IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية
تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية

مجلس المحافظين
المؤتمـــــر العـــام

نسخة مخصصة للاستخدام الرسمي فقط

GOV/2024/34-GC(68)/10

توزيع عام
عربي
الأصل: الإنكليزية

تعزيز أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها

تقرير من المدير العام

IAEA
تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية

مجلس المحافظين
المؤتمـــــر العـــام

GOV/2024/34-GC(68)/10
9 آب/أغسطس 2024

توزيع عام
عربي
الأصل: الإنكليزية

نسخة مخصصة للاستخدام الرسمي فقط

البند 16 من جدول الأعمال المؤقت للمؤتمر
(الوثيقة GC(68)/1 وإضافتها Add.1)

تعزيز أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها

تقرير من المدير العام

الملخص

استجابة لقراريْ المؤتمر العام GC(67)/RES/10 وGC(66)/RES/9، تتضمَّن هذه الوثيقة تقارير مرحلية بشأن ما يلي:

- الجزء ألف: التطبيقات النووية غير الكهربائية
  - لمحة عامة (المرفق 1)
  - إعداد مجموعة من أدوات تقنية الحشـــرة العقيمة من أجل مكافحة البعوض الناقل للأمراض (المرفق 2)
  - تعزيز الدعم المقدَّم للدول الأعضاء في مجال الأغذية والزراعة (المرفق 3)
  - استخدام الهيدرولوجيا النظيرية لإدارة الموارد المائية (المرفق 4)
  - دعم حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصـال ذباب تسـي تسـي وداء المثقبيات في البلدان الأفريقية (الحملة الأفريقية) (المرفق 5)
  - تجديد مختبرات التطبيقات النووية التابعة للوكالة في زايبرسدورف (المرفق 6)
  - مشروع العمل المتكامل للأمراض الحيوانية المصدر (مشروع زودياك) (المرفق 7)

- الجزء باء: تطبيقات القوى النووية
  - المقدمة (المرفق 8)
  - جهود الوكالة في التواصل والتعاون مع الوكالات الأخرى وإشراك الجهات المعنية (المرفق 9)
  - دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات (المرفق 10)
  - مفاعلات البحوث (المرفق 11)
  - تشغيل محطات القوى النووية (المرفق 12)
  - أنشطة الوكالة في مجال تطوير تكنولوجيات القوى النووية الابتكارية (المرفق 13)
  - النُّهج المتَّبعة لدعم تطوير البنية الأساسية للقوى النووية (المرفق 14)
  - تطوير ونشر المفاعلات النووية الصغيرة والمتوسطة الحجم — التطوير والنشر (المرفق 15)
  - إدارة المعارف النووية (المرفق 16)

ويمكن الاطِّلاع على المزيد من المعلومات عن أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها في *استعراض التكنولوجيا النووية لعام 2024* (الوثيقة GC(68)/INF/4)، وفي *التقرير السنوي للوكالة لعام 2023* (الوثيقة GC(68)/2)، ولاسيما القسم الذي يتناول التكنولوجيا النووية، وفي *تقرير التعاون التقني لعام 2023* (الوثيقة GC(68)/INF/7).

الإجراء الموصى به

- يوصى بأن يحيط المجلس علماً بالمرفقات من 1 إلى 16 بهذا التقرير، وأن يأذن للمدير العام بتقديم التقرير إلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين.

عام

التطبيقات النووية غير الكهربائية

ألف- الخلفية

1- في القسم 1 من الجزء ألف من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام، وفقاً للنظام الأساسي، أن يواصل، بالتشاور مع الدول الأعضاء، الاضطلاع بأنشطة الوكالة في مجالات العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها، مع التركيز بصفة خاصة على دعم تطوير التطبيقات النووية في الدول الأعضاء بهدف تعزيز البنى الأساسية والنهوض بالعلوم والتكنولوجيا والهندسة من أجل تلبية احتياجات النمو المستدام والتنمية المستدامة في الدول الأعضاء بطريقة مأمونة.

2- وأوصى المؤتمر العام بأن تقدِّم الأمانة إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية السابعة والستين (2024) تقريراً عن التقدم المحرز في مجالات العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها. وقد أُعدَّ هذا التقرير استجابةً لتلك التوصية.

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

3- واصلت الوكالة دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها على تلبية الاحتياجات المتصلة بالتغذية والوقاية من المشاكل الصحية وتشخيصها وعلاجها من خلال تطوير تقنيات نووية وتقنيات ذات صلة بالمجال النووي وتطبيقها ضمن إطارٍ لتوكيد الجودة.

4- ولا يزال مجمع الصحة البشرية التابع للوكالة يشكل مورداً حاسم الأهمية للطب النووي، والطب الإشعاعي، والعلاج الإشعاعي للأورام، والفيزياء الطبية، وعلم القياس الإشعاعي، والمهنيين في مجال التغذية. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، وسعت الوكالة محتوى المجمع الذي بات يشمل وحدات جديدة في مجال التصوير الإشعاعي للثدي، والبيولوجيا الإشعاعية، والتحديد الكنتوري الإلكتروني، وإجراءات العلاج الإشعاعي للأورام.

5- وفي كانون الثاني/يناير 2024، أنشأت الوكالة مركزاً متعاوناً جديداً في مجال الصحة البشرية — وهو أول مركز في أمريكا الشمالية للعلاج الإشعاعي للأورام، والفيزياء الطبية، والطب النووي، والطب الإشعاعي، والتغذية — لتوسيع نطاق الحصول العالمي على الرعاية المتعلقة بالسرطان. وشملت الأنشطة المشتركة مع المركز دورة تدريبية إقليمية حول تصوير الثدي عقدت في هيوستن، الولايات المتحدة الأمريكية، في أيار/مايو 2024 حضرها 43 متخصصاً في المهن الطبية من 13 دولة عضواً من منطقة أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي.

الشكل باء-1- المدير العام للوكالة رافائيل ماريانو غروسي والنائب الأول للرئيس لشؤون الاستراتيجية وتطوير الأعمال كريس ماكي، يوقعان في 30 كانون الثاني/يناير 2024 الاتفاق المبرم بين الوكالة ومركز M. D. Anderson للسرطان في جامعة تكساس بشأن اختيار مركز M. D. Anderson للسرطان في جامعة تكساس ليكون مركزاً متعاوناً مع الوكالة في فيينا، النمسا. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

6- وطوال الفترة المشمولة بالتقرير، واصلت الوكالة دورها كعضو فاعل في فرقة عمل الأمم المتحدة المشتركة بين الوكالات المعنية بالوقاية من الأمراض غير المعدية ومكافحتها. واستضافت الوكالة الاجتماع الحادي والعشرين لفرقة العمل في مقرها الرئيسي في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2023، الذي شاركت في رئاسته مع منظمة الصحة العالمية. وفي الاجتماع، استعرض أعضاء فرقة العمل التقدم المحرز بشأن الإجراءات المتفق عليها في الاجتماع العشرين الذي عقد في آذار/مارس 2023؛ واستعرض الأعضاء الالتزامات التي تعهدت بها الدول الأعضاء في الجلسة الرفيعة المستوى التي عقدت خلال الدورة الثامنة والسبعين للجمعية العامة للأمم المتحدة ذات الصلة بعمل فرقة العمل؛ وتلقوا معلومات عن آخر المستجدات بشأن البرامج المشتركة ومسارات العمل الأخرى؛ واتفقوا على نهج لإجراء تقييم مشترك مستقل.

7- وواصلت الوكالة تقديم الدعم التقني إلى الدول الأعضاء المشاركة في إطار لمبادرة أشعة الأمل. وواصلت استعراض الطلبات المقدمة من معاهد السرطان المهتمة بأن تصبح 'مراكز أساسية' لمبادرة أشعة الأمل. وأُنشئت المراكز الخمسة الأولى — في الأردن وباكستان وتركيا والجزائر والمغرب — في أيلول/سبتمبر 2023 خلال الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام. وأُنشئ مركز أساسي إضافي في اليابان في آذار/مارس 2024؛ وأُنشئت ثلاثة مراكز أخرى في الأرجنتين وجنوب أفريقيا وسلوفينيا في حزيران/يونيه 2024، وبذلك يصل مجموع عدد المراكز إلى تسعة مراكز أساسية لمبادرة أشعة الأمل. وتعمل هذه المراكز،

بصفتها مراكز لبناء القدرات والمعرفة، على تعزيز رعاية مرضى السرطان، كل في منطقته، من خلال تقديم الدعم الموجه إلى البلدان المجاورة في مجالات رئيسية مثل التعليم والتدريب والبحث والابتكار وتوكيد الجودة.

الشكل باء-2- توقيع اتفاقات المراكز الأساسية بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية والأرجنتين وسلوفينيا وجنوب أفريقيا في مقر الوكالة في فيينا، النمسا، في 6 حزيران/يونيه 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

8- وواصلت الوكالة أنشطتها في إطار سبعة مشاريع بحثية منسقة نشطة تدرس مواضيع مثل امتصاص الحديد وفقدانه في الأجل الطويل؛ ومكملات الأحماض الأمينية لعلاج الاعتلال المعوي البيئي بين الأطفال المعرضين لخطر سوء التغذية؛ والإنفاق الإجمالي على الطاقة عبر مسار الحياة في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل. ولا يزال الباحثون والمحققون في جميع أنحاء العالم يستخدمون قواعد البيانات الثلاث المتعلقة بالتغذية التابعة للوكالة. تحتوي قاعدة بيانات قاعدة بيانات الماء المزدوج الترقيم الآن على أكثر من عشرة منشورات استعرضها النظراء وتعيد تعريف فهم أيض الطاقة البشرية.

9- وأعلن في اليوم العالمي للسمنة في 4 آذار/مارس 2024 عن إطلاق قاعدة بيانات جديدة للوكالة حول تكوين الجسم لمساعدة البلدان في جميع أنحاء العالم على وضع سياسات صحية أفضل لمكافحة التحديات المتزايدة المتعلقة بالبدانة. وتجمع قاعدة البيانات الجديدة بين بيانات تكوين الجسم التي جمعت باستخدام تقنية النظائر المستقرة غير الغازية المتمثلة في تخفيف الديوتيريوم. وتحتوي هذه المجموعة العالمية المتنامية على بيانات من نحو 600 2 مشارك في الدراسة من 13 بلداً في أمريكا اللاتينية وآسيا وأفريقيا.

10- ولمعالجة النقص الحاد في المتخصصين في مجال التغذية في جميع أنحاء أفريقيا، دعمت الوكالة استحداث درجة ماجستير مبتكرة في التغذية والتقنيات النووية. وأعلن عن إطلاق هذا المنهج الدراسي في داكار، السنغال، في تشرين الثاني/نوفمبر 2023 في المؤتمر الخامس لاتحاد جمعيات التغذية الأفريقية، وهو يزود الجيل القادم بالمهارات اللازمة والتدريب على استخدام التقنيات النووية لتحسين الصحة والرفاه. وقد بدأت الدفعة الأولى المكونة من 19 طالباً من المنطقة تدريباتها في المغرب وجنوب أفريقيا باللغتين الفرنسية والإنكليزية على التوالي.

11- ومن أجل مساعدة البلدان بشكل أفضل في تحسين التغذية من خلال استخدام التقنيات النووية، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنياً في فيينا في الفترة من 10 إلى 13 تشرين الأول/أكتوبر 2023. واستعرض أكثر من 40 خبيراً ومتخصصاً في التغذية من 17 دولة عضواً وثلاثة كيانات تابعة للأمم المتحدة (منظمة الأمم المتحدة للطفولة (اليونيسيف)، وبرنامج الأغذية العالمي، ومنظمة الصحة العالمية) الأساليب الجديدة ومجالات التطبيق المحتملة. وحددوا الفجوات البحثية، ووضعوا الخطوط العريضة للاتجاهات في المستقبل، وسلطوا الضوء على الحاجة إلى تعزيز بناء القدرات.

12- وطيلة الفترة المشمولة بالتقرير، قامت الوكالة بتحديث وصيانة قاعدة بيانات الطب النووي وقاعدة بيانات الموارد العالمية للتصوير الطبي والطب النووي التابعتين للوكالة. وتُستخدم البيانات التي تحتوي عليها قواعد البيانات المذكورة لتقديم المشورة إلى الدول الأعضاء بشأن الاحتياجات في مجالات الطب النووي والطب الإشعاعي، وكذلك بشأن التطبيقات التشخيصية والعلاجية لمعالجة عبء الأمراض غير المعدية والأمراض المعدية. ولا تزال المعلومات التي تحتوي عليها قواعد البيانات تمكن الباحثين والممارسين وصانعي السياسات من بلورة فهم أفضل للحالة الراهنة لموارد البنية الأساسية والتكنولوجية والتعليمية للممارسة الطبية والتدريب والبحث. ولا تزال تستخدم فعلياً في المنشورات التي يستعرضها النظراء.

13- وواصلت الوكالة دعم التطوير المهني لممارسي الطب النووي والطب الإشعاعي في جميع أنحاء العالم، ولا سيما في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل. وفي سبيل تحقيق ذلك، جرى تسهيل وصول 550 3 أخصائياً في مجال التصوير من أكثر من 100 دولة عضو عن طريق البث المباشر التكميلي إلى خمسة مؤتمرات طبية رئيسية نظمتها منظمات مهنية شريكة (الجمعية الأمريكية لعلاج أمراض القلب بالأساليب النووية، والرابطة الأوروبية للطب النووي، والجمعية الأوروبية للطب النووي، والجمعية الأوروبية للطب الإشعاعي، والجمعية الدولية للطب الإشعاعي، وجمعية أمريكا الشمالية للطب الإشعاعي).

الشكل باء-3- شكل يوضح المنظمات الخمس التي عقدت مؤتمرات طبية قامت فيها الوكالة بتشجيع وصول الأخصائيين في مجال التصوير إليها عن طريق البث المباشر. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

14- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، واصلت الوكالة ضمان الجودة في مجال الطب النووي وبرامج ضمان الجودة لتحسين وتعلم التصوير الإشعاعي التشخيصي، مما ساعد على تحسين رعاية المرضى في الدول الأعضاء. وفي إطار برنامج ضمان الجودة في مجال الطب النووي، أجرت الوكالة تقييمات للمخاطر في مجال الطب النووي.

15- وواصلت الوكالة جهودها لتعزيز تعليم وتدريب الأخصائيين في مجال العلاج الإشعاعي للأورام والأخصائيين في مجال العلاج الإشعاعي، ولا سيما من خلال الاستفادة من استخدام الأدوات المبتكرة والمتطورة. وعلى سبيل المثال، استحدثت وحدات جديدة للبيولوجيا الإشعاعية باستخدام ميزات التعلم المصغر التي تغطي جميع المبادئ الأساسية للممارسة الإكلينيكية للبيولوجيا الإشعاعية التي تشمل الإشعاعات المؤيّنة.

16- وطورت الوكالة وحدات الواقع الافتراضي لإجراءات العلاج الإشعاعي للأورام في العلاج الإشعاعي الخارجي والعلاج بالتشعيع الداخلي الثنائي الأبعاد والثلاثي الأبعاد. وتتيح هذه البيئة التعليمية الغامرة لأطباء الأورام والأخصائيين في مجال العلاج الإشعاعي والأخصائيين في مجال الفيزياء الطبية بلوغ فهم متعمق لإجراءات العلاج الإشعاعي. ويحقق هذا النهج فائدته بشكل خاص عندما تكون المعدات الطبية اللازمة غير متوفرة في مراكز علاج السرطان أو لم يتم تشغيلها بعد للاستخدام الإكلينيكي. وتستخدم وحدات الواقع الافتراضي التي ظهرت لأول مرة في تموز يوليه 2023 خلال دورة تدريبية وطنية في موزامبيق، لتدريب ما يقرب من 180 أخصائيا في المهن الطبية في أفريقيا، بما في ذلك من خلال حلقة عمل التحديد الكنتوري

الإلكتروني التي نظمتها الوكالة أثناء المؤتمر الدولي الرابع عشـــر للمنظمة الأفريقية للبحث والتدريب في مجال السرطان الذي عقد في السنغال في تشرين الثاني/نوفمبر 2023.

الشكل باء-4- نظارات الواقع الافتراضي والوحدة التي وضعتها الوكالة مؤخراً بعنوان "تجهيز المرأة المريضة وضبط وضعيتها لتلقي العلاج الإشعاعي بالأشعة الخارجية في حالات سرطان عنق الرحم" . (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

17- خلال الفترة المشـــمولة بالتقرير، اســـتمرت الوكالة في تعزيز شـــراكتها مع منظمة الصـــحة العالمية. وواصـــلت الوكالة تقديم توصـــيات للأخذ بالتقنيات المتقدمة ومعدات العلاج الإشـــعاعي في الدول الأعضـــاء. وواصلت كل من الوكالة ومنظمة الصحة العالمية عملهما المشترك في رعاية مرضى السرطان من خلال وضع إرشادات تقنية.

18- ولتحسين القدرات في مجال تشخيص أنواع السرطان الشائعة وعلاجها وإدارة أعراضـها ــ ولا سيما سرطان عنق الرحم والثدي وسرطان الأطفال ــ نُظمت أنشطة للتدريب والتواصل الشبكي إلى جانب التوعية العالمية بالاشتراك مع منظمة الصحة العالمية للتركيز على العلاج الإشعاعي للأورام كجزء لا يتجزأ من الرعاية الشاملة لمرضى السرطان في إطار مبادرة القضاء على سرطان عنق الرحم، والمبادرة العالمية لمكافحة سرطان الثدي، والمبادرة العالمية بشـأن مكافحة سـرطان الأطفال. وقدمت الوكالة الخبرة التقنية للأفرقة العاملة في إطار هذه المبادرات.

19- وفي مجال قياس الجرعات والفيزياء الطبية، واصـلت الوكالة أنشـطتها في إطار خمس لجان مشـتركة نشطة لضمان الجودة، وعلم الأشعة التشخيصي، والفيزياء المتقدمة. وعلى سبيل المثال، أدت البيانات المستمدة من مشـروع بشـأن منهجيات مراجعة قياس الجرعات، إلى تطوير وإنشـاء خدمة جديدة لمراقبة العلاج بالتشـعيع الداخلي. وستساعد هذه الخدمة الجديدة على ضمان العلاج المأمون والفعال لأنواع السرطان التي تصيب النساء في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل على وجه الخصوص.

20- وقامت الوكالة بإجراء تحديثات وصيانة منتظمة لسجلها الخاص بالمختبرات في الشبكة المشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية لمختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات (شبكة الوكالة/منظمة الصحة العالمية لمختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات)؛ وقاعدة بيانات شبكة مراقبة قياس الجرعات؛ ودليل مراكز العلاج الإشعاعي، الذي يظل قاعدة البيانات الأكثر شمولاً في العالم بشأن موارد العلاج الإشعاعي للمرضى. وساعدت بيانات دليل مراكز العلاج الإشعاعي المنظمة العالمية للملكية الفكرية في الكشف عن اتجاه مثير للقلق في مؤشر الابتكار العالمي لعام 2023: حالات السرطان التي تتطلب العلاج الإشعاعي تتجاوز التكنولوجيا المتاحة. وأظهرت بيانات دليل مراكز العلاج الإشعاعي أن 20,9% فقط من البلدان استوفت الحد الأدنى من متطلبات موارد العلاج الإشعاعي في عام 2022. وتفيد بيانات دليل مراكز العلاج الإشعاعي في وضع مؤشر الابتكار العالمي لعام 2024 الذي وضعته المنظمة العالمية للملكية الفكرية.

21- وواصلت الوكالة تعزيز تدريب وتعليم الفيزيائيين الطبيين بوسائل تشمل دعم حصولهم على ماجستير الدراسات المتقدمة في الفيزياء الطبية الذي يجريه مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية؛ وتنظيم دورات تدريبية مع المركز الدولي للفيزياء النظرية ومختبر أرغون الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية؛ والتعاون مع شركاء آخرين. وشملت التدريبات حلقة العمل المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة حول أساليب التصوير الكمي التحليل الكمي في الطب النووي الحديث التي عقدت في تريبستي، إيطاليا، في نيسان/أبريل 2024، والدورة التدريبية الإقليمية المشتركة بين مختبر أرغون الوطني والوكالة حول العلاج الإشعاعي القوسي المعدل حجمياً والعلاج الإشعاعي الموجه بالصور التي عقدت في هيوستن، الولايات المتحدة الأمريكية، في آب/أغسطس 2024.

22- وبالإضافة إلى دعم دور القياس الإشعاعي لضمان إمكانية التتبع، واصلت الوكالة تحسين الدقة في قياس الجرعات الإشعاعية على مستوى العالم من خلال الشبكة المشتركة بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية لمختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات، والتي تتكون من 89 مختبراً في 76 بلداً، وهي بصدد تحديث ميثاقها. وقدم مختبر قياس الجرعات التابع للوكالة في زايبرسدورف، النمسا، بوصفه المختبر المركزي للشبكة، خدمات المعايرة المرجعية لأجهزة قياس الجرعات والمقارنة والتشعيع المرجعي. ويسرت هذه الخدمات إمكانية التتبع بين المستخدمين النهائيين، مثل موظفي المستشفيات والنظام الدولي لقياس الإشعاعات المؤينة وفي الوقت نفسه ضمان الاتساق في جميع البلدان. وفحص مختبر قياس الجرعات أيضاً الحزم الإشعاعية في المستشفيات في جميع أنحاء العالم من خلال البرنامج المشترك بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية لمراقبة الجرعات بالمراسلة في إطار مقياس الجرعات بالوميض الحراري، مما ساعد على ضمان الأمان والدقة في العلاج الإشعاعي لمرضى السرطان.

23- ولزيادة دعم البلدان في القياس الدقيق للجرعات الإشعاعية، أصدرت الوكالة مدونتين لقواعد الممارسة الدولية: أول مدونة قواعد ممارسة على الإطلاق لقياس جرعات العلاج بالتشعيع الداخلي بعنوان *قياس الجرعات في العلاج بالتشعيع الداخلي – مدوّنة قواعد ممارسة دولية لمختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات والمستشفيات* (العدد 492 من سلسلة التقارير التقنية الصادرة عن الوكالة)، ونسخة محدثة من *تحديد الجرعة الممتصة في العلاج الإشعاعي بالأشعة الخارجية: مدوّنة قواعد ممارسة دولية لقياس الجرعات استناداً إلى معايير الجرعة المُمتصّة في الماء* (العدد 398 (التنقيح 1) من سلسلة التقارير التقنية الصادرة عن الوكالة). ويتناول كلا المنشورين الحاجة إلى نهج شامل وموحد ومنسق دولياً، وسيكون لهما أثر كبير على جودة وتوحيد قياس الجرعات على المستوى العالمي، مما يضمن حصول مرضى السرطان على الرعاية بطريقة متسقة ويمكن التحقق منها أينما كانوا. والوكالة بصدد إصدار مدونتي قواعد الممارسات باللغات الرسمية الأخرى للأمم المتحدة.

24- ولتسهيل التطبيق الفعال والملائم للأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي في السياقات الإكلينيكية لعلماء الفيزياء الطبية، دعمت الوكالة الدول الأعضاء من خلال تطوير *الذكاء الاصطناعي في الفيزياء الطبية: أدوار ومسؤوليات الفيزيائيين الطبيين المؤهلين إكلينيكياً وتعليمهم وتدريبهم* (العدد 83 من سلسلة الدورات التدريبية الصادرة عن الوكالة)، الذي يحدد أدوار ومسؤوليات الفيزيائيين الطبيين المؤهلين إكلينيكياً؛ ويقدم التوجيه بشأن الكفاءات التي يحتاجون إليها؛ ويضع الخطوط العريضة لوحدة اختيارية لبرامج الدراسات العليا؛ ويقترح مواصلة أنشطة التطوير المهني. وبالتعاون مع المركز الدولي للفيزياء النظرية، نظمت الوكالة حلقة عمل مشتركة بين المركز والوكالة حول الذكاء الاصطناعي في الإشعاعات المؤينة لعلماء الفيزياء الطبية، عُقدت في تريستي، إيطاليا، في تشرين الثاني/نوفمبر 2023. وزود التدريب 59 أخصائياً في مجال الفيزياء الطبية في بداية حياتهم المهنية ومنتصفها من 50 بلداً بالمعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي وتطبيقها داخل عياداتهم.

الشكل باء-5- أخصائيون في الفيزياء الطبية في بداية حياتهم المهنية ومنتصفها من 50 بلداً يشاركون في حلقة عمل تدريبية مشتركة بين الوكالة والمركز الدولي للفيزياء النظرية حول الذكاء الاصطناعي في الإشعاعات المؤينة. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

25- وواصلت الوكالة، من خلال مختبرات البيئة البحرية التابعة لها، وباعتبارها عضواً في آلية شبكة الأمم المتحدة للمحيطات وفريق الأمم المتحدة لإدارة البيئة، ضمان التنسيق بين وكالات الأمم المتحدة، والمساهمة في لجنة التفاوض الحكومية الدولية المعنية بالتلوث البلاستيكي لوضع صك دولي ملزم قانونا لإنهاء التلوث بالمواد البلاستيكية، بما يشمل البيئة البحرية، ووضع نهج مشترك وتطويره وتنفيذه في سبيل كوكب خال من التلوث.

26- وفي إطار مبادرة التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتيك)، يجري دعم أكثر من 80 دولة عضواً لرصد وفرة الجسميات البلاستيكية الدقيقة وأنواع البوليمرات في المناطق الساحلية. وأطلق مشروع أقاليمي جديد بشأن اللدائن البحرية الدقيقة، بعنوان "المساهمة في الرصد العالمي للتلوث البلاستيكي البحري في إطار مبادرة الوكالة بشأن التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتيك)" في اجتماع استهلالي عقد في مقر الوكالة في مطلع تموز/يوليه 2024.

27- ودعمت الوكالة مؤسسات الدول الأعضاء، من خلال شبكة البحوث المعنية بعوامل الإجهاد في البيئات البحرية والساحلية في أمريكا اللاتينية والكاريبي، لوضع بروتوكولات منسقة لأخذ عينات من الجسيمات البلاستيكية الدقيقة لتوجيه عملية جمع وتحليل العينات لرصد الجسيمات البلاستيكية الدقيقة في المناطق الساحلية.

الشكل باء-6- سافر المدير العام للوكالة، السيد رافائيل ماريانو غروسي، مع فخامة رئيس الأرجنتين خافيير جيراردو ميلي وخبراء علميون من مختبرات البيئة البحرية في موناكو إلى القطب الجنوبي (أنتاركتيكا) لجمع عينات لتحليلها في إطار مبادرة نيوتيك التي أطلقتها الوكالة في كانون الثاني/يناير 2024.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

28- وفي مؤتمر عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة لعام 2024، الذي نظمته اللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات التابعة لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو)، شاركت الوكالة في تنظيم حدث عبر السواتل بعنوان "التوعية العالمية وأنشطة البحث وشبكة معالجة تلوث المحيطات بالجسيمات البلاستيكية الدقيقة".

29- واستمرت الوكالة، من خلال مركز التنسيق الدولي المعني بتحمُّض المحيطات التابع لها (مركز التنسيق الدولي)، في دعم الدول الأعضاء في جهودها لمعالجة مشكلة تحمُّض المحيطات. وقدم مركز التنسيق الدولي المعني بتحمُّض المحيطات مدخلات ودعم من الخبراء لوضع منهجية للإبلاغ عن بيانات تحمض المحيطات من خلال بوابة البيانات المخصصة له – وهي أداة لتقديم وتخزين وتبادل البيانات المتعلقة بتحمض المحيطات والبيانات الوصفية التي تستضيفها اللجنة الحكومية الدولية لعلوم المحيطات التابعة لليونسكو.

30- وكان مركز التنسيق الدولي ممثلاً في الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ (COP28)، حيث نظم وشارك في الأحداث الجانبية ومناقشات المائدة المستديرة التي تناولت جوانب بحوث تحمض المحيطات والسياسات والحوكمة، وبناء القدرات، والنهج المتعددة التخصصات والشاملة من أجل التكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره، بما في ذلك الحلول القائمة على الطبيعة. وفي مؤتمر عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات من أجل التنمية المستدامة لعام 2024 الذي عُقد في برشلونة بإسبانيا في نيسان/أبريل 2024، شاركت الوكالة، إلى جانب التحالف المعني بتحمض المحيطات والإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي بالشراكة مع الشبكة العالمية لرصد تحمض المحيطات وبحوث تحمض المحيطات من أجل الاستدامة، في تنظيم حدث عبر السواتل بعنوان "الانتقال من العلم إلى العمل المتعلق بتحمض المحيطات: ما أهميته؟ وكيف يجري تحقيقه؟".

31- وشاركت الوكالة في الحدث الرفيع المستوى حول العمل المتعلق بالمحيطات: منغمسون في التغيير، الذي نظمته حكومة كوستاريكا – التي ستشترك مع فرنسا في استضافة مؤتمر الأمم المتحدة للمحيطات لعام 2025 – لتبادل أفضل الممارسات وتقاسم التجارب الناجحة في استخدام الشبكات العالمية للتصدي للتهديدات العالمية التي تتعرض لها المحيطات.

32- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، دعمت الوكالة مشاريع في 30 دولة عضواً، بالاشتراك مع معاهد البحوث، في مجال استخدام النويدات المشعة لتقييم معدلات عزل الكربون في المناطق الساحلية المزروعة ولمساعدة الدول الأعضاء في جمع البيانات لتقييم قدرة هذه النظم الإيكولوجية على تخزين الكربون في الأجل الطويل. وفي أفريقيا، تعمل الوكالة مع 16 دولة عضواً في مجال بناء القدرات في مجال الكربون الأزرق من خلال مشروع إقليمي للتعاون التقني.

33- وواصلت الوكالة دعم برامج البحار الإقليمية مثل خطة العمل الخاصة بالبحر الأبيض المتوسط التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، واتفاقية حماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي ولجنة حماية البيئة البحرية في منطقة بحر البلطيق، واتفاقيات دولية مثل اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق، واتفاقية أستكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، فيما يخص عمليات تقييم الفعالية الخاصة بها، عن طريق توفير مواد مرجعية معتمدة عالية الجودة خاصة بالمصفوفات، وعن طريق تنظيم مقارنات بين المختبرات واختبارات للكفاءة لتحليل الملوثات في المصفوفات البحرية. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، صدرت مادتان مرجعيتان جديدتان معتمدتان للعناصر النزرة والملوثات العضوية الثابتة من أجل المساعدة على رصد الملوثات الضارة في البيئة البحرية بطريقة موثوقة بها وبدقة عالية. واجتذب اختبار كفاءة للنويدات المشعة في مياه البحر أكثر من 100 من المختبرات المشاركة المهتمة باختبار وتوثيق أدائها التحليلي وإمكانية مقارنة بيانات الرصد البحري الخاصة به وموثوقية هذه البيانات.

34- وواصلت الوكالة إجراء البحوث باستخدام النظائر المشعة والمستقرة جنباً إلى جنب مع التقنيات التحليلية المرتبطة بها للنهوض بالمعارف المتعلقة بمصدر الملوثات وانتقالها وتراكمها الأحيائي، كما هو الحال على سبيل المثال بالنسبة إلى الفلزات الثقيلة، والملوثات العضوية الثابتة، والجسيمات البلاستيكية الدقيقة والسموم الحيوية في البيئة البحرية، وعلى وجه التحديد في 'الأغذية الزرقاء'، وذلك من أجل التقليل إلى أدنى حد من المخاطر الصحية الناجمة عن استهلاك المأكولات البحرية الملوَّثة.

35- وتعمل الوكالة، من خلال مختبرات البيئة البحرية التابعة لها، في تعاون وثيق مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة في إطار العديد من الاتفاقيات، ولا سيما برنامج تقييم ومكافحة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط المنبثق عن خطة العمل الخاصة بالبحر الأبيض المتوسط التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، واتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق، واتفاقية أستوكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة. ويوجد اتفاق رسمي مع الأولى بشأن توفير الخدمات لمواءمة وتنسيق ضمان جودة رصد الملوثات في البحر الأبيض المتوسط. وأجريت على المستوى الإقليمي مقارنتان بين المختبرات ونظمت دورتان تدريبيتان لتحليل العناصر النزرة والملوثات العضوية في المصفوفات البحرية لمساعدة الدول الأعضاء في برنامج تقييم ومكافحة التلوث في منطقة البحر الأبيض المتوسط المنبثق عن خطة العمل الخاصة بالبحر الأبيض المتوسط في الحفاظ على موثوقية قياساتها التحليلية في مجال التلوث البحري وتحسينها.

36- وظلت الروابط قائمة بين الوكالة وأمانة اتفاقية ميناماتا التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، بوصفها شريكا في شراكة الزئبق العالمية البيئية التي أنشأها برنامج الأمم المتحدة للبيئة، ولا سيما في تقييم فعالية تنفيذ الاتفاقية فيما يتعلق بالبيئة البحرية. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، تم إعداد مادة مرجعية خاصة بالزئبق وميثيل الزئبق من أجل دعم رصد الزئبق في البيئة البحرية بدقة عالية.

37- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، جرت ترقية نظام معلومات النشاط الإشعاعي البحري ليخدم بفعالية بحوث النشاط الإشعاعي البحري وتطبيقاته ورصده وتقييمه، ولضمان نشر المعلومات على عامة الجمهور وعلى السلطات.

38- اشتركت الوكالة مع الاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة واليونسكو أول مسابقة من نوعها للشركات الناشئة بهدف للدفع قدما نحو إيجاد حلول قائمة على استخدام الذكاء الاصطناعي لمعالجة أثر تغير المناخ على الأمن الغذائي واستدامة الموارد المائية. وتشكل المسابقة التي أطلقت خلال مؤتمر القمة العالمي للذكاء الاصطناعي من أجل تحقيق الصالح العام 2023 في جنيف، سويسرا، جزءا من منتدى الذكاء الاصطناعي من أجل تحقيق الصالح العام الذي أنشأه الاتحاد الدولي للاتصالات، والذي يمنح الشركات الناشئة ساحة عالمية لتعزيز وتنمية الحلول المبتكرة التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي ويحركها المناخ. وشارك الفائزون في المسابقة في حدث جانبي أقيم على هامش الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، نظمته الوكالة والاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة الأغذية والزراعة واليونسكو، وخصص للترويج للأفكار المبتكرة من جميع المنظمات المشاركة.

الشكل باء-7- حدث جانبي للأمم المتحدة أقيم على هامش الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ حول الاستعانة بمجموعة كبيرة من المصادر الخارجية لحلول الذكاء الاصطناعي من أجل تغير المناخ بالتعاون مع الاتحاد الدولي للاتصالات ومنظمة الأغذية والزراعة واليونسكو في دبي، الإمارات العربية المتحدة، في 2 كانون الأول/ديسمبر 2023. (المصدر: الاتحاد الدولي للاتصالات)

39- وواصلت الوكالة دعم أنشطة بناء القدرات، والتدخلات في حالات الطوارئ، والتعاون فيما بين بلدان الجنوب من خلال شبكة مختبرات التشخيص البيطري، وهي شبكة علمية وتقنية تضم مختبرات بيطرية وطنية في 46 بلداً أفريقياً و19 بلداً آسيوياً، و17 بلداً في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، و27 بلداً في أوروبا الشرقية. ويُقدّم الدعم، من خلال توفير التدريب، وأطقم التشخيص، وإجراءات التشغيل القياسية، والمعدات والمواد اللازمة لمراقبة الأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر العابرة للحدود والوقاية منها.

الشكل باء-8- دورة تدريبية للشركاء في شبكة مختبرات التشخيص البيطري حول الكشف المتعدد البارامترات عن مسببات الأمراض الحيوانية الرئيسية العابرة للحدود والأمراض الحيوانية المصدر، مختبر الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية، في الفترة من 25 أيلول/سبتمبر إلى 6 تشرين الأول/أكتوبر 2023.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

40- واستمرت الوكالة في دعم نظم مراقبة سلامة الأغذية وجودتها، وهي نظم تؤدي دوراً بالغ الأهمية في حماية المستهلكين، وتيسير التجارة العالمية بين الدول الأعضاء، وبناء القدرة على الصمود في وجه الأزمات التي تؤثر في سلسلة الإمدادات الغذائية. وواصلت مختبرات سلامة الأغذية، بما في ذلك الشبكة التحليلية لأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (57 مؤسسة في 21 بلدا)، والشبكة الأفريقية لسلامة الأغذية (115 مختبرا في 46 بلدا)، والشبكة الآسيوية لسلامة الأغذية (46 مؤسسة في 29 بلدا) تعزيز القدرات في مجال سلامة الأغذية ونظم مراقبة الأغذية من خلال التدريب وحلقات العمل والتجارب بين المختبرات والربط الشبكي التقني وبناء القدرات.

41- وواصلت الوكالة دعم أكثر من 80 بلداً في بناء وتعزيز نظم سلامة الأغذية ومراقبتها — بما في ذلك تلك المتعلقة بحماية المستهلك من المخاطر الكيميائية والبيولوجية الضارة — وفي التصدي للتحديات المتعلقة بموثوقية الأغذية والغش في الأغذية وتعزيز استخدام التشعيع المؤين. وجرى أيضاً تعزيز الوعي في عدد من الدول الأعضاء من آسيا وأفريقيا وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي بالاستخدام المربح للإشعاع المؤين في التطبيقات الصحية وتطبيقات الصحة النباتية.

الشكل باء-9- المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، رافائيل ماريانو غروسي، يلقي كلمة افتتاحية في الندوة الدولية بشأن سلامة الأغذية ومراقبتها، "غذاء مأمون من أجل حياة أفضل"، التي عُقدت في فيينا، النمسا، في 27 أيار/مايو 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

42- وقد دعمت الوكالة الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها البحثية لإجراء الدراسات الحيوانية الغذائية المرقومة إشعاعياً اللازمة لدعم عملية وضع معايير سلامة الأغذية الوطنية أو الدولية (الدستور الغذائي). ومن الأمثلة البارزة على ذلك الإنتاج الداخلي للزنك المشع (الزنك-65) وتوسيم الأموكسيسيلين المضاد للميكروبات لإجراء دراسات عن استنفاد الأسماك. ويشكل ذلك تطوراً عملياً جديداً يمكن أن يشجع بلداناً أخرى على استخدام السيكلوترون أو المرافق ذات الصلة لإنتاج مواد صيدلانية إشعاعية لاستخدامها في أغراض غير بشرية، مما يؤدي إلى تجنب تكلفة الشراء وعبء شحن المواد المرقومة إشعاعياً عبر الحدود.

الشكل باء-10- عمال في فيتنام يجهزون الصناديق المملوءة بالفاكهة قبل التشعيع، وهو إجراء للصحة النباتية يقتل الآفات دون تأثير يذكر على الفاكهة. (المصدر: مركز هانوي للتشعيع)

43- وسجّلت الوكالة 31 صنفاً طافراً جديداً في قاعدة البيانات المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية المعنية بالسلالات الطافرة التي تم إصدارها للمزارعين في بنغلاديش وتايلند وتركيا وجمهورية إيران الإسلامية وسيراليون والصين والفلبين وكينيا والهند واليمن؛ ويجري تجهيز 15 صنفاً طافراً إضافياً لإدراجها في قاعدة البيانات في عام 2024.

44- وواصلت الوكالة جهودها لدعم برامج الاستيلاد الطفري في عدد من الدول الأعضاء، لا سيما من خلال تطبيق التكنولوجيات النووية المتقدمة والتكنولوجيات ذات الصلة على مجموعة من المحاصيل والسمات. ومن خلال مختلف مشاريع التعاون التقني التي تهدف إلى تحسين قدرة المحاصيل على الصمود في وجه عوامل الإجهاد الحيوي وغير الحيوي على نحو مستدام، دعمت الوكالة أكثر من 25 بلداً من خلال توفير تكنولوجيات تمكينية لتطبيق التكنولوجيات الجينومية الحديثة والتكنولوجيات الحيوية المرتبطة بها ونشر أساليب الجينوميات المتقدمة لاستخدام السمات.

45- ودعمت الوكالة بناء قدرات الدول الأعضاء في مجال استخدام التقنيات النظيرية والنووية والتقنيات ذات الصلة لتحسين ممارسات إدارة الأراضي والمياه، والتكيُّف مع أثر تغيُّر المناخ على موارد الأراضي والمياه لأغراض إنتاج الأغذية على نحو مستدام، والتصدّي للطوارئ النووية والطوارئ الناجمة عن الظواهر الجوية القصوى التي تؤثر على الأغذية والزراعة. واستحدثت ممارسات زراعية ذكية مناخياً لتعزيز إنتاجية المحاصيل

ذات البصمات البيئية المنخفضة، والتخفيف من تدهور الأراضي، وزيادة غلة المحاصيل باستخدام مدخلات أقل. وأقيمت شراكات مع المركز الدولي للزراعة الملحية والشركة الإنكليزية الأمريكية لمغذيات المحاصيل من أجل إجراء بحث وتطوير تعاونيين لإيجاد حلول مستدامة لتدهور الأراضي وإنتاجية المحاصيل. واستحدثت مجموعة أدوات لتحديد مصادر التلوث.

46- ودعمت الوكالة الدول الأعضاء في تعزيز الرصد (من خلال المراقبة) والتخفيف (من خلال أفضل الممارسات) لبلورة فهم أفضل لديناميات مقاومة مضادات الميكروبات في البيئة. وأنتجت التوليفة الكاملة لمركب السلفاميثوكسازول (sulfamethoxazole) المرقوم بالكربون-13 (^{13}C)، وهو مضاد حيوي شائع الاستخدام في مكافحة أمراض الماشية، ووزع على المشاركين في المشروع البحث المنسق لرصد المضادات الحيوية ميدانيا وتطوير مقاومة المضادات الحيوية في نظم التربة والمياه والنباتات. تم تطوير واختبار بروتوكولات جديدة لأخذ العينات والاستخراج وبروتوكولات تحليلية لتتبع الحركة، ومجموعة أدوات التشخيص باستخدام السلفاميثوكسازول المرقوم بالكربون-13 في التربة والمياه والنباتات. ووُضع بروتوكول مفصل لاستخراج الحمض النووي الريبي المنقوص الأكسجين الجينومي من عينات التربة والمياه ولاستخدام دورة التفاعل البوليميري المتسلسل الكمي العادي لتحديد وفرة الجينات المتعددة المقاومة للمضادات الحيوية.

47- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، أطلقت الوكالة سلسلة حلقات دراسية إلكترونية حول تقنيات التحليل النووي للتراث العالمي. وأبرز الجزءان الأوّلان من السلسلة أنشطة المنظمات الشريكة في سنغافورة وأستراليا واجتذبا أكثر من 100 مشارك من نحو 50 دولة عضواً.

48- وعقدت حلقة العمل بشأن تعزيز الحوار المتعدد التخصصات بشأن التحقق من القطع التراثية ومعرفة مصدرها باستخدام تطبيقات التحليل الجنائي في فيينا في الفترة من 29 تشرين الثاني/نوفمبر إلى 1 كانون الأول/ديسمبر 2023، وشارك فيها 15 مشاركا من سبع دول أعضاء ومنظمات دولية مثل المنظمة الدولية للشرطة الجنائية (الإنتربول) ومعهد الأمم المتحدة الأقاليمي لأبحاث الجريمة والعدالة وناقش المشاركون الممارسات، وحددوا الثغرات البحثية، وأقاموا حوارا مثمرا بين العلماء وأصحاب المصلحة من مختلف التخصصات لتعزيز استيعاب تقنيات التحليل النووي في تطبيقات التحليل الجنائي.

49- عقدت الدورة الدراسية حول النظم القابلة للبرمجة بالكامل على رقائق لأغراض الأجهزة العلمية والحوسبة القابلة لإعادة التشكيل المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة في تريبستي، إيطاليا، في الفترة من 20 تشرين الثاني/نوفمبر إلى 1 كانون الأول/ديسمبر 2023، بمشاركة 44 مشاركا من 27 دولة عضواً. وقد أتاح الحدث للمتدربين التعرف على أدوات تصميم البرامجيات الاحترافية ومنصات الأجهزة من خلال الدروس التعليمية والأنشطة العملية، مع التركيز على التطبيقات العملية للأجهزة النووية الحديثة.

50- وجرى تحسين القدرات التحليلية لنحو 50 مختبراً في 34 دولة عضواً عن طريق اختبارات الكفاءة خلال الفترة المشمولة بالتقرير.

51- وعُقدت حلقة عمل تدريبية حول رسم الخرائط الإشعاعية المحمولة باستخدام المركبات الجوية والأرضية المجهزة غير المأهولة في مختبرات زايبرسدورف التابعة للوكالة في الفترة من 13 إلى 17 أيار/مايو 2024، وحضرها 13 مشاركاً من 13 دولة عضواً. وجرى تبادل أحدث المعارف والممارسات الجيدة في استخدام تقنيات المركبات الجوية غير المأهولة والمركبات الأرضية غير المأهولة لرسم الخرائط الإشعاعية المحمولة، بما في ذلك العرض العملي في الموقع والتمارين التدريبية.

52- وعُقدت حلقة العمل التدريبية الثالثة بشأن التحقق من صحة الأساليب ومراقبة الجودة لمختبرات تألق الأشعة السينية، المشاركة في اختبارات الكفاءة في مختبرات زايبرسدورف في الفترة من 10 إلى 14 حزيران/يونيه 2024، بحضور 13 مشاركاً من 8 دول أعضاء. وزوّد هذا الحدث المختبرات التحليلية التي كان أداؤها ضعيفاً في اختبارات الكفاءة بالتدريب والتوجيه المخصصين لمساعدتها على معالجة أوجه القصور في استخدام تحليل تألق الأشعة السينية.

53- وعُقدت حلقة عمل مشتركة بين الوكالة والمفوضية الفرنسية للطاقة الذرية والطاقات البديلة حول التصوير المقطعي للميونات: من المبادئ الأساسية إلى الاستخدام العملي والتطبيقات في الفترة من 17 إلى 28 حزيران/يونيه في جيف سور إيفيت، فرنسا، من أجل تعريف المشاركين بالمنهجية والأجهزة المستخدمة في التصوير المقطعي للميونات من خلال العروض الإيضاحية ودراسات الحالة في مجال الاختبارات غير المتلفة وعمليات التحقق. وحضر هذا الحدث 12 مشاركاً من 11 دولة عضواً.

54- وفي أيلول/سبتمبر 2023، عيّنت الوكالة مركز علوم البلازما والاندماج التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا كأول مركز متعاون في مجال الاندماج. وستساعد الشراكة مع مركز علوم البلازما والاندماج الوكالة على تقديم أنشطتها البحثية والتكنولوجيا الاندماجية لفترة أوّلية مدتها أربع سنوات (2023-2027). وفي إطار الاتفاق، ستكون الوكالة قادرة على الوصول إلى خبرات مركز علوم البلازما والاندماج في مجال الذكاء الاصطناعي المستخدم في علوم الاندماج والبلازما، من خلال الجمع بين هذه الابتكارات بطريقة متكاملة أثناء تدريب جيل جديد من العلماء المختصين بالاندماج.

الشكل باء-11- توقيع اتفاق المركز المتعاون بين الوكالة ومركز علوم البلازما والاندماج التابع لمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا كأول مركز متعاون في مجال الذكاء الاصطناعي للاندماج في ماساتشوستس، الولايات المتحدة الأمريكية. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

55- وفي أيلول/سبتمبر 2023، أصدرت الوكالة *أساسيات تكنولوجيا الاندماج المغنطيسي*، وهو مرجع دراسي رفيع المستوى يُركز على تكنولوجيا الاندماج لطلاب الدراسات العليا وعلماء فيزياء البلازما وغيرهم من العاملين في هذا المجال الذين يحتاجون إلى لمحة عامة شاملة. ويُساهم هذا المنشور في تعزيز واستغلال الإنجازات الماضية بشكل أفضل من أجل مواجهة التحديات الحالية في إعداد القوى العاملة في مختلف المجالات، مع التركيز بصفة خاصة على التطوير المهني المستمر والتعلم مدى الحياة. ويتضمن المنشور فصولاً عن تكنولوجيا الاندماج ذات الصلة بالتشخيص والاحتواء والتحكم في البلازما، وعن تسخين البلازما، وتكنولوجيا الدفع الحالية، والمكونات المعرضة للبلازما، والنيوترونات، ومواد المفاعلات، والضخ الفراغي والتزوّد بالوقود، ومعالجة التريتيوم، والصيانة عن بُعد.

56- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، أصدرت الوكالة *منشورها عن توقعات الاندماج في العالم لعام 2023 — الطاقة الاندماجية: الحاضر والمستقبل*. والغرض من هذا المنشور هو أن يكون مرجعاً عالمياً للمعلومات والتحديثات الرسمية المتعلقة بالطاقة الاندماجية، وهو يُحدد الإنجازات في مجال الطاقة الاندماجية، والأمان والأمن والضمانات والقانون النووي والتحديات المتعلقة بالمسؤولية؛ ودور الوكالة وجهودها المستمرة في هذا المجال.

57- ونشرت الوكالة منشوراً بعنوان فيزياء البلازما والجوانب التكنولوجية لدورة وقود الديوتيريوم-التريتيوم للطاقة الاندماجية (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2049) في آذار/مارس 2024. ويُقدم هذا المنشور نظرة عامة على فيزياء البلازما والجوانب التكنولوجية لدورة وقود الديوتيريوم-التريتيوم في أجهزة الاندماج المغنطيسي، بدءاً من مشروع الطاقة للمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي وانتهاءً بمحطات قوى الاندماج الإيضاحية.

58- وعُقدت دورة دراسية مشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة في الفترة من 6 إلى 17 أيار/مايو 2024 في تريبستي، إيطاليا. وحضر هذا الحدث 33 مشاركاً من 23 دولة عضواً. وتهدف دورتان دراسيتان مكثفتان لمدة أسبوع واحد، وتتضمنان محاضرات يُلقيها خبراء من الأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص، إلى توسيع فهم المشاركين للطاقة الاندماجية وتزويدهم بفرص للتواصل مع كبار الباحثين وأصحاب المصلحة الآخرين.

59- وعُقد الاجتماع الثالث للتنسيق البحثي بشأن سُبل الحصول على الطاقة من الاندماج بالقصور الذاتي: بحوث المواد وتطوير التكنولوجيا، في شكل افتراضي في الفترة من 12 إلى 15 كانون الأول/ديسمبر 2023 بحضور 28 مشاركاً من 17 دولة عضواً. واستعرض الحدث ولخص الأنشطة الجارية في إطار المشروع البحثي المنسق الذي يحمل العنوان نفسه، وبدأت أعمال صياغة منشور الوكالة المرتبط به.

60- وعُقدت حلقة عمل تدريبية حول الاستخدام المتقدم للتصوير النيوتروني في الأبحاث والتطبيقات في بريتوريا، جنوب أفريقيا، بالتعاون مع شركة جنوب أفريقيا للطاقة النووية في الفترة من 30 تشرين الأول/أكتوبر إلى 3 تشرين الثاني/نوفمبر 2023. وحضر هذا الحدث 18 مشاركاً من 14 دولة عضواً. ومن خلال المحاضرات والتمارين التدريبية العملية، قدم الاجتماع معلومات موجزة وحديثة عن استخدام التصوير النيوتروني في الأبحاث الأساسية والتطبيقات الصناعية وأتاح هذه المعلومات.

61- وأُجريت بعثة الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث في مفاعل البحوث في جامعة ماكماستر، كندا، في الفترة من 22 إلى 26 كانون الثاني/يناير 2024. وبحثت البعثة الطريقة التي يمكن بها لجامعة ماكماستر أن تستخدم مفاعلها البحثي بشكل أفضل في عدة مجالات، مثل إنتاج النظائر المشعة والعلوم القائمة على النيوترونات وفرص التعليم والتدريب التي تُدمج المفاعل مع جميع كليات ماكماستر ويمكن أن تُساعد في إعداد القوى العاملة النووية الكندية في المستقبل.

62- وعُقد اجتماع تقني حول التقدم في التشتت النيوتروني والتصوير النيوتروني باستخدام معجلات التدفقات المنخفضة والمتوسطة والمصادر النيوترونية القائمة على مفاعلات البحوث، في مقر الوكالة في فيينا في الفترة من 22 إلى 26 نيسان/أبريل 2024، بحضور 16 مشاركاً من 12 دولة عضواً. وجمع الحدث بين الممارسين والمستخدمين وغيرهم من أصحاب المصلحة المهتمين بتقنيات الشعاع النيوتروني باستخدام مصادر النيوترونات القائمة على مفاعلات البحوث والمعجّلات من أجل تبادل المعلومات حول الخبرات الحالية والممارسات الجيدة والدروس المستفادة والتحديات المتصلة بهذه التقنيات.

63- ونشرت الوكالة منشوراً بعنوان *تطوير المقتفيات الإشعاعية للجهاز العصبي المركزي: من البحث إلى التطبيق الإكلينيكي* الوثيقة التقنية الصادرة عن (الوكالة TECDOC-2052) في نيسان/أبريل 2024، الذي يتضمن مبادئ توجيهية مرجعية لتطوير مقتفيات إشعاعية للجهاز العصبي المركزي من أجل التطبيقات الإكلينيكية، ويُناقش مختلف جوانب ومراحل التطوير والنظر في الدراسات التي تُجرب على الإنسان لأول مرة.

64- وفي أيار/مايو 2024، أطلقت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً جديداً مدته خمس سنوات بعنوان "تطوير جيل جديد من مجموعات التكنتيوم-99 شبه المستقر" الذي يُركز على توسيع استخدام (مولدات الموليبدينوم-99/ التكنتيوم (99 شبه المستقر) عن طريق إدخال سلسلة جديدة من المستحضرات الصيدلانية المشعة التي يُستخدم فيها التكنتيوم-99 شبه المستقر لتصوير الطبقات التحتية البيولوجية المختلفة ذات الأهمية الإكلينيكية باستخدام الطرق الأكثر كفاءة في ترقيم التكنتيوم-99 شبه المستقر.

65- وجرى تعزيز الأنشطة التعاونية بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية في مجال المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية. ونُشرت إرشادات إضافية بشأن ممارسات التصنيع الجيدة (وهي الثالثة التي تصدر ضمن السلسلة) وتتناول على وجه التحديد متطلبات ممارسات التصنيع الجيدة للحُزم غير المشعة الداخلية المستخدمة في تحضير المستحضرات الصيدلانية، ونُشرت في نيسان/أبريل 2024 في *العدد 1052 من سلسلة التقارير التقنية ــ التقرير السابع والخمسين للجنة خبراء منظمة الصحة العالمية المعنية بمواصفات المستحضرات الصيدلانية*.

66- واستجابة لطلبات الدول الأعضاء بشأن توفير معلومات مركزية عن التطورات في مجال المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية ومدى توافر مجموعة من النويدات المشعة والروابط حالياً، أنشأت الوكالة قاعدة بيانات تفاعلية للصيدلة الإشعاعية، وهي تتضمن وصلة استقصائية لجمع المعلومات من جميع المرافق العاملة في بحوث النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية أو إنتاجها بصورة روتينية.

67- وواصلت الوكالة، بالتعاون مع الدول الأعضاء، تعزيز جهود تطوير مرافق التشعيع الصناعية، بما في ذلك معجلات حُزم الإلكترونات الصناعية من أجل توسيع مجال التطبيق ليشمل الصحة والصناعة والبيئة والأغذية الزراعية، والتراث الثقافي.

68- وفي نيسان/أبريل 2024، أطلقت الوكالة بوابة مبادرة نيوتيك التي تحتوي على جميع المواد والتحديثات ذات الصلة المتعلقة بالمبادرة المذكورة وجهود الوكالة لتسريع الانتقال إلى اقتصاد بلاستيكي دائري والتخفيف من التلوث بالمواد البلاستيكية، بما في ذلك التقارير المرحلية والوثائق التوجيهية والتوصيات والأدوات المفيدة.

69- وواصلت مبادرة نيوتيك دعم 39 بلداً في تطوير تكنولوجيا إشعاعية مبتكرة ومصممة خصيصاً لمعالجة النفايات البلاستيكية باتباع نهج المبادرة المكون من أربع مراحل.

70- وفي أيار/مايو 2024، شرعت الوكالة في إطلاق سلسلة حلقات دراسية شبكية حول المعالجة الإشعاعية من أجل مواصلة دعم الأعضاء في مجال تطعيم النباتات إشعاعياً. وركزت الحلقات الدراسية الشبكية التي عُقدت في أيار/مايو وحزيران/يونيه وتموز/يوليه 2024 على تعلم الآلة من أجل تطعيم النبات المستحث إشعاعياً.

71- وتُعزز الوكالة قدرات الدول الأعضاء في مجال القياس من خلال عملية اختبارات الكفاءة على النطاق العالمي. وشارك في العملية التي أُقيمت مؤخراً 505 مشاركين من 98 بلداً. وتُساعد هذه العملية على تطوير خبرات الدول الأعضاء والحفاظ عليها وتعزيزها في مجال قياس النشاط الإشعاعي في العينات البيئية والمواد الغذائية وغيرها من المواد، وتعزيز التواصل الشبكي بين المختبرات. وسيجري إصدار مادتين مرجعيتين جديدتين لدعم نُظم ضمان جودة المختبرات في الدول الأعضاء في عام 2024: العدد 482 من المواد المرجعية الصادرة عن الوكالة بشأن الأسماك، والعدد RGU-2 من المواد المرجعية الصادرة عن الوكالة بشأن خام اليورانيوم.

72- وتوصل اجتماع الخبراء الدولي التابع للوكالة إلى اتفاق بشأن خط الأساس الذي يتم على أساسه إجراء جميع قياسات نظائر الكربون المستقرة (المعروفة باسم 'مقياس دلتا الكربون'). وكان لهذا أهمية كبيرة، لأنه يؤثر على إمكانية المقارنة العالمية للبيانات المستمدة من القياسات النظيرية لغازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون والميثان) واستخدام هذه البيانات في نمذجة التنبؤات المتعلقة بأثر غازات الدفيئة على الاحترار العالمي.

إعداد حزمة من أدوات تقنية الحشرة العقيمة من أجل مكافحة البعوض الناقل للأمراض

ألف- الخلفية

1- وفي القسم 6 من الجزء ألف من القرار GC(66)/RES/9، لاحظ المؤتمر العام بقلق شديد في السنوات الأخيرة أن "الحمى الدنجية التي ينقلها البعوض، والتي تعدُّ اليوم أشيع الأمراض التي ينقلها البعوض في العالم، أصبحت تمثّل أحد الشواغل الدولية الرئيسية للصحة العامة بمعدّل إصابة تضاعف 30 مرة خلال السنوات الخمسين الأخيرة"، وأنّ "من المقدّر أنّ الحمى الدنجية تصيب حوالي 400 مليون شخص سنوياً، وأنّ أكثر من نصف سكان العالم مهدّدون بالإصابة بها".

2- ولاحظ المؤتمر العام أن "كبح البعوض الناقل للأمراض باستخدام تقنية الحشرة العقيمة سيكون مناسباً في الغالب في المناطق الحضرية، حيث يكون الرش الجوي بالمبيدات الحشرية محظور أو لا يُنصح به، وأن المطلوب اتباع نهج على نطاق مناطق بالكامل، يجسد نهجاً مبتكراً ويُمكن أن يكون قوياً لاستكمال البرامج المحلية القائمة". ولاحظ المؤتمر العام مع التقدير "الاهتمام الذي تبديه بعض الجهات المانحة بأنشطة البحث والتطوير ونقل التكنولوجيا المتعلقة باستخدام تقنية الحشرة العقيمة في مكافحة البعوض الناقل للملاريا والحمى الدنجية وزيكا وأنواع البعوض الأخرى الناقلة للأمراض".

3- وطلب المؤتمر العام من الوكالة "مواصلة وتعزيز البحوث، من خلال الأنشطة المذكورة أعلاه، سواء في المختبر أو في الميدان، على النحو المطلوب للتمكن من تحسين استخدام تقنية الحشرة العقيمة والتحقق من صحتها في المكافحة المتكاملة للبعوض الناقل للملاريا والحمّى الدنجية وزيكا وأنواع البعوض الأخرى الناقلة للأمراض". ويرجو من الوكالة أن تعمل بشكل متزايد على إشراك المعاهد العلمية ومعاهد البحوث التابعة للدول الأعضاء في برنامج البحوث من أجل ضمان مشاركة تلك الدول مما يؤدي إلى تحمل البلدان المُتضرّرة مسؤوليتها في هذا الشأن؛ كما طلب المؤتمر العام من الوكالة "زيادة الجهود الرامية إلى مواصلة استحداث ونقل نظم أكثر كفاءة لفصل الجنسين، بما يشمل استخدام السلالات المفصولة الجنسين وراثياً، بما يكفل الاستئصال الكامل لإناث البعوض في مرافق الإنتاج، وتطوير أساليب فعالة من حيث التكلفة لإطلاق ورصد الذكور العقيمة في الميدان".

4- وطلب المؤتمر العام إلى الوكالة "تخصيص موارد كافية واجتذاب أموال من خارج الميزانية لمواصلة تنفيذ برنامج بحوث البعوض بعد التوسع فيه مؤخراً، وكفالة ما يتصل به من حيز مختبري/مكتبي وعمليات توظيف".

5- وطلب المؤتمر العام من الوكالة أيضاً "تعزيز بناء القدرات وربط الشبكات في أمريكا اللاتينية وآسيا والمحيط الهادئ وأفريقيا من خلال مشاريع التعاون التقني الإقليمية، ودعم المشاريع الميدانية لمكافحة البعوض من نوعي *Aedes* و*Anopheles* من خلال مشاريع التعاون التقني الوطنية بغرض تقييم إمكانات تقنية الحشرة العقيمة كوسيلة مكافحة فعالة للبعوض الناقل للأمراض".

6- ويدعو الوكالة إلى "العمل بناءً على التوصية التي قدمها الخبراء في الصيغة المنقَّحة من الخطة المواضيعية لتطوير وتطبيق تقنية الحشرة العقيمة وما يتصل بها من أساليب المكافحة الوراثية والبيولوجية للبعوض الناقل للأمراض، على استثمار جهودها في دعم مكافحة أنواع البعوض الناقلة للأمراض من خلال التمويل المستمر لتطوير تقنية الحشرة العقيمة وغيرها من الأساليب ذات الصلة".

7- وطلب المؤتمر العام إلى المدير العام أن يقدِّمَ تقريراً عن التقدُّم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السادسة والستين للمؤتمر العام

8- واصلت الوكالة العمل على تطوير حُزمة الحشرة العقيمة للبعوض الناقل للأمراض، أي *Anopheles arabiensis*، وهو بعوض ناقل للملاريا، و*Aedes aegypti* و*Aedes albopictus*، وهما ناقلان رئيسيان للحمى الدنجية وزيكا وداء تشيكونغونيا والحمى الصفراء. وتحتفظ الوكالة حالياً بسلالات من البعوض من 16 بلداً، بما في ذلك سلالات تحمل واسمات مورفولوجية وأنواعاً أخرى من الواسمات، ويجري العمل حاليّاً على تقييم هذه السلالات لدراسة إمكانية استخدامها في النُّهج القائمة على تقنية الحشرة العقيمة.

9- وواصلت الوكالة جهودها الرامية إلى استحداث أساليب مُحكمة ومتسمة بالكفاءة لفصل الجنسين، بما يشمل فصل الجنسين وراثيّاً. وأجريت لسلالتين من بعوض *Ae. aegypti* عملية فصل الجنسين وراثياً، بالاستناد في إحداهما إلى اللون الأحمر للأعين والأخرى إلى اللون الأبيض للأعين، وتم التحقق من صحة العمليتين في الظروف المختبرية. وكانت عملية فصل الجنسين وراثياً للون الأحمر للأعين في بعوض *Ae. aegypti* قوية. وأُدْمِج تحول صبغي مستحث بالتشعيع في السلالات ذات الأعين الحمراء لأغراض فصل الجنسين وراثيا لتعزيز استقرارها الوراثي. ووُضع واسم العين الحمراء القابل للانتقاء والانقلاب الكروموسومي الناتج عن التشعيع في خلفيات جينومية مختلفة، ولكن وظائفهما بقيت على ما هي عليه من حيث الخصائص المتعلقة بالفصل بين الجنسين والاستقرار الجيني الطويل الأجل.

10- وتخضع الطفرات الجينية لفحوص، كما يجري فحص التجمعات البرية والسلالات المختبرية للبعوض من النوع *Ae. aegypti* من أجل استكشاف الطفرات الجديدة التي يمكن استخدامها كواسمات محتملة قابلة للانتقاء لأغراض فصل الجنسين وراثياً في مرحلة مبكرة من التطور قدر المستطاع. وفي سياق هذه الجهود، استحدثت طفرة مميتة حساسة لدرجة الحرارة في *Ae. aegypti* عن طريق تعديل الجينات على أساس نسخة من البروتين Cas9 بالاعتماد على تقنية التكرارات العنقودية المتناظرة القصيرة المنتظمة التباعد (CRISPR/Cas9)، ويجري حالياً تقييم مدى ملاءمتها كواسم للفصل بين الجنسين. واستُحدثت طفرتان جديدتان تستهدفان تصبغ الجسم في البعوضة من النوع *Ae. aegypti* استخدام تكنولوجيا CRISPR/Cas9، وتم تقييم مدى ملاءمتها.

11- واستُحدثت سلالات حساسة للحرارة ومقاومة للحرارة من *Ae. aegypti* بعد إجراء فحص واسع النطاق لمجموعات من النوع البري والنوع ذي الأعين الحمراء. ويجري العمل على استحداث طفرات جديدة يمكن استخدامها كواسمات انتقائية وتقييمها باستمرار. واختُبرت برامجية كاميرا جديدة للتحقق من قدرتها على التمييز بين يرقات *Ae. aegypti* ذات الأعين السوداء واليرقات ذات الأعين الحمراء، بهدف تطوير نموذج أوّلي للفحص باستخدام الأعين الحمراء كواسم قابل للانتقاء. وتحسّنت تربية يرقات *Ae. albopictus* عن طريق اختبار

بروتوكولات مختلفة لتجفيف البيض وتفريخه وأدى بروتوكول التفريخ الجديد إلى زيادة كفاءة تربية *Ae. albopictus* وتقليل عبء العمل المرتبط بذلك.

12- وفيما يتعلق بتكنولوجيا التربية المكثّفة للبعوض، طوَّرت الوكالة عدة أدوات ومعدات وإجراءات وتحققت من صلاحيتها بهدف خفض تكاليف الإنتاج وزيادة جودة المواد البيولوجية. فعلى سبيل المثال، تم تقييم جهاز فحص آلي جديد للبعوض من النوعين *Aedes* بمقارنته بجهاز فحص آلي آخر طوّر في الصين. ويمثل ذلك خطوة مهمة نحو استخدام تقنية الحشرة العقيمة في عمليات واسعة النطاق.

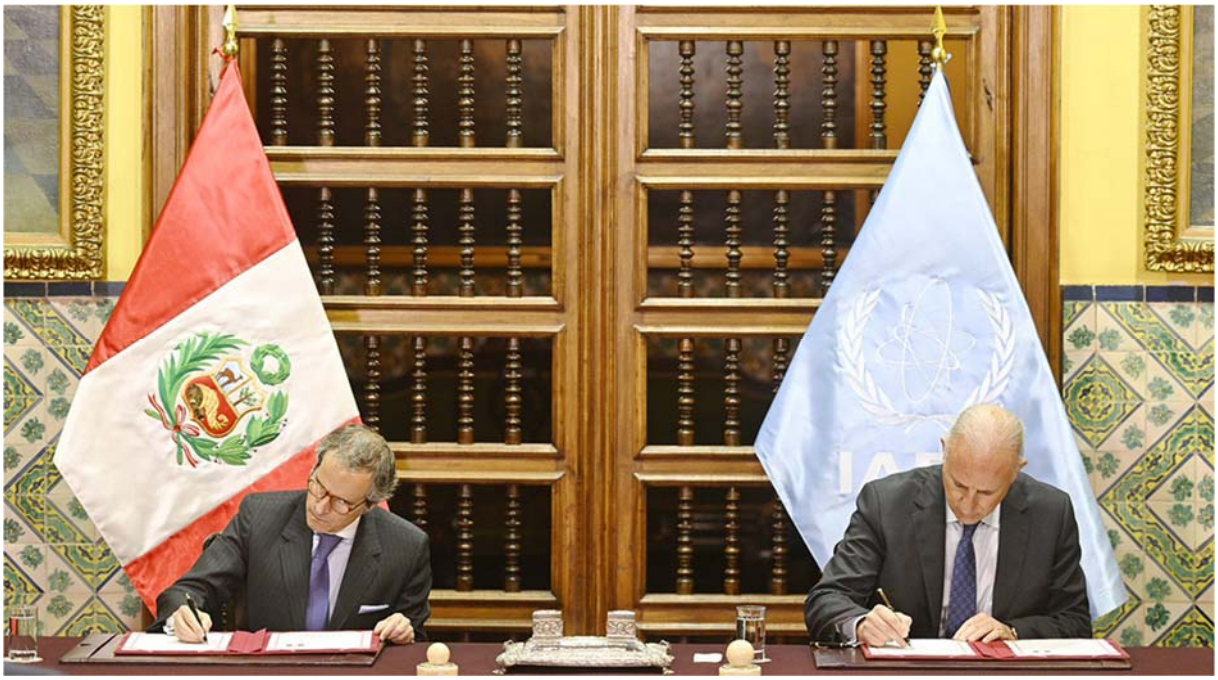
13- وطُبِّقت عملية انتقاء على مستعمرة أم من *Ae. aegypti* (السلالة البرازيلية) لتقليل الذكورة المبكرة وزيادة الفروق في الحجم بين الجنسين على مر الأجيال. ويؤدي ذلك إلى التمكين من زيادة معدل استرداد كل من الذكور (أكثر من 80%) والخادرات الإناث في حدث واحد للتربية المكثفة، مع الحفاظ على انخفاض تلوث الإناث في الذكور، وهو أمر مشجع من حيث كفاءة التكلفة.

14- وطوّرت كبسولات قابلة للذوبان تحتوي على بيض *Aedes* ومسحوق غذائي واختُبرت بنجاح بالنسبة إلى *Ae. aegypti* و*Ae. albopictus*. ومن المتوقع أن يُسهّل هذا الأسلوب بقوة إجراءات التربية المكثفة بدون استخدام أعداد كبيرة من الإجراءات الإلكترونية المكلفة والمميكنة.

15- وإدراكاً من الوكالة للتحديات المتزايدة المرتبطة باستخدام النظائر المشعة لتعقيم البعوض والتوسع المتوقع في مشاريع القضاء عليه، قامت الوكالة بتقييم الفعالية البيولوجية النسبية لاستخدام الأشعة السينية وأشعة غاما لإحداث عقم لدى ذكور خادرات البعوض والحشرات البالغة من *An. arabiensis* و*Ae. albopictus* و*Ae. aegypti*. وعلى الرغم من أنه ثبت أن الفعالية البيولوجية النسبية متقاربة، تؤدي فترات التعرض الأطول في أجهزة التشعيع بالأشعة السينية المتاحة إلى الحاجة إلى الحفاظ على درجات حرارة قريبة من سبع درجات مئوية للحفاظ على الحشرات البالغة في حالة عدم الحركة وتجنب إحداث أي ضرر مادي. واختُبرت عبوة مطبوعة ثلاثية الأبعاد جديدة ذات جدار خارجي مملوء بمادة متغيرة الطور وأثبتت فعاليتها في تشعيع البعوض البالغ المبرّد. وقُيّمت معايير الجودة الأوّلية لذكور *Aedes* و*Anopheles* العقيمة بعد التشعيع في مرحلة الشرانق مقابل مرحلة البلوغ. وكان طول العمر والقدرة على الطيران والتنافسية في التزاوج أفضل عند تشعيع الذكور في مرحلة البلوغ.

16- واستُحدث بروتوكول جديد للانتقال الجماعي واختُبر ونُفذ (في قبرص وفرنسا (جزيرة ريونيون) والسنغال)، ويسمح ذلك بشحنات طويلة المدى لذكور *Ae. aegypti* المبرّدة لمدة تصل إلى يومين دون تأثير كبير على البقاء على قيد الحياة (أقل من 10% من حالات النفوق المسجلة) والقدرة على الطيران والضرر. ويجري الآن اختبار البروتوكول بالنسبة لذكور *Ae. albopictus* للتأكد مما إذا كانت هناك حاجة إلى إجراء أي تعديلات على هذا النوع.

17- وجرى تطوير أدوات جزيئية لتشخيص الأمراض التي ينقلها البعوض ومسبّبات الأمراض الموجودة في مستعمرات البعوض، بالتعاون مع المشروع 'Infravec 2'، وهو مشروع بحثي تموله المفوضية الأوروبية. وستُثبِتُ هذه الأدوات الجزيئية أنها بالغة الأهمية في إبقاء المستعمرات المستخدمة في إطار برامج تقنية الحشرة العقيمةِ خاليةً من مسبّبات الأمراض.



الشكل باء-1- وقّع المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، رافائيل ماريانو غروسي اتفاق تسخير الذرّة من أجل الغذاء (Atoms4Food) مع معالي السيد خافيير غونزاليس أوليشيا، وزير خارجية بيرو، في حزيران/يونيه 2024، انطلاقاً من جهود الوكالة لتعزيز الممارسات الزراعية في بيرو. ومن خلال الدعم المقدم من الوكالة، اعتمدت بيرو نظام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ونتيجة لذلك، أنشأت بيرو مناطق خالية من ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط في جنوب البلد ويمكنها تصدير المانجو دون قيود حجر صحي.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

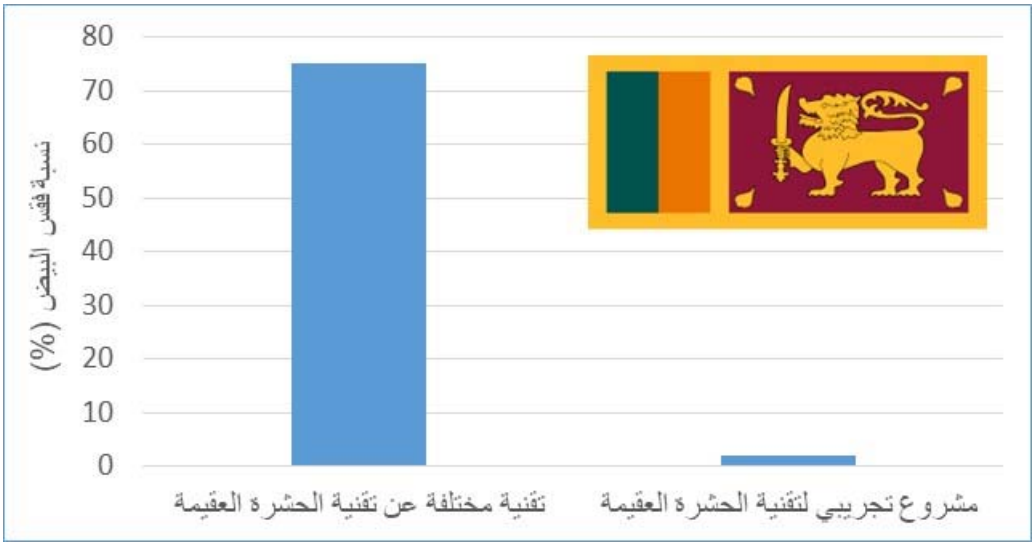
18- وبعد النجاح في كبح التجمعات المستهدفة من البعوض من نوع *Ae. albopictus* في غوانغتشو في الصين، من خلال الجمع بين تقنية الحشرة العقيمة وتقنية الحشرة غير المتوافقة، تحققت نتائج ناجحة أيضاً في سنغافورة في مكافحة بعوضة *Ae. aegypti*، حيث تم القضاء على التجمعات المستهدفة بشكل كبير، وانخفضت حالات الحمى الدنجية بنسبة وصلت إلى 70%. وفي موريشيوس، بدأت في عام 2023 تجربة ميدانية رائدة مفتوح باستخدام تقنية الحشرة العقيمة لقمع تجمعات بعوض *Ae. albopictus*، مما أدى إلى انخفاض كثافة البعوض بنسبة 50% تقريباً.

19- ودخل المشروع البحثي المنسق الذي يُعرف باسم "تشعيع البعوض وتعقيمه ومراقبة جودته" عامه الأخير. وتم التوصل إلى نتائج مهمة في مجال التشعيع ومراقبة الجودة من جانب المشاركين، واعتُمدت بروتوكولات التشعيع وقياس الجرعات القياسية ونُفذت في الدراسات القائمة على التشعيع. وأنشأت الوكالة مشروع بحث مشترك جديد بعنوان "البيولوجيا التناسلية لذكور بعوض Aedes لتطبيقات تكنولوجيا الحشرة العقيمة" تلبية لطلبات الدول الأعضاء. ويهدف هذا المشروع البحثي المنسق الجديد إلى تقصي العوامل التي تُساهم في نجاح تزاوج الذكور العقيمة في البرامج القائمة على تقنية الحشرة العقيمة، مع التركيز بشكل خاص على تقصي البيولوجيا التناسلية لذكور البعوض، الأمر الذي سيعود بالنفع على المشاريع الميدانية القائمة على تقنية الحشرة العقيمة.

20- وواصلت الوكالة تزويد الدول الأعضاء بالدعم من خلال ثلاثة مشاريع إقليمية للتعاون التقني تغطي المنطقة الأوروبية (RER5026 "تعزيز القدرة على إدماج تقنية الحشرة العقيمة في الإدارة الفعالة للبعوض من النوع "Aedes")؛ ومنطقة آسيا والمحيط الهادئ (RAS5095 "تعزيز القدرة على استخدام تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة بعوض Aedes")؛ وأمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (RLA5083 "تعزيز القدرة على استخدام تقنية الحشرة العقيمة كعنصر من عناصر برامج مكافحة البعوض"). وجرى تعزيز القدرات الإقليمية ومواءمتها فيما يتعلق بالمعلومات الخاصة بحزمة تقنية الحشرة العقيمة بدعم من المشاريع المذكورة أعلاه.

21- وبدأ في كانون الثاني/يناير 2021 مشروع تعاون تقني إقليمي جديد (RLA5092 "تعزيز القدرات الإقليمية لاعتماد تقنية الحشرة العقيمة كمكون في برامج مكافحة البعوض") في إطار اتفاق التعاون الإقليمي لتعزيز العلوم والتكنولوجيا النووية في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي من أجل مواصلة بناء وتعزيز القدرات لدعم تنفيذ مشاريع جديدة قائمة على تقنية الحشرة العقيمة من أجل مكافحة بعوض *Aedes*.

22- ومن خلال برنامج التعاون التقني، واصلت الوكالة تقديم الدعم إلى الدول الأعضاء التالية: إكوادور والبرازيل والبرتغال وبنغلاديش وبوركينا فاسو وتركيا وجامايكا وجنوب أفريقيا وسري لانكا والسودان وصربيا والفلبين وقبرص وكوبا والمكسيك وموريشيوس. ودعمت الوكالة تجارب رائدة لتطبيق تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة البعوض في إسبانيا وإيطاليا والبرتغال وصربيا وقبرص وكرواتيا وموريشيوس والولايات المتحدة الأمريكية.



الشكل باء-2- أظهرت تجربة رائدة باستخدام تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة Aedes albopictus في سري لانكا انخفاضاً في معدل فقس البيض بنسبة تزيد على 90% . (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

23- وأطلقت الوكالة مخطط نهج مرحلي مشروط، يمكن للدول الأعضاء من خلاله اختبار وتطبيق تقنية الحشرة العقيمة من أجل مكافحة نواقل الأمراض في الظروف التي يعتمد فيها التقدم إلى المرحلة التالية على إنجاز الأنشطة في المرحلة السابقة، بهدف التقدم نحو تنفيذ البرامج الميدانية لتقنية الحشرة العقيمة. وتجري حالياً 42 تجربة رائدة على مستوى العالم باتباع هذا النهج.

جيم- الاستنتاجات

24- لا تزال الأمراض التي ينقلها البعوض، مثل الملاريا وحمى الضنك والحمى الصفراء وداء تشيكونغونيا وفيروس زيكا وغيرها، من أشـــدِّ المخاطر على صـــحة الملايين من الناس حول العالم. ونتيجة للعولمة وتغيُّر المناخ، ينتشـر العديد من أنواع البعوض في مناطق كانت خالية من نواقل هذه الأمراض في السـابق. وأدى ذلك إلى زيادة وتيرة وقوع حالات تفشـــي هذه الأمراض خلال العقد الماضـــي. ويجري العمل حالياً على مكافحة تجمعات البعوض المذكورة باستخدام أساليب تعتمد على المبيدات الحشرية، مما يؤدي إلى مخاطر صحية أخرى وزيادة مقاومة البعوض للمبيدات.

الشكل جيم-1- استعادة الإناث المتزاوجة في أقفاص شبه ميدانية لتقييم القدرة التنافسية للذكور العقيمة.
المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية

25- وتُعدُّ تقنية الحشرة العقيمة جزءاً من نهج الإدارة المتكاملة للنواقل على نطاق مناطق بأسرها. وواصلت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة (المركز المشـــترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة) تطوير الحُزمة الخاصـــة بتقنية الحشـــرة العقيمة والتحقق من هذه الحزمة وتحســـينها كأداة تكميلية لإدارة تجمعات البعوض. وأُحرِز تقدم جيد في التعاون مع الدول الأعضـاء فيما يخص تحديين رئيسـيين: استحداث أساليب فعالة لفصل الجنسين تسمح بإطلاق الذكور فقط، وإطلاق البعوض من الجو. ويُعدُّ تطوير نظم إطلاق البعوض والتحقق منها بغية تركيبها في الطائرات المســيَّرة إنجازاً كبيراً يمهّد الطريق أمام عمليات واســعة النطاق وفعالة من حيث التكلفة لإطلاق البعوض فوق المناطق ذات الكثافة السكانية المنخفضة أو العالية.

26- وستمكِّن التطورات الراهنة في مجال فصل الجنسين والإطلاق باستخدام الطائرات بلا طيار من اختبار نهج تقنية الحشـــرة العقيمة في إطار اختبارات تجريبية لإثبات أنه نهج مأمونٌ وآمنٌ من الناحية البيولوجية ومسؤولٌ لإدارة تجمُّعات البعوض. ومن الهداف الحاسمة الأهمية البرهنة، بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية،

في عرض إيضـــاحي أن كبح تجمعات بعوض *Aedes* وإبقائها دون عتبة معيَّنة ســـيحد أو يمنع انتقال جميع هذه الأمراض (الحمى الدنجية أو تشـــيكونغونيا أو مرض فيروس زيكا أو الحمى الصـــفراء أو أي أمراض جديدة أو الأمراض التي تعاود الظهور).

الشكل جيم-2- الذكور العقيمة (المميزة باللون الأخضر) والذكور الخصبة (غير المميزة) المستعادة من دراسات التنافسية. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

تعزيز الدعم المُقدَّم للدول الأعضاء في مجال الأغذية والزراعة

ألف- الخلفية

1- تُشير التقديرات إلى أن ما يتراوح بين 691 و783 مليون شخص واجهوا الجوع في عام 2022. وتشير التوقعات إلى أن ما يقرب من 600 مليون شخص سيعانون من نقص التغذية المزمن في عام 2030.

2- ومنذ عام 1964، تتعاون منظمة الأغذية والزراعة والوكالة في تنفيذ ولايتيهما من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، الذي يقود التقدم والتطبيق العملي للتقنيات النووية والتقنيات ذات الصلة في مجال الأغذية والزراعة داخل منظمة الأغذية والزراعة والدول الأعضاء في الوكالة. ويتمثل الهدف الشامل في المساهمة بدور كبير في تحقيق الأمن الغذائي العالمي وتعزيز التنمية الزراعية المستدامة على نطاق عالمي.

3- ويعمل المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة كمركز رئيسي للبحث العلمي والتطوير في مجال التقنيات النووية والتقنيات ذات الصلة في قطاع الأغذية والزراعة، ويُركز المركز على خمسة مجالات مواضيعية رئيسية هي: الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية؛ وسلامة الأغذية ومراقبتها؛ ومكافحة الآفات الحشرية؛ وتربية النباتات وعلم الوراثة؛ وإدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل بدعم من خمسة مختبرات في زايبرسدورف، النمسا. ويوفّر هذا السياق الفريد بيئة مُثلى للمساعي العلمية المبتكرة، مما يُعزز التقدم الذي تتردد أصداؤه في العالم أجمع. وتقوم الوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، بتنسيق أكثر من 25 مشروعاً بحثياً منسقاً يُشارك فيها نحو 400 مؤسسة بحثية ومحطة تجريبية في قطاع الأغذية والزراعة وكذلك بناء القدرات ونقل التكنولوجيا من خلال أكثر من 200 مشروع تعاون تقني وطني وإقليمي.

4- وطلب المؤتمر العام، في القسم 8 من الجزء ألف من القرار GC(66)/RES/9، إلى المدير العام أن يُقدم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السادسة والستين للمؤتمر العام

5- وفي مجال التربية في الفضاء، شرعت الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، في مبادرة رائدة لإجراء دراسة جدوى حول تشعيع البذور في الفضاء من أجل التنوع الوراثي المستحث والتعجيل بتربية الطفرات النباتية. وأُرسل نوعان نباتيان نموذجيان، هما *Arabidopsis thaliana* والذرة الرفيعة *Sorghum bicolor* الثنائية اللون إلى الفضاء لمدة خمسة أشهر تقريباً لاستيلاد تنويعة جينية جديدة من خلال التعرض لظروف قاسية في الفضاء. ويُشكل ذلك جزءاً من الأعمال الجارية في مختبر زايبرسدورف التابع للوكالة فيما يتعلق بالبذور المسترجعة من الفضاء لكل من *Arabidopsis*

والذرة الرفيعة *Sorghum* وجزءاً من مشـروع بحثي منسـق يُركز على تحديد خصـائص الاختلافات البيولوجية والجيونومية للقمح والقطن المستحثة في الفضاء.

الشكل باء-1- الجيل القادم من نباتات Arabidopsis المزروعة من بذور مشععة في الفضاء.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

6- واستجابت الوكالة للطلب من الدول الأعضاء في منطقة أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي لمكافحة مرض الذبول المداري من السـلالة 4 (Foc TR4) في الموز من خلال إطلاق مشـروع التعاون التقني الأقاليمي بعنوان "تعزيز قدرات الدول الأعضـاء على مكافحة مرض الذبول المداري من السـلالة 4 في الموز من خلال الكشـف المبكر، والأصـناف الجديدة المقاومة، والإدارة المتكاملة". وفي إطار هذا المشـروع، تلقى 13 بلداً في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي دعماً لتنفيذ اسـتراتيجيات إدارة الأمراض المتاحة حالياً وأسـاليب تربية طفرات الموز لمقاومة مرض الذبول المداري من السلالة 4.

7- وتواصل الوكالة توفير القيادة الاستراتيجية في مجال الصحة النباتية في المحافل العالمية. وقدمت الدعم للاتفاقية الدولية لوقاية النباتات من خلال تبادل الموارد التقنية بشـأن مختلف جوانب تشـخيص مرض الذبول المداري من السـلالة 4 والتدريب المشـترك للموظفين المختصـين بوقاية النباتات على المسـتوى الوطني في 15 بلداً من بلدان السـوق المشـتركة لشـرق أفريقيا والجنوب الأفريقي في إطار برنامج تيسـير التجارة. وشـملت هذه الجهود تنسيق مختلف الأنشطة الفرعية، بالاستعانة بخبراء الصحة النباتية العالميين، من أجل استحداث منتجات معرفية أساسية ومواد تدريبية واستراتيجيات إدارة الطوارئ لمواجهة التهديد الناشئ عن مرض الذبول المداري من السلالة 4 في أفريقيا.

الشكل باء-2- مشاركون في حلقة عمل الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات خلال جلسة لتنمية القدرات في مجال تقنيات تشخيص مرض الذبول المداري من السلالة 4، عُقدت في مختبرات تربية النباتات وعلم الوراثة في زايبرسدورف. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

8- وقدمت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، الدعم الطارئ إلى الدول الأعضاء في التصدي لفيروس أنفلونزا الطيور (H5N1) الذي فتك بملايين الطيور الداجنة ويمكن أن يسبب اعتلالاً شديداً ووفيات لدى البشر. واكتُشف هذا الفيروس لأول مرة في الدواجن والطيور البرية في عدة بلدان في أمريكا الوسطى والجنوبية (إكوادور وبنما وبوليفيا وبيرو وشيلي وفنزويلا وكوستاريكا وكولومبيا وهندوراس). وبالتنسيق الوثيق مع منظمة الأغذية والزراعة، قامت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، بتنظيم استجابة تقنية طارئة وتقديم المساعدة إلى المختبرات في المناطق المتضررة لتعزيز قدراتها في مجال الاستجابة والتشخيص السريع للمرض. وبالإضافة إلى ذلك، قُدمت سلسلة من الحلقات الشبكية الدراسية حول مراقبة أنفلونزا الطيور والتشخيص المخبري والأمان البيولوجي باللغة الإسبانية. وفي أعقاب تفشي أنفلونزا الطيور الشديدة الإمراض (HPAI) في نيسان/أبريل - أيار/مايو 2024، قدمت الوكالة حلقة دراسية شبكية حول أنفلونزا الطيور الشديدة الإمراض لجميع مديري شبكة مختبرات التشخيص البيطري وموظفيها وجميع المختبرات الوطنية للعمل المتكامل للأمراض الحيوانية المصدر.

9- وبناءً على طلب من أربع دول أعضاء من أوروبا (البوسنة والهرسك والجبل الأسود وصربيا وكرواتيا) تضررت من التفشي المفاجئ والشديد لحمى الخنازير الأفريقية، قدمت الوكالة الدعم الطارئ من خلال توفير أدوات الكشف المبكر. ويشمل الدعم توفير مجموعات أدوات التشخيص للكشف السريع عن المرض قبل ظهور العلامات الإكلينيكية، ومجموعات أدوات لتحديد خصائص الفيروس، ومجموعات أدوات لتسريع الفحص وتسليم النتائج.

10- وعُقدت في صربيا في عام 2023 دورة تدريبية حول الإمساك بالحيوانات البرية وأخذ عينات منها، بما في ذلك الخفافيش والقوارض والحيوانات البرية آكلة اللحوم والحيوانات البرية المجترة. وتعتبر الحيوانات البرية من النواقل المهمة للأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر، وغالباً ما تحمل مسببات الأمراض دون أن تظهر عليها علامات إكلينيكية محددة. ولذلك من المهم فهم وبائيات الأمراض ذات الأولوية في الحياة البرية وتصميم برامج مناسبة للرصد والمكافحة القائمة على أُسس علمية. وخلال الدورات التدريبية، صدرت مجموعة من أشرطة الفيديو التعليمية وستتاح للدول الأعضاء من خلال القنوات الإعلامية الخاصة بالوكالة.

11- وتواصل الوكالة دعم الدول الأعضاء في جهودها للوقاية من طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة ومكافحته. وبالتنسيق الوثيق مع منظمة الأغذية والزراعة، دعمت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، إندونيسيا، وهي بلد معرض لخطر كبير من دخول طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة، عن طريق توفير إجراءات الفحوص المختبرية والكواشف والضوابط للكشف المبكر عن المرض وتأكيده. ونُظمت حلقة دراسية شبكية بالتعاون مع مكتب منظمة الأغذية والزراعة في إندونيسيا لتدريب موظفي المختبرات والعلماء وموظفي الصحة الحيوانية في الميدان على كشف طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة والتشخيص التفريقي للمرض ومراقبته. وحضر الحلقة الدراسية الشبكية أكثر من 350 مشاركاً من جميع أنحاء هذا البلد المترامي الأطراف.

12- وبالتعاون مع أمانة آفات المجترات الصغيرة في منظمة الأغذية والزراعة، يسّرت الوكالة أربع دورات تدريبية تغطي الكشف والتشخيص التفريقي لطاعون الحيوانات المجترة الصغيرة وغيره من الأمراض التنفسية للحيوانات المجترة الصغيرة. وحضر هذه الدورات 62 عالماً من علماء المختبرات في 29 بلداً أفريقياً وآسيوياً، وركزت الدورات على التشخيص والمعلوماتية الحيوية وعلم الأوبئة الجزيئية لفيروس طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة والنويع المسبب للالتهاب الرئوي للماعز *mycoplasma capricolum subspecies capripneumoniae* وفيروس جدري الماعز *capripoxvirus*. ونُشرت إجراءات العمل النمطية للقياسات المتعددة الإرسال للحيوانات المجترة الصغيرة على 31 عالماً من 30 بلداً أفريقياً وآسيوياً خلال دورة تدريبية على اختبار المتلازمات.

13- ودعمت الوكالة إنشاء مواقع إنتاج خالية من الآفات كمخطط للتخفيف من مخاطر الآفات، وقد اعتمدته هيئة تدابير الصحة النباتية ويزداد استخدامه لأغراض تيسير التجارة. وزادت إكوادور، باعتبارها أحد البلدان التي استفادت من هذا المخطط، عدد هذه المواقع من 303 مواقع في عام 2018 إلى 1094 موقعاً في أيلول/سبتمبر 2023. وفي إطار هذا المخطط، كانت إكوادور تُصدّر الفاكهة غير التقليدية، بما في ذلك ثمار pitahaya (فاكهة التنين) والطماطم الشجرية والتوت الأرضي البيروفي (المعروف باسم التوت الذهبي أو الأوشوفا) إلى الولايات المتحدة الأمريكية، ومؤخراً إلى الصين وبيرو. وشجعت إمكانية تصدير الفاكهة باستخدام هذا المخطط للتخفيف من مخاطر الآفات صناعة الفاكهة التي توسعت في إنتاج هذه المحاصيل غير التقليدية. ومن بين التدابير التي يجري تطبيقها على مستوى المناطق تقنية الحشرة العقيمة. وتُستورد الحشرات العقيمة أسبوعياً من مرفق التربية والتعقيم الجماعي التابع لبرنامج وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والسمكية في إلبينو، غواتيمالا، ويتم إطلاقه في مناطق الإنتاج التجاري للفاكهة.

14- وشاركت الوكالة في عملية مونبلييه، وهي جهد عالمي لإعادة تشكيل النُظم الغذائية. وعُقد في فرنسا في آذار/مارس 2024 حدث ضم 300 خبير من 60 بلداً، مع التركيز على التحول بما يتماشى مع أهداف التنمية المستدامة. وبدعم من جامعة مونبلييه والمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية، تُعزز المبادرة العمليات

التعاونية وتبادل المعرفة لمواجهة التحديات الراهنة وتحقيق الأهداف العالمية بحلول عام 2030، مع التركيز على الأثر التحويلي للذكاء الجماعي والتعاون الشامل في سد الفجوة بين العلم والسياسة.

15- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، بدأ التنفيذ الناجح لأجهزة استشعار نيوترونات الأشعة الكونية على نطاق عالمي في إحداث ثورة في جمع البيانات المتعلقة برطوبة التربة. ويوفّر إدماج هذه التكنولوجيا مع الصور الساتلية العالية الاستبانة رؤى لا مثيل لها في ديناميات رطوبة التربة، مما يُعزز الممارسات الزراعية ويُيسر مساعي إدارة المياه والتربة. وتُبشر ثروة البيانات التي يتم توليدها بثروة هائلة من البيانات الواعدة باستخدام قرارات مستنيرة في مجال الزراعة. ويمضي قدماً التعاون مع منظمة الأغذية والزراعة بهدف إدماج بيانات أجهزة استشعار نيوترونات الأشعة الكونية في منصة المعلومات الجغرافية المكانية لمبادرة العمل يداً بيد التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة.

الشكل باء-3- جهاز استشعار نيوتروني للأشعة الكونية تم تركيبه في الأراضي الرطبة من جبال الأنديز في بوليفيا لدراسة دورها في تخزين المياه في سياق تغيُّر المناخ (المصدر: ترينتون فرانز)

باء-1- تعزيز الشراكة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة

16- في تشرين الأول/أكتوبر 2022، عززت منظمة الأغذية والزراعة والوكالة تعاونهما من خلال توقيع المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة، السيد شو دونيو، والمدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، السيد رافائيل ماريانو غروسي، مذكرة تفاهم للاستفادة من البحث والتطوير المبتكرين من أجل تقديم دعم معزز وفعال للدول الأعضاء وللملايين من البشر. وتُمهّد مذكرة التفاهم الطريق لوضع خارطة طريق مشتركة نحو شراكة استراتيجية أقوى، بما في ذلك حشد موارد مشتركة وتنفيذ الأنشطة المتصلة بالبيئة البحرية والعلوم الفيزيائية والكيميائية وصحة الإنسان.

الشكل باء-4- المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية والمدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة يوقعان في مقر الوكالة في فيينا، النمسا، في تشرين الأول/أكتوبر 2022 مذكرة تفاهم لتوسيع نطاق التعاون في مجال التكنولوجيات النووية السلمية من أجل النُظم الزراعية والغذائية. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

17- وعلاوة على ذلك، اشتركت الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة في تنظيم اجتماع مختلط مع المجموعتين الأفريقيتين في فيينا وروما، عُقد في 11 أيار/مايو 2023. وأثبت الاجتماع أهمية الشراكة الاستراتيجية العريقة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة في مجال الأغذية والزراعة، وعرض التعاون الناجح بينهما في أفريقيا في شتى المجالات. وحضر هذا الحدث المدير العام للوكالة والمدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة، بالإضافة إلى نحو 200 مندوب وممثل للبلدان الأفريقية في فيينا وروما، وممثلين عن الاتحاد الأفريقي، والممثلين الدائمين للبلدان المانحة.

18- ومنذ أيار/مايو 2023، تتعاون منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، في مشروع رسم خرائط التربة من أجل نُظم زراعية وغذائية قادرة على الصمود. ويهدف هذا المشروع إلى بناء القدرات الوطنية لتحسين قوة نُظم معلومات التربة ودقتها. وتمتد فترة التنفيذ لأربع سنوات، حتى عام 2027، في البلدان المستهدفة: زامبيا وغانا وغواتيمالا وكينيا وهندوراس.

الشكل باء-5- المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية في افتتاح اجتماع مختلط مع المجموعتين الأفريقيتين في فيينا وروما، عُقد في 11 أيار/مايو 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

19- وخلال منتدى الأغذية العالمي في روما، الذي عُقد في الفترة من 16 إلى 20 تشرين الأول/أكتوبر 2023، أطلقت منظمة الأغذية والزراعة والوكالة مبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء. وتسعى مبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء إلى تزويد البلدان بحلول رائدة مصممة خصيصاً لتلبية احتياجاتها وظروفها الخاصة من خلال تسخير مزايا التقنيات النووية والتكنولوجيات المتقدمة الأخرى من أجل تعزيز الإنتاجية الزراعية والحيوانية وإدارة الموارد الطبيعية، والحد من الفاقد من الأغذية، وضمان سلامة الأغذية، وتحسين التغذية، والتكيُّف مع تحديات تغيُّر المناخ. وتغطي المبادرة ستة مجالات عمل ذات أولوية بالإضافة إلى بعثة تقييم لتحديد احتياجات البلدان. ووضعت اللمسات الأخيرة على خارطة طريق مبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء ووافق عليها أعضاء اللجنة التوجيهية.

الشكل باء-6- يوضح الشكل مجالات العمل الستة ذات الأولوية لمبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

20- ومن الضروري لتنفيذ هذه المبادرة إقامة علاقات شراكة وتعاون مع الشركاء التقليديين وغير التقليديين — بما في ذلك وكالات الأمم المتحدة الأخرى، والمجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية، والمؤسسات المالية الدولية، والوكالات الإنمائية، والمؤسسات، والصناعة، والمؤسسات الأكاديمية والبحثية الوطنية.

الشكل باء-7- المدير العام للوكالة والمدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة يُطلقان مبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء على هامش منتدى الأغذية العالمي في روما، إيطاليا، في 18 تشرين الأول/أكتوبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

21- وخلال حدث رفيع المستوى مشترك بين الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة عُقدت في 1 كانون الأول/ديسمبر 2023 خلال الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ، قدم المدير العام للوكالة، إلى جانب المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة، مبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء. وساهم هذا الحدث في زيادة الوعي بين الدول الأعضاء بالعمل الذي تضطلع به منظمة الأغذية والزراعة والوكالة معاً من أجل التكيُّف مع تغيُّر المناخ والتخفيف من آثاره من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والوكالة للتقنيات النووية في مجال الأغذية والزراعة.

الشكل باء-8- أقيم حدث رفيع المستوى مشترك بين الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة في 1 كانون الأول/ديسمبر 2023 خلال الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

جيم- الخلاصة

22- تتولى الوكالة، من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، قيادة التقدم والتطبيق العملي للتقنيات النووية والتقنيات ذات الصلة في مجال الأغذية والزراعة في الدول الأعضاء في منظمة الأغذية والزراعة والوكالة. ويتمثل الهدف الشامل في المساهمة بدور كبير في تحقيق الأمن الغذائي العالمي وتعزيز التنمية الزراعية المستدامة على نطاق عالمي. ومنذ عام 2022، ازداد التركيز على الشراكة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة، وهو ما جسدته مذكرة تفاهم جديدة ومبادرة تسخير الذرّة من أجل الغذاء الرائدة الجديدة والعديد من الأحداث المشتركة الرفيعة المستوى. وكان لضمان التمويل من خارج الميزانية للمركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة دور رائد في هذا التعاون، وهو ما يجسده تقاسم الموارد في إطار مشروع "رسم خرائط التربة من أجل نُظم زراعية وغذائية قادرة على الصمود" (SoilFER). واستُكملت حافظة الموارد الخارجة عن الميزانية بمشاريع مبادرة الاستخدامات السلمية منذ أيلول/سبتمبر 2022.

استخدام الهيدرولوجيا النظيرية لإدارة الموارد المائية

ألف- الخلفية

1- طلب المؤتمر العام في دورته العادية السادسة والستين المعقودة في أيلول/سبتمبر 2022، من خلال القرار GC(66)/RES/9، إلى المدير العام، رهناً بتوافر الموارد، مواصلة تعزيز جهود الاستفادة الكاملة من إمكانات التقنيات النظيرية والنووية لتنمية الموارد المائية وإدارتها في البلدان المهتمة؛ ومواصلة مساعدة الدول الأعضاء على الوصول بسهولة إلى تكنولوجيا التحليل النظيري من خلال الارتقاء بمستوى المختبرات المختارة؛ وزيادة تعزيز مختبر الهيدرولوجيا النظيرية في المقر الرئيسي للوكالة في فيينا؛ وتوسيع نطاق الأنشطة المتعلقة بمشروع مبادرة الوكالة لتعزيز توافر المياه وبمجال إدارة المياه الجوفية؛ وتيسير حصول الدول الأعضاء على تقنيات جديدة لاستخدام نظائر الغازات الخاملة لتقدير عمر المياه الجوفية؛ وتيسير حصول الدول الأعضاء على تحسينات في مجال تحليل التريتيوم في الدورة الهيدرولوجية؛ وتعزيز الأنشطة التي تُساهم في فهم المناخ وأثره على الدورة المائية؛ والمساهمة في نجاح العقد الدولي للعمل؛ "الماء من أجل التنمية المستدامة" للفترة 2018-2028؛ وتوسيع نطاق استخدام الأدوات الجيوكيميائية والنظيرية لتعزيز النماذج الهيدرولوجية في مناطق التعدين؛ وتوسيع نطاق استخدام النيتروجين-15 والنظائر في دراسات نوعية المياه وإجراء عمليات المقارنة الدولية؛ وتعزيز جهود تحسين تغطية البرامج العالمية للوكالة الخاصة برصد النظائر في مجال دراسة الأمطار والأنهار وغيرها من المسطحات المائية؛ والنظر في المشاركة في المؤتمرات الدولية الرفيعة المستوى المتعلقة بإدارة الموارد المائية، بما في ذلك مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023؛ ومواصلة تنمية الموارد البشرية في مجال الهيدرولوجيا النظيرية. وطلب كذلك إلى المدير العام أن يُقدم إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024) تقريراً عن الإنجازات التي تحققت في تنفيذ القرار GC (66)/RES/9.

2- وطلب المؤتمر العام، في القسم 5 من الجزء ألف من القرار GC(66)/RES/9، إلى المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السادسة والستين للمؤتمر العام

باء-1- تعزيز أنشطة الهيدرولوجيا النظيرية ــ مختبر الهيدرولوجيا النظيرية

3- في عام 2023، استضافت الوكالة اجتماعاً تقنياً حول النظائر المشعة القصيرة العمر نُشر كاستعراض شامل وأدى إلى استحداث أسلوب لقياس النويدات المشعة القصيرة العمر للكبريت-35 في عينات المياه الطبيعية في مختبر الهيدرولوجيا النظيرية.

الشكل باء-1- اختبار جمع عينات المياه المستخدمة لتحليل الكبريت-35 من أجل تحديد أزمنة البقاء القصيرة في المياه الجوفية. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

4- وحصلت الوكالة على مطياف امتصاص ليزري قادر على تحليل جميع النظائر المستقرة النادرة الموجودة في البيئة الطبيعية لجزيء الماء (الهيدروجين-2، والأكسجين-18، والأكسجين-17) من أجل تأمين قدراتها التحليلية والارتقاء بواحد من أجهزة القياس الطيفي لامتصاص الليزر القديمة. وزوّد الجهاز بأداة جديدة لأخذ العينات آلياً، وسيستخدم أساساً لأغراض الاختبار والتدريب.

5- وحصلت الوكالة على عداد جديد لقياس الوميض بالسوائل من أجل تحليل المستويات المنخفضة للغاية من التريتيوم في عينات المياه. وزوّد الجهاز بثلاثة مضاعفات ضوئية لتعزيز كفاءة الكشف الإشعاعي، ويحتوي الجهاز على درع ثقيل من الرصاص (يزن 550 كيلوغراماً) وكاشف حماية نشط لقمع إشعاعات الخلفية. واختُبرت الأداة على نطاق واسع في تحليل الهيدروجين-3 والكبريت-35 في مرفق العد الموجود تحت الأرض في مرفق الهيدرولوجيا النظيرية بهدف اعتماده في مختبرات الدول الأعضاء.

6- وطورت الوكالة وحدات إثراء التريتيوم المنخفضة التكلفة والسهلة التشغيل القائمة على تكنولوجيات الأغذية البوليمرية الإلكتروليتية. وتستخدم هذه الوحدات لإجراء قياسات أبسط وبسرعة أكبر في عينات المياه الجوفية والأمطار. ويلزم توفير مرافق تحليلية موسعة للتريتيوم في المياه الطبيعية لتقييم معدلات تجديد المياه الجوفية ولتيسير رسم خرائط للهشاشة فيما يتعلق بالمياه الجوفية للدول الأعضاء.

7- وجرى توسيع نطاق تطوير نظام تحليل التريتيوم الضعيف الإشعاع للغاية، الذي يرتكز على مطياف كتلة الهيليوم-3، وتحقيقه للتطبيقات العملية في تحليل التريتيوم المرتبط عضوياً. ويشمل هذا النظام نظاماً مستقلاً لمعالجة عينات التريتيوم المرتبط عضوياً إلى جانب التحليل القائم لعينات المياه. ويستخدم النظام حالياً بصورة

روتينية نظام تفريغ الغازات من أجل تفريغ الهيليوم-3 في العينات المجففة بالتجميد، بعد استخلاص الماء الخالي من الأنسجة من عينات الأسماك. وفي الوقت نفسه، أنشئ نظام تحليلي روتيني يجمع بين أساليب الاحتراق التقليدية لاستخلاص التريتيوم المرتبط عضوياً والعد الوميضي بالسوائل، مما يسمح بتحليل التريتيوم المرتبط عضوياً باستخدام أسلوبين مستقلين. ويسمح هذا النسق بالتحقق المستقل من تركيزات التريتيوم المرتبط عضوياً في العينات. وتُستخدم هذه التقنيات بفعالية في مشروع التحقق المرتبط بإطلاق المياه المعالجة من خلال النظام المتقدم لمعالجة السوائل.

8- ونشرت الوكالة طريقة جديدة لجمع عينات الغازات والتمهيد لمعالجتها من أجل تحديد عمر المياه الجوفية باستخدام الكربتون المشع. وتشمل هذه الطريقة جهازاً لاستخراج الغازات الميدانية ونظاماً لتنقية الكربتون، وكلاهما صُمم ونُفذ في مرافق الوكالة. ويجمع الجهاز الغازات الذائبة من المياه الجوفية التي تتم معالجتها بعد ذلك لعزل وتنقية المقادير النزرة من الكربتون لتحليل الآثار بالمصائد الذرية. وتشرح الورقة البحثية، التي قُدمت إلى مجلة *Applied Radiation and Isotopes* (الإشعاعات والنظائر التطبيقية) تفاصيل عن إعداد وأداء هذين النظامين.

الشكل باء-2- المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، رافائيل ماريانو غروسي، يُلقي كلمته الافتتاحية في الندوة الدولية حول الهيدرولوجيا النظيرية: الموارد المائية المستدامة في عالم متغيّر، التي عُقدت في مقر الوكالة في 3 تموز/يوليه 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

باء-2- تعزيز أنشطة الهيدرولوجيا النظائرية

9- وتم تجهيز ثمانية مختبرات للهيدرولوجيا النظيرية بأجهزة تحليل طيف الليزر أو تم الارتقاء بالأجهزة التي لديها خلال الفترة المشمولة بالتقرير 2022-2024. ومنذ أن أصبحت تكنولوجيا الليزر لتحليل النظائر

المستقرة متاحة منذ 15 عاماً، استفاد ما مجموعه 116 مختبراً في 78 دولة عضواً من دعم الوكالة لاقتناء وتشغيل أجهزة تنظير الطيف بالليزر المستخدمة لقياس نظائر الأكسجين والهيدروجين المستقرة في عينات المياه.

10- وأُجري اختبار كفاءة نظائر الماء في المقارنة بين المختبرات لعام 2024 فيما يتعلق بالنظائر المستقرة في الماء (مثل الأكسجين-18 والهيدروجين-2) على خمسة أنواع من مياه الاختبار الطبيعية. وشارك في اختبار الكفاءة عدد قياسي بلغ 310 مختبرات من 91 دولة عضواً.

11- وكجزء من اختبار الكفاءة الثاني للمختبرات التي تُحلل النظائر المستقرة لجزيء الماء في العينات السائلة من أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي باستخدام قياس الطيف الكتلي عبر نسبة النظائر والتحليل الطيفي للامتصاص الليزري، أُرسل 22 تقرير أداء إلى المختبرات المشاركة في عام 2023. وحققت نسبة 82% من المختبرات أداءً مُرضياً لكل من الديوتيريوم (الهيدروجين-2) والأكسجين-18، مما يدل على تحسن أداء المختبرات فيما يتعلق بقياسات الأكسجين-18 (كشفت نسبة 54% من المختبرات عن مستوى مُرضٍ من الأداء في عام 2020). وعلاوة على ذلك، كشف الاختبار عن أن التدابير المتخذة بناءً على نتائج اختبار الكفاءة الأول قد حسّنت الأداء من خلال زيادة الوعي بجوانب ضمان الجودة ومراقبة الجودة في تنظير طيف الليزر، ونتيجة لتوزيع مجموعة قياسية ثانوية جرى تطويرها في مختبر الهيدرولوجيا النظيرية.

12- وقُيّمت نتائج المقارنة البينية للتريتيوم في عام 2022، بما في ذلك من خلال تحليل التريتيوم في عينات الاختبار. وشارك في هذا الاختبار عدد قياسي من المختبرات في جميع أنحاء العالم بلغ 84 مختبراً. وأظهرت النتائج أنّ ما يقرب من 50% من هذه المختبرات تنتج بيانات نظيرية موثوقة ملائمة للاستخدام في الاستقصاءات المتعلقة بالموارد المائية؛ ومع ذلك، كشفت نسبة 50% تقريباً من المختبرات عن قصور في الأداء، حيث أبلغت عن نتائج "مشكوك فيها" أو "غير مُرضية" بسبب الأخطاء المنهجية وأخطاء أخرى مرتكبة واستخدام أجهزة ذات أداء ضعيف. وصدرت توصيات باعتماد عدة استراتيجيات ترمي إلى تحسين الوضع وتصحيح المشاكل التحليلية، مثل استخدام استراتيجيات جديدة لتقييم البيانات، والقيام بعمليات مسح للكشف عن التلوّث، وكذلك إدراج معايير إضافية خاصة بالمراقبة.

13- وأُجريت أول عملية مقارنة للنترات بين المختبرات في عام 2022 بمشاركة 38 مختبراً من 18 بلداً. وطُلب من المختبرات المشاركة تحليل 6 عينات مياه تحتوي على النترات بنطاق يتراوح بين 30 و50 في الألف من قيم دلتا. وكانت إحدى العينات عبارة عن عينة واحدة مكررة عمياء لتقييم القابلية للتكرار وتأثيرات دلتا الأكسجين-18 في الماء. واستخدمت المختبرات مجموعة من الأساليب لتحويل النترات إلى مرحلة غاز التحليل لأغراض قياسات النظائر المستقرة. وأظهرت النتائج أن 79% و84% من المختبرات حققت نتائج مقبولة فيما يتعلق بدلتا النيتروجين-15 ودلتا الأكسجين-18 على التوالي، حيث تراوحت بين 0,8 و1,1 من القيم المعيارية على التوالي. وتم الانتهاء من المشروع البحثي المنسق بعنوان "التقنيات النظيرية لتقييم مصادر المياه للإمدادات المنزلية في المناطق الحضرية" في عام 2023. واستخدم خمسة عشر فريقاً من إثيوبيا والأرجنتين وإكوادور وأوكرانيا وإيطاليا وجنوب أفريقيا ورومانيا وسلوفينيا وفييت نام وكندا وكوستاريكا والمغرب ونيبال والهند والولايات المتحدة الأمريكية نظائر الماء المستقرة لتقييم وإدارة مصادر مياه الشرب في المناطق الحضرية على المستوى العالمي.

14- واكتمل في عام 2023 المشروع البحثي المنسق المعنون "استخدام النويدات المشعة الطويلة العمر لتحديد عمر المياه الجوفية القديمة جداً". واستخدم أربعة عشر فريقاً من الأرجنتين وأستراليا وإستونيا وألمانيا

والبرازيل وتونس والجزائر والصين وكندا والكويت والمغرب والهند وهنغاريا واليابان تقنيات نظيرية مبتكرة، بما في ذلك الهيليوم-4 والكربتون-81 لتحديد أعمار المياه الجوفية القادمة في سياقات هيدرولوجية متنوعة. وتحقق تقدم تقني ومنهجي كبير في معالجة التحديات التي تواجهها عمليات أخذ العينات والعمليات التحليلية. وأدّت إنجازات المشروع إلى وضع إجراءات موحدة لأخذ العينات والتحليل على المستوى الميداني، وجُمعت في وثيقة تقنية للوكالة نُشرت في عام 2024.

15- واكتمل في عام 2023 المشروع البحثي المنسق المعنون "النماذج المدعّمة بالنظائر المشعة لتحسين تقديرات توازن المياه في مستجمعات المياه" الذي كان قد بدأ في عام 2018. وعمل ثلاثة عشر فريقاً من إثيوبيا والأرجنتين وأستراليا وإكوادور وألمانيا وتشاد والجمهورية التشيكية وفرنسا وفييت نام وكندا وكوستاريكا ولكسمبرغ واليابان معاً لتحسين تقديرات التوازن المائي في مستجمعات المياه باستخدام النماذج المدعّمة بالنظائر. ونُشرت نتائج المشروع البحثي المنسق في الوثيقة *نحو أفضل الممارسات في تطبيقات النمذجة الهيدرولوجية المدعمة بالنظائر* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2022) لدعم واضعي النماذج ومديري المياه المهتمين بالنمذجة المدعمة بالنظائر لمعالجة تغيُّر المناخ. ولمواصلة دعم الدول الأعضاء في التكيُّف مع أثر تغيُّر المناخ على الموارد المائية باستخدام النماذج النظيرية، أُعدت الدورة التدريبية السنوية بشأن نمذجة التوازن المائي المدعمة بالنظائر.

16- وجرى الانتهاء من الدورة التدريبية المعنونة "التقنيات النظيرية لتقييم مصادر المياه في نُظم الري" في عام 2024. واستخدم أربعة عشر فريقاً من الأرجنتين والأردن وإسبانيا وإكوادور وإندونيسيا وباكستان وتركيا وتونس ورومانيا وسري لانكا ومصر والمكسيك ونيجيريا والهند تقنيات نظيرية بيئية من أجل تحسين تقييم مصادر المياه ورسم خرائطها لتحسين ممارسات الري والإدارة المستدامة للمياه في المناطق المروية. ونشرت العديد من الورقات العلمية التي تصف نتائج وتوصيات الدراسات التي أُجريت بين عامي 2020 و2023.

باء-2-1- نهج الوكالة لتعزيز توافر المياه (IWAVE)

17- وعلى غرار مبادرة IWAVE التجريبية التي اتُخذت في وقت سابق (في عُمان والفلبين وكوستاريكا)، تم بنجاح استكمال حلقات العمل وبعثات الخبراء الكاملة التي تم الإبلاغ عنها في دورات التعاون التقني السابقة من خلال مشاريع إقليمية ووطنية في أفريقيا (إسواتيني وبنن وتوغو والسنغال وغانا والكاميرون وكينيا ومالي والنيجر ونيجيريا) وفي أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي (الأرجنتين وإكوادور والبرازيل وباراغواي وبوليفيا وكولومبيا والمكسيك ونيكاراغوا).

18- وخلال فترة السنتين السابقة، أُدخل نهج IWAVE المعدل لتلبية الاحتياجات والمتطلبات المحددة للدول الجزرية الصغيرة النامية من خلال مشاريع إقليمية ووطنية في منطقة البحر الكاريبي. وأُجريت دراسات تحضيرية حديثة باستخدام نهج IWAVE أو بعثات خبراء في أنتيغوا وبربودا وبربادوس وجزر البهاما ودومينيكا وكوبا وهايتي. وتم الانتهاء من المستوى المتوسط لمشروع IWAVE وعُقدت حلقة العمل الأولى لكل من ترينيداد وتوباغو وجامايكا وسان كيتس ونيفس وسان لوسيا وسانت فنسنت وجزر غرينادين وغرينادا.

19- وعلاوة على ذلك، بدأت مبادرات IWAVE الجديدة في السلفادور وغواتيمالا، في منطقة أمريكا اللاتينية وفي بنغلاديش لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ. وتقدمت سري لانكا وموريتانيا من خلال حلقات عمل IWAVE وبعثات الخبراء إلى مرحلة متوسطة المستوى من عملية IWAVE.

20- لتلبية الاحتياجات المحددة للبلدان الكبيرة التي يتمتع فيها قطاع المياه بهيكل معقد، تبدأ الأرجنتين والبرازيل (اللتان أُنجزت فيهما عملية IWAVE في فترات المشاريع السابقة) بتكرار عملية IWAVE الجديدة للنظر في طبقات المياه الجوفية والأحواض المختلفة في هذين البلدين.

باء-3- توسيع نطاق الوصول إلى التقنيات النظيرية وبناءُ القدرات في هذا المجال

باء-3-1- تنمية القدرات

21- وتم تطوير وتحديث مجموعة من الدورات التدريبية وحلقات العمل التقنية لبناء قدرات الدول الأعضاء وخبراتها في مجال الهيدرولوجيا النظيرية. وشمل ذلك دورة تدريبية جديدة على المستوى التأسيسي حول تطوير النموذج المفاهيمي لمشاريع الهيدرولوجيا النظيرية بالإضافة إلى دورتين متقدمتين: حول نمذجة توازن المياه المدعومة بالنظائر لتقييم توافر المياه في مستجمعات المياه المختلفة، ورسم خرائط تتبع مدى تأثر المياه الجوفية باستخدام الذكاء الاصطناعي ونهج تعلم الآلة. وتواصل الوكالة نقل جميع المواد التعليمية والتدريبية الخاصة بالدورات التدريبية الافتراضية والحضورية إلى منصة التعلم الإلكتروني الخاصة بها.

22- وتواصل الوكالة إعادة تطوير الدورات التدريبية الحضورية للتأكد من أنها مفيدة للنظراء من الدول الأعضاء. وقُسمت عدة دورات تدريبية إلى مكون افتراضي أوّلي لابد من إتمامه قبل إكمال المكون الحضوري. وتركز المكونات الافتراضية على النظرية، مما يتيح مزيداً من الوقت للعمل العملي خلال الدورات التدريبية الحضورية. ونُفذ نهج مماثل للدورات التدريبية الإقليمية التي أُجريت في أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي وأوروبا وآسيا الوسطى، ووضعت هذه الدورات التدريبية بلغات مختلفة بالتزامن مع برنامج التعاون التقني.

الشكل باء-3- المشاركون يتعلمون عن الهيدرولوجيا النظيرية في الدورة التدريبية الإقليمية التي أقيمت في السلفادور. (المصدر: وزارة البيئة في السلفادور)

باء-3-2- شبكات الرصد

23- خلال الفترة المشمولة بالتقرير، ومن خلال التعاون مع مؤسسات الدول الأعضاء، وسّعت الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار بإضافة 72 محطة لأخذ العينات في 31 دولة عضواً. واثنتا عشر من هذه المؤسسات تعتبر حديثة العهد بالشبكة (وليس بالضرورة دولها الأعضاء). وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، شاركت 14 دولة عضواً إضافية في الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار؛ وتُجمع عينات المياه للشبكة في خمس من هذه الدول للمرة الأولى. وتجاوز مجموع عدد محطات الشبكة 500 محطة نشطة لأول مرة، بواقع 524 محطة في 103 دول أعضاء. وتجاوزت قاعدة بيانات الشبكة 000 152 سجل خلال الفترة المشمولة بالتقرير. وفي أواخر عام 2023، أُطلقت أول قاعدة بيانات عالمية لقياسات الأكسجين-17 من عينات الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار التي جُمعت خلال الفترة بين عامي 2015 و2021.

الشكل باء-4- يبين الشكل حالة محطات الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

24- وتتألف الشبكة العالمية لاستخدام النظائر المشعة في دراسة الأنهار حالياً من 58 محطة في 23 دولة عضواً، منها ست (في ثلاث دول أعضاء) طوّرت خلال الفترة المشمولة بالتقرير. وتوقف العمل في العديد من نقاط المراقبة بسبب صعوبات الوصول إلى نُظم نهائية محددة. وأتمت المواقع التجريبية الستة التي تشمل أخذ عينات من النيتروجين-15 في أيونات النترات المذابة أخذ عيناتها الخاصة بها، ولا يزال تقييم البيانات جارياً،

مع الأخذ في الاعتبار الدورات الموسمية المختلفة بين نظائر جزيء الماء (الهيدروجين-2، والأكسجين-18) وتلك المأخوذة من أيونات النترات.

25- وخلال مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023، الذي عُقد في نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية، في آذار/مارس 2023، أطلقت الوكالة شبكة عالمية لتمكين البلدان من وضع استراتيجيات لإدارة المياه. وتقدِّم الشبكة العالمية لمختبرات تحليل المياه (GloWAL) المساعدة للدول الأعضاء في توليد البيانات من عينات المياه التي يمكن أن تسترشد بها سياسات المياه الوطنية وإدارتها وتعزيز القدرة على إدارة المياه من خلال الزمالات التدريبية وعمليات تبادل الموظفين.

الشكل باء-5- المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية يُلقي الكلمة الافتتاحية في حفل إطلاق شبكة GloWAL أثناء مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023 الذي عُقد في نيويورك، الولايات المتحدة الأمريكية (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

26- عقدت شبكة GloWAL اجتماعها التنسيقي الأول في الفترة من 18 إلى 20 حزيران/يونيه 2024 بحضور 94 مشاركاً من 54 دولة عضواً وممثلين عن اليونيسكو وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث (اليونيتار) ومعهد دلفت الدولي لهندسة البنية الأساسية والهندسة الهيدروليكية والبيئية، ومعهد دلفت للتعليم في مجال المياه، واليونيسيف. وعرضت هذه الوكالات أنشطتها في مجال المياه والتفاعل المنشود مع شبكة GloWAL. وكانت نتيجة الاجتماع مجموعة من وثائق التنفيذ التي تُحدد أهداف شبكة GloWAL وغاياتها، والاستراتيجية الطويلة الأجل لبناء القدرات المختبرية، واحتياجات تنمية القدرات. وحصر هذا الحدث 3 مصارف دولية، ولا تزال المناقشات جارية حول حشد الموارد لدعم شبكة GloWAL وبنائها.

27- ولدعم تنفيذ شبكة GloWAL، أُجري استقصاء أساسي لتحديد ووضع المؤشرات الرئيسية التي سيجري التقييم على أساسها. وتستضيف منصة النظام الدولي للتكامل البحثي هذا الاستقصاء، وهو مفتوح لجميع المختبرات التي تستخدم النماذج المدعمة بالنظائر في جميع الدول الأعضاء. وسيجري تكرار الاستقصاء كل ثلاث سنوات لقياس ما يتحقق من تقدم.

باء-3-3- مساهمة الوكالة في أنشطة الأمم المتحدة في مجال المياه وبرنامج العمل المتعلق بالمياه

28- أظهرت شبكة GloWAL التي أُطلقت أثناء مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023 التزام الوكالة ببرنامج العمل المتعلق بالمياه. وقوبل مفهوم الشبكة باستحسان كبير وحظي بتغطية إعلامية واسعة، بما في ذلك صحيفة أخبار الأمم المتحدة (Daily Wrap) حيث نُشرت مقالة افتتاحية عن هذا الموضوع. وحظي هذا الحدث بدعم رفيع المستوى من باراغواي وباكستان وجمهورية مولدوفا وسان كيتس ونيفس والسلفادور وطاجيكستان وناميبيا والنيجر، وكذلك الأمين العام للمنظمة العالمية للأرصاد الجوية.

29- وشاركت الوكالة في عدة أحداث خلال مؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023، بما في ذلك حدث جانبي حول الأنهار الجليدية نظمته طاجيكستان، وأدلى فيه المدير العام بكلمة أمام لجنة رفيعة المستوى حضرها رئيس بوليفيا ورئيس طاجيكستان وملك مملكة هولندا. وأدلت الوكالة أيضاً ببيانات في حدث جانبي بشأن المياه الجوفية استضافته جمهورية كوريا، وفي حدث جانبي قادته اليونسكو حول آلية عالمية لتقييم المياه بالاستناد إلى أُسس علمية. وأدلت الوكالة أيضاً ببيان عام حول التزامها ببرنامج العمل المتعلق بالمياه في قاعة الجمعية العامة للأمم المتحدة.

30- وتواصل الوكالة المشاركة في اجتماعات لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية، وتُساهم بدور مباشر في وضع استراتيجية الأمم المتحدة للمياه والصرف الصحي على نطاق المنظومة وخطة تنفيذها. وطلب الأمين العام للأمم المتحدة وضع هذه الاستراتيجية استجابة لمؤتمر الأمم المتحدة للمياه لعام 2023.

31- وتقوم الوكالة بدور استشاري في اللجنة الاستشارية التقنية للتحالف العالمي لنوعية المياه الذي يستضيفه برنامج الأمم المتحدة للبيئة، وتتعاون مع برنامج المياه التابع للنظام العالمي للرصد البيئي الذي يستضيفه أيضاً برنامج الأمم المتحدة للبيئة. وهذا البرنامج هو الجهة المسؤولة عن رعاية المؤشر 6-3-2 (نسبة المسطحات المائية ذات نوعية المياه المحيطة الجيدة) في إطار الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة، ويعمل مع الوكالة للتحقق من جودة بيانات المياه المستخدمة في تحديد المؤشر وتحسينها.

باء-4- المناخ والموارد المائية

32- وانتهت الوكالة من إجراء مشروع تجريبي للاستفادة من عينات التهطال المودعة في المحفوظات من الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار، وإجراء تحليلات مختبرية للأكسجين-17، وهو من أكثر نظائر الأكسجين الموجودة في البيئة الطبيعية ندرة، وفائض الأكسجين-17 (العلاقة بين الأكسجين-17 والاكسجين-18). وحُددت هذه البارامترات كمقتفيات محتملة في الدورة الهيدرولوجية وربطها بدورات الكربون والكبريتات والسيليكات حيث من المتوقع أن تُكمل هذه البارامترات بحوث المناخ القديم التي تُدرس إشارة النظائر الثلاثية الأكسجين المغلفة في النوى الجليدية أو البدائل الصخرية، مما يزيد من مدة معايرة نماذج دوران الغلاف الجوي ويُعزز قدراتها على التنبؤ. ونُشر تفسير للبيانات والأنماط المكانية والزمنية العالمية للأكسجين-17 وفائض الاكسجين-17 في التهطال العالمي في المجلة الدولية *Nature Scientific Reports*.

33- وتحتل مستجمعات المياه التي تغذيها الأنهار الجليدية موقع الصدارة في تغيُّر المناخ، حيث أدى ارتفاع درجات الحرارة العالمية إلى زيادة معدل ذوبان الأنهار الجليدية وساهم في تقوس الغطاء الجليدي. ولهذه العمليات آثار عقيمة على تغذية المياه الجوفية وإدارة الموارد المائية في مجموعة من القطاعات. وتعمل الوكالة مع الدول الأعضاء لفهم آثار تراجع الأنهار الجليدية. وأوصى اجتماع لخبراء الوكالة المختصين بالغلاف الجليدي بالبدء في مشروع بحثي منسق بعنوان "فهم العمليات الهيدرولوجية في المستجمعات التي تغذيها الأنهار الجليدية في ظل المناخ المتغيّر باستخدام المنهجيات القائمة على النظائر". وصدرت الموافقة على هذا المشروع في عام 2024، ويجري حالياً تقييم الطلبات المقدمة.

34- ويعكف موظفو الوكالة، إلى جانب نظرائهم من ألمانيا وجنوب أفريقيا وكوستاريكا، على تطوير نماذج التوازن المائي المدعمة بالنظائر التي يمكن أن تساعد مديري الموارد المائية في فهم مصدر مكونات المياه المختلفة واستدامة إمداداتها. وهذه النماذج مفتوحة المصدر وتستخدم مكون الذكاء الاصطناعي لتوليد مجموعات البيانات المطلوبة. ونُشرت النتائج في مجلة *Hydrology Sciences* كما أُعدت دورة تدريبية جديدة لتدريب النظراء من الدول الأعضاء على استخدام البرامجيات ومساعدتهم في إنشاء نماذجهم.

باء-4-1- نوعية المياه

35- واكتمل في عام 2023 تنفيذ المشروع البحثي المنسق المعنون "الرصد العالمي لنظائر النيتروجين في مياه الغلاف الجوي"، الذي قام على تنفيذه قسم الهيدرولوجيا النظيرية التابع للوكالة في الفترة بين عامي 2018 و2023. وتعاون سبعة عشر فريقاً من الأمريكتين ومنطقة البحر الكاريبي (البرازيل وكوبا وكوستاريكا والولايات المتحدة الأمريكية)؛ وأوروبا (إستونيا وإيطاليا وبلجيكا واليونان؛ وأفريقيا (غانا وكينيا)؛ وآسيا (تايلند وسري لانكا وسنغافورة والصين وفييت نام والهند)؛ وأوقيانوسيا (أستراليا) على وضع قاعدة البيانات العالمية والتوصيات المتعلقة بالرصد المكاني والزمني، وتحليل نظائر النيتروجين في التهطال كمصدر محتمل لتلوث الموارد المائية بالنيتروجين. ونُشرت نتائج المشروع البحثي المنسق في *رصد تركيبات نظائر النيتروجين والأكسجين المستقرة للنترات في تهطال الغلاف الجوي* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2050) وقُدمت في رسائل الماجستير وأُطروحات الدكتوراه.

36- ونشرت الوكالة، بالتعاون مع فريق دولي يضم برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومركز البحوث المشترك التابع للمفوضية الأوروبية ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث (اليونيتار) وورقة بعنوان *حلول مبتكرة لتحديات نوعية المياه العالمية: رؤى مستمدة من حلقة برمجة حاسوبية تعاونية (هاكاثون)*. وهذه الورقة هي أحد مخرجات سلسلة حلقات العمل حول نوعية المياه، استضافها التحالف العالمي لنوعية المياه ونسقتها المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة واليونسكو ومنظمة الصحة العالمية والوكالة.

37- ونشرت الوكالة، بالتعاون مع علماء من سويسرا، ورقة حول قابلية المياه الجوفية للتأثر بالتلوث في منطقة الساحل في أفريقيا. ونُشرت الورقة في مجلة *Nature Sustainability* البارزة، وهي نتاج إعادة تحليل للبيانات العامة المهمة التي أُنتجت في سياق مشروع التعاون التقني الإقليمي RAF7011 "الإدارة المتكاملة والمستدامة لنُظم وأحواض المياه الجوفية المشتركة في منطقة الساحل". واستخدمت الدراسة بيانات التريتيوم في المياه الجوفية لتقييم الأماكن الأكثر عرضة للتلوث السطحي. ويمكن تطبيق نهج النمذجة على مجموعة من

الســياقات البيئية المختلفة، ويُســتخدم لإظهار أهمية التريتيوم الضــعيف الإشــعاع في المياه الجوفية كواحد من مقتفيات نوعية المياه.

38- وبدأ مشـــروع بحثي منســـق جديد بعنوان "التريتيوم والغازات الخاملة لتقييم القابلية للتلوث في طبقات المياه الجوفية الضـــحلة" في عام 2023. ويعكف اثنا عشـــر فريقاً من الأرجنتين وأســـتراليا والبرازيل وتونس وسويسرا والصين وفييت نام وكندا ومصر والهند والولايات المتحدة الأمريكية واليونان على أخذ عينات وقياس وتفســير النظائر المســتقرة والمشــعة في التهطال والمناطق غير المشــبّعة وعينات المياه الجوفية (بما في ذلك الأكســجين-18 والديوتيريوم والهيليوم-3 ونظائر الغازات الخاملة الأخرى والنظائر الخاصــة بالملوثات) لوضــع نهج متكامل أمثل للمقتفيات البيئية والعلامات أو التركيزات النظيرية الخاصـــة بالملوثات لإنتاج تقييمات منقحة للقابلية للتأثر.

دعم حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات في البلدان الأفريقية (الحملة الأفريقية)

ألف- الخلفية

1- في القسم 2 من الجزء ألف من القرار GC(67)/RES/10، أقر المؤتمر العام بأن "ذبابة تسي تسي ومشكلة داء المثقبيات التي يسببها هذا الذباب يُشكلان أحد أكبر العوائق أمام التنمية الاجتماعية والاقتصادية في القارة الأفريقية، حيث إنهما يؤثران على الصحة البشرية والثروة الحيوانية، ويحدَّان من التنمية الريفية المستدامة، ويتسبَّبان بالتالي في ازدياد الفقر وانعدام الأمن الغذائي".

2- وطلب المؤتمر العام "إلى الوكالة والشركاء الآخرين تعزيز بناء القدرات في الدول الأعضاء بما يكفل اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن اختيار استراتيجيات كفؤة لمكافحة ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات ودمج عمليات تقنية الحشرة العقيمة بطريقة فعالة من حيث التكلفة في حملات المكافحة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها". وطلب المؤتمر العام أيضاً إلى الأمانة أن تواصل، بالتعاون مع الدول الأعضاء والشركاء الآخرين، تقديم التمويل من خلال الميزانية العادية وصندوق التعاون التقني من أجل تقديم مساعدات مستمرة لمشاريع ميدانية تنفيذية مختارة تتعلق بتقنية الحشرة العقيمة، وتعزيز دعمها للبحث والتطوير ونقل التكنولوجيا إلى الدول الأعضاء الأفريقية تكميلاً لجهودها الرامية إلى إيجاد مناطق خالية من ذبابة تسي تسي ثم التوسع في تلك المناطق.

3- وطلب المؤتمر العام، في القسم 2 من الجزء ألف من القرار GC(67)/RES/10، إلى المدير العام أن يقدم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية السابعة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

باء-1- تعزيز التعاون مع الحملة الأفريقية

4- واصلت الوكالة تعاونها مع حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات في البلدان الأفريقية (الحملة الأفريقية) في إطار هدفها الرامي إلى استئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات من خلال إنشاء مناطق مستدامة خالية منهما. ومُثلت الوكالة في المؤتمر العام السادس والثلاثين للمجلس العلمي الدولي لبحوث داء المثقبيات ومكافحته، الذي عقد في مومباسا، كينيا، في أيلول/سبتمبر 2023. وكان الهدف من المؤتمر هو مناقشة المكافحة المستدامة لداء المثقبيات من أجل التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وخلال المؤتمر، أطلعت الوكالة أعضاء الحملة الأفريقية على آخر المستجدات بشأن الأنشطة التي يدعمها برنامج التعاون التقني وكذلك على أنشطة البحث والتطوير في مختبر مكافحة الآفات الحشرية التابع للوكالة من أجل دعم مكافحة ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات.

باء-2- بناء القدرات من خلال البحوث التطبيقية والتعاون التقني

5- وواصلت الوكالة الاستجابة لطلبات الدول الأعضاء للحصول على الدعم في إدماج تقنية الحشرة العقيمة في الإدارة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها من خلال المشروع الإقليمي RAF5087 "تعزيز القدرة الإقليمية على تنفيذ تقنية الحشرة العقيمة كمكون لمكافحة ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق مناطق بأسرها" للفترة 2022-2025 من أجل استئصال داء المثقبيات المنقول بذباب تسي تسي أو مكافحته. ومن المسلَّم به أنَّ هذا المرض يُعتبر أحد العقبات الرئيسية التي تحدُّ من الإنتاج الحيواني وإنتاج المحاصيل الزراعية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. وشمل الدعم تقديم المشورة التقنية، وشراء المعدات والمواد، وعقد الدورات التدريبية وحلقات العمل، وتقديم المنح الدراسية وإتاحة الزيارات العلمية، من خلال مشاريع التعاون التقني ذات الصلة، والبحوث التي أجريت في مختبر مكافحة الآفات الحشرية داخل مختبرات الزراعة والتكنولوجيا الحيوية المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة في زايبرسدورف، النمسا. وبالإضافة إلى ذلك، واصل خبراء من الدول الأعضاء المتضررة المشاركة في مشروع البحث العلمي المعنون "تحسين إدارة المستعمرات في مجال تربية الحشرات على نطاق واسع لأغراض تطبيقات تقنية الحشرة العقيمة"، والذي يضم فريقاً بحثياً معنياً بذبابة تسي تسي.

6- وعزز الدعم المقدم من الوكالة قدرات الدول الأعضاء، مما مكنها من الحصول على بيانات أساسية وتحليلها لدعم اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن اختيار الاستراتيجيات المتاحة لقمع أو استئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات ومدى قابلية تلك الاستراتيجيات للتطبيق، بما في ذلك إدماج عمليات تقنية الحشرة العقيمة على نحو فعال من حيث التكلفة في حملات الإدارة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها. وفي هذا السياق، واصلت الوكالة تقديم الدعم من خلال مشاريع التعاون التقني الوطنية إلى إثيوبيا وبوركينا فاسو وتشاد وجمهورية تنزانيا المتحدة وجنوب أفريقيا والسنغال.

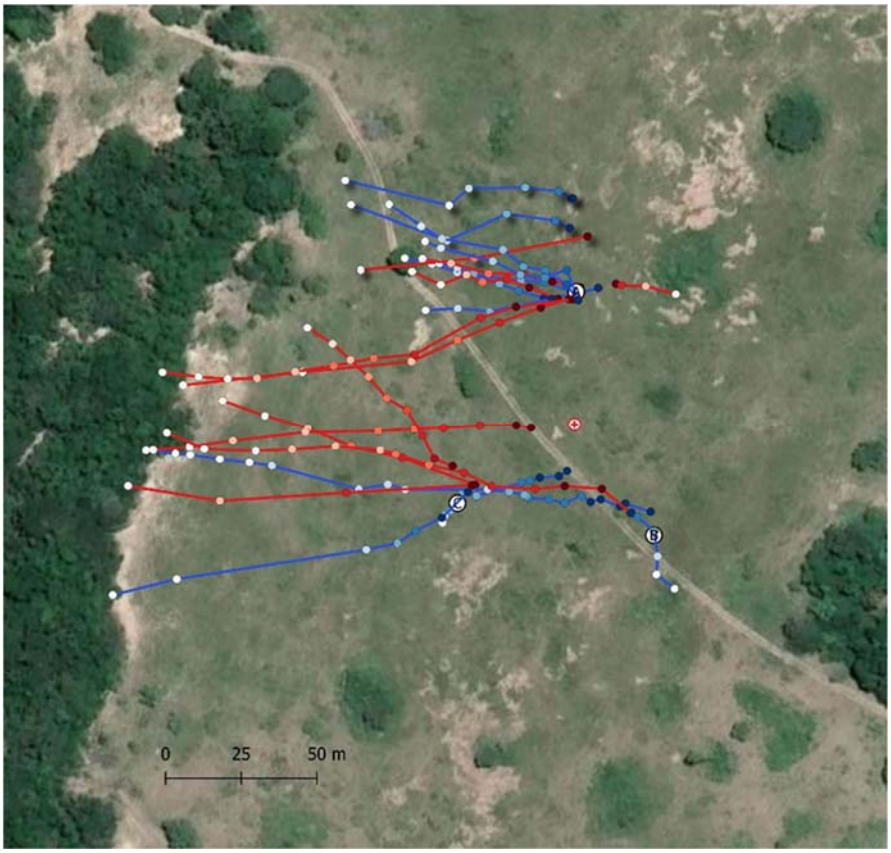
الشكل باء-1- طالب دكتوراه من بوركينا فاسو يقوم بإعداد جهاز التشعيع من طراز 812 لتعريض خادرات ذبابة تسي تسي. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

7- وتحتفظ الوكالة حالياً بسلالات ذبابة تسي تسي من سبعة بلدان. واستمر تركيز الأنشطة البحثية في الوكالة على تحسين نوعية الذكور العقيمة من خلال تحسين بروتوكولات التغذية والتعقيم والإطلاق ومراقبة الجودة وفهم أثر الفيروسات المسببة للمرض والبكتيريا التكافلية على إنتاجية مستعمرات ذبابة تسي تسي وأدائها.

8- وإدراكاً من الوكالة للتحديات المتزايدة المرتبطة باستخدام أجهزة التشعيع النظيري لتعقيم ذبابة تسي تسي، قيّمت الوكالة الكفاءة النسبية للأشعة السينية وأشعة غاما في إحداث العقم لدى خادرات ذبابة تسي تسي. وقيّمت الوكالة أيضاً العوامل الرئيسية التي تؤثر على الاستجابة للجرعة ونوعية ذبابة تسي تسي، بما في ذلك درجة الحرارة والظروف الجوية ومرحلة الحياة. وحُددت خصائص جهاز تشعيع الدم بالأشعة السينية الجاهز للاستخدام وجرى تقييمه لتعقيم ذبابة تسي تسي وتقييم مدى قابليته للتطبيق في تعقيم ذبابة تسي تسي.

9- وقامت الوكالة، بالتعاون مع مؤسسات بحثية في إيطاليا وموزامبيق، باختبار نظام رادار يعمل بالترددات التوافقية، لتتبع مسارات طيران ذكور ذبابة تسي تسي العقيمة على مستوى فردي للمرة الأولى في الظروف الميدانية. وأدى ذلك إلى بلورة فهم أفضل لتنقل ذكور ذبابة تسي تسي العقيمة وانتشارها — وهي معلومات حاسمة الأهمية مطلوبة لوضع بروتوكولات محسّنة لإطلاق ذكور ذبابة تسي تسي العقيمة.

الشكل باء-2- جمع ذبابة تسي تسي البرية في موزامبيق لتتبعها بنظام الرادار التوافقي.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)



الشكل باء-3- الرادار التوافقي يُظهر أن مسارات طيران ذبابة Glossina brevipalpis البرية والعقيمة متشابهة في تجربة ميدانية مفتوحة في موزامبيق (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

10- واصلت الوكالة، بالتعاون مع جامعات في النمسا وهولندا، تعزيز بناء القدرات في الدول الأعضاء من خلال تدريب المتدربين والزملاء والمرشحين لنيل شهادة الدكتوراه، كما يتضح من تخريج هؤلاء المرشحين في بوركينا فاسو (مرشحان) وكينيا (مرشح واحد) والسنغال (مرشح واحد).

11- وواصلت الوكالة دعم مشروع أفق عام 2020 الممول من المفوضية الأوروبية من أجل "مكافحة داء المثقبيات الحيواني والتقليل تدريجياً من عبء المرض" من خلال تقديم مساهمة تقنية إلى مجلسه الاستشاري الخارجي. وكجزء من هذا التعاون في إطار هذا المشروع، دعمت الوكالة أيضاً بعثة خبراء لمساعدة جمهورية تنزانيا المتحدة في وضع أطلس وطني لذبابة تسي تسي وداء المثقبيات الحيواني الأفريقي.

12- وتدعم الوكالة مشروع أفق عام 2020 "أطباء الحشرات"، الذي يهدف إلى تعزيز بناء القدرات في الدول الأعضاء من خلال تدريب المرشحين لنيل الدكتوراه في مجال علم أمراض الحشرات لتحسين الإنتاج الواسع النطاق للحشرات لأغراض تشمل تطبيق تقنية الحشرة العقيمة.

13- وتُنشر على نطاق واسع التطورات في المعارف والتكنولوجيات القابلة للتطبيق الناشئة عن الأنشطة البحثية المذكورة أعلاه من خلال المنشورات في المجلات العلمية الخاضعة لاستعراض النظراء وكذلك في المؤتمرات.

باء-3- الدعم المُقدَّم لتخطيط وتنفيذ أنشطة تقنية الحشرة العقيمة

14- في إطار مشروع التعاون التنظيمي الإقليمي RAF5087 من أجل "تعزيز القدرة الإقليمية على تنفيذ تقنية الحشرة العقيمة كمكون لمكافحة ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق مناطق بأسرها"، واصلت الوكالة تقديم التدريب لدعم برامج مكافحة ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق مناطق بأسرها لتحسين إنتاجية الثروة الحيوانية وتوفير المعدات والمواد الاستهلاكية لأنشطة المراقبة الميدانية للحشرات، وتشغيل مرافق التربية المكثفة ومختبرات البيولوجيا الجزيئية في إثيوبيا وأنغولا وأوغندا وبوركينا فاسو وتشاد وجمهورية تنزانيا المتحدة وجنوب أفريقيا وزامبيا وزمبابوي والسنغال وغانا والكاميرون والكونغو وكينيا ومالي وموزامبيق ونيجريا. وشملت أنشطة بناء القدرات أيضاً تقديم دورات تدريبية إقليمية من أجل تطوير المعارف والمهارات والقدرات في 17 دولة عضواً في الدراسات السكانية الوراثية ومتطلبات جمع البيانات لفهم أثر داء المثقبيات الحيواني الأفريقي في الميدان، بهدف دعم برامج التدخل لمكافحة ذبابة تسي تسي.

الشكل باء-4- خبير من الكاميرون يوجه المشاركين في الدورة التدريبية الإقليمية المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة حول الدراسات السكانية الوراثية لدعم المشاريع الميدانية الخاصة بذبابة تسي تسي (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

15- ودعم مشروع التعاون التقني RAF5087 حضور خمس دول أعضاء أفريقية (بوركينا فاسو وجمهورية تنزانيا المتحدة وزمبابوي والكونغو ومالي) في المؤتمر العام السادس والثلاثين للمجلس العلمي الدولي لبحوث داء المثقبيات ومكافحته ، الذي عُقد في مومباسا، كينيا. وعلاوة على ذلك، وبدعم من هذا المشروع، جرى تنظيم اجتماع استشاري من خلال المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة من أجل استعراض وتحديث الخطة المواضيعية لتطوير وتطبيق تقنية الحشرة العقيمة في برامج الإدارة المتكاملة لمكافحة آفة تسي تسي على نطاق مناطق بأسرها بمشاركة من خبراء مرموقين من بوركينا فاسو وجمهورية تنزانيا المتحدة وجنوب أفريقيا وزمبابوي والسنغال وفرنسا وكينيا. وخلال هذا الاجتماع، انصب الاهتمام بصفة خاصة على المزايا والقيود والثغرات والتحديات المتعلقة بتنفيذ البرامج التشغيلية الميدانية ضمن مكون تقنية الحشرة العقيمة الذي يستهدف أنواع ذبابة تسي تسي. وكنتيجة للاجتماع، أُعد تقرير يتضمن التوصيات الرئيسية المقدمة من الدول الأعضاء إلى الوكالة من أجل مواصلة دعم مكافحة ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات باتباع النهج المشروط التدريجي في استراتيجية للإدارة المتكاملة لمكافحة الآفات على نطاق مناطق بأسرها. وقدمت الوكالة مواد ومعدات لمواصلة تعزيز قدرات الدول الأعضاء في مجال مكافحة ذبابة تسي تسي ومشكلة داء المثقبيات.

الشكل باء-5- خبير من جمهورية تنزانيا المتحدة يُجري اختبار تزاوج لذبابة تسي تسي في قفص ميداني.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

16- وواصلت الوكالة، من خلال برنامج التعاون التقني، تقديم الدعم التقني إلى السنغال في جهودها لاستئصال ذبابة تسي تسي من النوع *Glossina palpalis gambiensis* من منطقة نيابيس ذات الإنتاجية الزراعية العالية في شمال شرق داكار، باستخدام نهج قائم على الإدارة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها ويشمل من بين مكوناته تقنية الحشرة العقيمة. ويُشير تحليل معدل الإصابة بالمرض في الماشية المقيمة إلى أن انتقال داء المثقبيات الحيواني قد توقف. وتواصل السنغال استيراد المزيد من الماشية المنتجة إلى المنطقة. ويجري حالياً رصد مكثف لذبابة تسي تسي على نطاق واسع لتحديد أي تجمعات متبقية منها في الوقت المناسب؛ وعندما يتم العثور على هذه التجمعات ستُعالج عن طريق إطلاق الذكور العقيمة.

17- وفي بوركينا فاسو، واصلت الوكالة تقديم الدعم التقني إلى حملة استئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات التي أطلقها معهد بوبو ديولاسو للحشرات مما أسفر عن استمرار إنتاج ذكور عقيمة من النوع *Glossina palpalis gambiensis* لإطلاقها في إطار مشروع تقنية الحشرة العقيمة في السنغال.

الشكل باء-6- زميل من بوركينا فاسو يُقيم حالة التكاثر لدى ذبابة تسي تسي من خلال التشريح.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

18- وفي تشاد، استمرت الأنشطة التشغيلية التمهيدية في منطقة ماندول. وواصلت الوكالة تقديم الدعم التقني إلى تشاد من أجل تعزيز بناء القدرات في مجال أنشطة قمع ذبابة تسي تسي في الميدان.

19- وفي إثيوبيا وتشاد وجمهورية تنزانيا المتحدة وجنوب أفريقيا والسنغال، واصلت الوكالة تقديم الدعم التقني من خلال مِنح الزمالات الدراسية والزيارات العلمية وتعزيز بناء القدرات من خلال توفير معدات رصد ذبابة تسي تسي ومعدات التربية المكثفة.

20- ولا يزال داء المثقبيات الأفريقي الذي يصيب الثروة الحيوانية يشكِّل عائقاً كبيراً أمام التنمية في معظم أنحاء أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، ولا سيما في المناطق الريفية. وحيثما أمكن من الناحية التقنية، يمكن أن تكون تقنية الحشرة العقيمة، باعتبارها مكوناً من مكونات تدخلات الإدارة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها، أداةً مهمةً للتخفيف من هذه العقبة. وتتيح هذه التقنية خياراً يراعي البيئة لاستئصال تجمُّعات ذبابة تسي تسي الناقل للمرض، كما أنَّها لا تقضي على خطر داء المثقبيات الحيواني فحسب، بل تقضي أيضاً على خطر داء المثقبيات البشري (مرض النوم) حيثما يظهر. ويمكن للفوائد التي تحققت، مثل تحسين القدرة على تربية الأبقار الحلوب، واللحوم، وإنتاجية المحاصيل، واستخدام الحيوانات في النقل والجر، أن يُساهم بدور كبير في تحسين نوعية حياة الناس. وتُواصل الوكالة المساعدة في بناء وتعزيز القدرات في هذا المجال لصالح 23 دولة عضواً في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

21- ولا تزال العقبات أمام نجاح التطبيق الأوسع نطاقاً لتقنية الحشرة العقيمة في المناطق المناسبة تُمثل صعوبات تواجهها الدول الأعضاء في تأمين وحشد الأموال المستدامة من أجل البرامج الموجهة للإدارة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها وذلك بسبب الافتقار إلى البيانات الاجتماعية والاقتصادية المحدثة لقياس التكلفة والعائد من الإدارة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها من أجل مكافحة ذبابة تسي تسي باستخدام مكون تقنية الحشرة العقيمة.

الشكل باء-7- نظام الرادار التوافقي المستخدم في موزامبيق لتتبع طيران الأفراد من ذبابة تسي تسي.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

تجديد مختبرات التطبيقات النووية التابعة للوكالة في زايبرسدورف

ألف- الخلفية

1- خلال دورة المؤتمر العام العادية السادسة والخمسين التي عقدت في أيلول/سبتمبر 2012، دعا المدير العام إلى إطلاق مبادرة لتحديث وتجديد المختبرات الثمانية التابعة لإدارة العلوم والتطبيقات النووية في زايبرسدورف، النمسا، لتمكينها من تلبية الاحتياجات المتزايدة والمتغيّرة للدول الأعضاء. وأيَّد المؤتمر العام في القسم 5 من الجزء ألف من القرار GC(56)/RES/12 مبادرة المدير العام، وأُطلق مشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية (ReNuAL) رسميّاً في 1 كانون الثاني/يناير 2014. وصدرت استراتيجية المشروع في أيار/مايو 2014 في الوثيقة GOV/INF/2014/11 وتصويبها GOV/INF/2014/11/Corr.1.

2- وحُدِّدت العناصر الإضافية لمشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية (ReNuAL+) في إضافة ألحقت بالاستراتيجية التي صدرت في أيلول/سبتمبر 2014 (الوثيقة GOV/INF/2014/11/Add.1) لكي يتسنى إدخال التحسينات التي تقتضيها المختبرات والتي تعذَّر استيعابها في إطار مشروع ReNuAL. وفي شباط/فبراير 2017، أصدرت الأمانة الوثيقة GOV/INF/2017/1 المعنونة *مشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية*، أطلعت فيها الدول الأعضاء على آخر المستجدات بشأن ReNuAL وReNuAL+ وقدَّمت تفاصيل عن تنفيذ ReNuAL، وعن نطاق مشروع ReNuAL+ وتكاليفه، وعن الجهود المبذولة من أجل حشد الموارد.

3- ومكّنت مرحلة المبادرة المشتركة بين ReNuAL وReNuAL+ من توفير مباني مختبرية جديدة لإيواء أربعة من مختبرات التطبيقات النووية الثمانية في زايبرسدورف ومن توفير مرفق معجل خطي جديد لمختبر قياس الجرعات التابع للوكالة. وكان من المتوقع توسيع المختبرات الأربعة المتبقية، وتحسين البنية الأساسية الرئيسية في المباني القائمة بمجرد انتقال المختبرات الأخرى التي كانت تتقاسم هذه المرافق إلى حيّزها الجديد. ومع ذلك، انتهى تقييم أجراه خبراء خارجيون، في أوائل آذار/مارس 2020، إلى أن التجديد الكامل لمبنى المختبر القائم الذي مر عليه ستون عاماً، والذي يهدف إلى جعل المختبرات "مناسبة للغرض" لدعم متطلبات الدول الأعضاء، من المرجح أن يستغرق وقتاً أطول، ويكلِّف أكثر وإلى أن الحيّز الخاص بالمختبر سيكون بجودة أقل مقارنة بتشييد مبنى جديد لإيواء ثلاثة من المختبرات (مختبر الكيمياء الإشعاعية البيئية البرية، ومختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية، ومختبر العلوم والأجهزة النووية). وجزم فريق إدارة مشروع ReNuAL أن الاستنتاجات التي خلص إليها الخبراء مناسبة واتفق على أن المبنى الجديد كان الخيار الأنسب لتعزيز المختبرات الثلاثة.

4- وفي هذا السياق، أعلن المدير العام في اجتماعات مجلس المحافظين في آذار/مارس 2020، عن خطط لتشييد مبنى ثان جديد للمختبر المرن القابل للتعديل (2FML) بحيث يشمل المختبرات الثلاثة المذكورة أعلاه. وسيجري تجديد مختبر قياس الجرعات كما كان مخططاً له في الأصل في موقعه الحالي المجاور لمرفق المعجّل الخطي الجديد. وسيجري أيضاً استبدال أيضاً الدفيئات المتقادمة التي يعتمد عليها عمل المختبرات الثلاثة بشكل كبير. وخلال جلسة إحاطة تقنية عُقِدت في 3 أيلول/سبتمبر 2020، قدَّم المدير العام معلومات عن الموارد المطلوبة، وقدم مزيداً من التفاصيل عن التخطيط لهذه المرحلة النهائية من المشروع باسم "ReNuAL2". وفي 6 أيلول/سبتمبر 2022، قدم نائب المدير العام لشؤون العلوم والتطبيقات النووية إلى الدول الأعضاء إحاطة تقنية

غير رسمية لعرض التوقعات المنقَّحة لتكاليف مشروع ReNuAL2 والجداول الزمنية المنقحة للمشروع، استناداً إلى الأسعار المتصاعدة بسرعة وتحديات سلسلة الإمداد أثناء عملية تقديم العطاءات لتشييد المبنى الثاني للمختبر المرن القابل للتعديل وأساسات الدفيئات وتجديد مختبر قياس الجرعات. وقدم نائب المدير العام بيانات توضح أنه على الرغم من الهندسة القيمية المكثفة وغيرها من التدابير المتخذة لخفض تكاليف المشروع، يمكن أن ترتفع التكاليف الإجمالية لمرحلة ReNuAL2 إلى 41 مليون يورو أو أكثر. وسيمكِّن استكمال أعمال هذه المرحلة النهائية من المشروع بنجاحٍ مختبرات التطبيقات النووية من تلبية الاحتياجات المتزايدة والمتغيّرة للدول الأعضاء ومساعدتها في جهود تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

5- وطلب المؤتمر العام، في القسم 3 من الجزء ألف من القرار GC(67)/RES/10، إلى المدير العام أن يُقدم إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024) تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار.

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

باء-1- حالة التنفيذ

6- وتم الانتهاء من عمليات المناقصة المنفصلة الخاصة بمشتريات تجهيز مبنى المختبرات الجديد والدفيئات الزراعية الجديدة للمختبرات (باستثناء الأساسات التي جرى توفيرها بموجب عقد مبنى المختبرات FML2) مع توقيع العقود في آب/أغسطس وتشرين الأول/أكتوبر 2023، على التوالي. وكان هذان العقدان هما آخر عقدين رئيسيين من عقود الإنشاءات الرئيسية المتوقع أن تكون مطلوبة في إطار مشروع ReNuAL2.

7- وبدأ العمل في تشييد مبنى المختبرات FML2 في الربع الأول من عام 2023، ومضت خطوات العمل بوتيرة مطردة. وبحلول تشرين الأول/أكتوبر 2023، كان هيكل المبنى قد اكتمل ووصل إلى أعلى نقطة له. ولا يزال العمل في الهيكل الخارجي والداخلي للمبنى مستمر، ومن المتوقع الانتهاء من الأعمال الإنشائية بحلول أيلول/سبتمبر 2024. وبدأت التجهيزات الداخلية لمبنى المختبرات في أيار/مايو 2024، ومن المتوقع الانتهاء منها في آب/أغسطس 2024. ومن المتوقع أن يكون المبنى جاهزاً للإدخال في الخدمة بحلول نهاية عام 2024. واكتمل العمل في مختبر قياس الجرعات في أيار/مايو، ومن المتوقع أن يدخل المرفق الذي تم تجديده طور التشغيل الكامل في تموز/يوليه 2024. وبدأ العمل في بناء الدفيئات الزراعية الجديدة للمختبر في نهاية نيسان/أبريل 2024، ومن المتوقع أن يكتمل العمل بحلول نهاية عام 2024. وستنتقل مختبرات التطبيقات النووية إلى مبنى المختبرات الجديد والدفيئات الزراعية وتدخل طور التشغيل الكامل في عام 2025، ليكتمل بذلك مشروع ReNuAL2.

الشكل باء-1- أعمال الواجهة وعزل الأسقف في المبنى FML2، أيلول/سبتمبر 2023.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

الشكل باء-2- منظر خارجي للمبنى FML2، آذار/مارس 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

الشكل باء-3- أعمال تجديد مختبر قياس الجرعات، آذار/مارس 2024.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

الشكل باء-4- الانتهاء من تأسيس الدفيئات الزراعية، تموز/يوليه 2024.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

باء-2- الوضع المالي وحشد الموارد

باء-2-1- الوضع المالي

8- جُمعت لمشـــروع ReNuAL/ReNuAL+ أموال خارجة عن الميزانية تزيد على 39 مليون يورو، حيث وردت مســاهمات مالية وعينية من 42 دولة عضــواً، ودعم مالي وعيني إضــافي من جهات مانحة غير تقليدية. وتجاوزت تكاليف الميزانية الكلية المستهدفة للمرحلتين ReNuAL/ReNuAL+ من المشروع، وهي 57,8 مليون يورو، بنحو 590 000 يورو، تم توفيرها في نهاية المطاف لمرحلة ReNuAL2 بالإضــافة إلى 9,7 مليون يورو من ميزانية هذا المشـــروع التي كانت مخصـــصـــة في البداية لتغطية متطلبات المختبرات الأربعة المتبقية في ReNuAL2. وتشــمل مرحلة ReNuAL2 أعمال التشــييد الجارية حالياً لمبنى جديد للمختبرات (FML2) وتشــييد دفيئات جديدة وتجديد مختبر قياس الجرعات.

9- وقدَّم المدير العام في الإحاطة التقنية التي أدلى بها في أيلول/ســـبتمبر 2020 تقديرات تكاليف أولية للمرحلة النهائية من مشــروع تحديث المختبرات بلغ مجموعها 34,5 مليون يورو. وكان قد خُصــص مبلغ 9,7 مليون يورو من الميزانية المشـــتركة ReNuAL/ReNuAL+ لتلبية احتياجات هذه المختبرات، مما دفع المدير العام إلى أن يطلب من الدول الأعضـــاء تقديم الدعم من أجل جمع المبلغ المتبقي، وهو 24,8 مليون يورو. ومنذ بداية الربع الثالث من عام 2024، بلغت الميزانية الإجمالية المقدّرة 44,96 مليون يورو، وتشـــمل هذه الميزانية عناصــر التكلفة التي حُددت على أنها مطلوبة للانتهاء من المشــروع، ولكنها لم تكن مدرجة من قبل في ميزانيته مثل تكاليف الانتقال إلى المختبرات، والبنية الأســاســية لتكنولوجيا المعلومات، وتكاليف الطاقة الكهروضـــوئية والطاقة اللازمة للمشروع.

10- وبعد الانتهاء من التعاقد على جميع عناصر المشروع الرئيسية في تشرين الأول/أكتوبر 2023، سلط المدير العام الضوء في اجتماعات مجلس المحافظين في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، على الانتهاء من عملية جمع التبرعات الرئيسية لمشروع ReNuAL2، في حين أشار إلى أنه لا تزال هناك حاجة إلى مساهمات لتغطية بعض النفقات الصغيرة والمرحّب بها حتى آذار/مارس 2024. وفي 19 آذار/مارس 2024، قدم نائب المدير العام للعلوم والتطبيقات النووية إلى الدول الأعضاء تحديثاً شاملاً عن آخر مستجدات المشروع في سياق جلسة إحاطة إعلامية لأصدقاء مشروع ReNuAL، برئاسة مشتركة من ألمانيا وجنوب أفريقيا. وأُبلغت الدول الأعضاء بأنه على الرغم من أن اكتمال جميع التعاقدات الرئيسية قد قلل من خطر حدوث أي زيادة كبيرة أخرى في الميزانية، بلغت التكلفة الحالية المتوقعة لعناصر المشروع الرئيسية 43,2 مليون يورو، وهو ما يُجسّد الارتفاع في معدل التضخم وضغوط سوق التشييد التي كانت موجودة طيلة عملية طرح عطاءات مرحلة ReNuAL2 التي اختتمت في تشرين الأول/أكتوبر 2023. وتشمل التكلفة الإجمالية المقدّرة الحالية لمرحلة ReNuAL2 ما قيمته 1,76 مليون يورو لإكمال المشروع، وهي تكاليف لم تكن مدرجة من قبل في ميزانية المشروع. وأشارت الوكالة في جلسة إحاطة إعلامية عدم وجود حاجة إلى مزيد من المساهمات الخارجة عن الميزانية لمرحلة ReNuAL2.

11- ومن بداية الربع الثالث من عام 2024، أعلنت 38 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة وجهة مانحة واحدة من القطاع الخاص وشخصان، عن مساهمات خارجة عن الميزانية لمرحلة ReNuAL2 ، بقيمة إجمالية تزيد على 29 مليون يورو. وقدم صندوق الاستثمارات الرأسمالية الرئيسية تمويلاً إضافياً بما قيمته 5,9 مليون يورو.

باء-2-2- أولويات التمويل

12- وبالنظر إلى أن جميع عناصر مشروع ReNuAL2 الرئيسية لا تزال قيد التعاقد والتمويل، فإن حالة عدم اليقين الرئيسية المتبقية في الميزانية تشمل التكاليف الإضافية لإكمال المشروع، والتي لن تُصبح معروفة إلا عند اكتمال المشروع أو عندما يقترب موعد اكتماله في عام 2025. ومن المتوقع أن يكون التمويل المحدد كافياً لتغطية هذه التكاليف الإضافية.

باء-2-3- استراتيجية حشد الموارد

13- اتبعت الأمانة استراتيجية لحشد الموارد تشمل عناصر محددة تلتمس الموارد من الدول الأعضاء والجهات المانحة غير التقليدية استناداً إلى احتياجات التمويل القائمة والمقدرة. وفي إطار دعم هذه الاستراتيجية، استُحدثت منتجات جديدة وموجهة لحشد الموارد بهدف تسليط الضوء على أهمية استكمال تحديث المختبرات في الوقت المناسب، وأهمية كل عنصر من عناصر المشروع لتلبية طلبات الدول الأعضاء في مجالات التدريب والبحث التطبيقي والخدمات. وتشمل الحزم المصمَّمة خصيصاً للجهات المانحة معلومات شاملة عن عناصر المشروع المتبقية ومتطلبات تمويلها. وحُدثت باستمرار تدابير حشد الموارد لمراعاة التقدم المحرز في استكمال عناصر محددة من المشروع، وأي تغييرات في التكاليف المتوقعة، ومتطلبات الموارد المتوقعة.

14- وتُساهم الجولات المختبرية بدور لا غنى في تسليط الضوء على العمل المهم للمختبرات، وتؤدي دوراً أساسياً في جهود جمع التبرعات. ولا يزال عدد الزيارات المختبرية آخذاً في الازدياد بعض انخفاض حاد، ولكنه مؤقت، في ذروة تفشي جائحة كوفيد-19. وتواصل الأمانة تطوير وتوسيع إمكانية الوصول إلى الموارد عبر الإنترنت، بما في ذلك الجولات المختبرية الافتراضية، كوسيلة إضافية لإبراز العمل المهم للمختبرات والحاجة إلى استكمال تحديثها. وأتاحت الأحداث الخاصة التي نظمتها الأمانة، بما في ذلك الأحداث الجانبية خلال المؤتمر

العام واجتماعات مجلس المحافظين في آذار/مارس 2024، دعماً إضافياً قيماً لجهود حشد الموارد. وكان محور هذه الأحداث تكريم الجهات المانحة الجديدة في مشروع ReNuAL2 بإدراج أسمائها في لوحة تقدير تذكارية. وستُعلَّق لوحة التقدير بشكل دائم في بهو مبنى المختبرات الجديد بمجرد اكتماله.

باء-2-4- الجهود المبذولة مع الدول الأعضاء لحشد الموارد

15- وطيلة فترة مبادرة ReNuAL، شاركت الأمانة باستمرار في مناقشات ثنائية مع عدد كبير من الدول الأعضاء لدعم جمع التبرعات، مما أدى إلى تقديم 42 دولة عضواً مساهمات مالية للمرحلتين ReNuAL و+ReNuAL من المبادرة وإعلان 38 دولة عضواً عن تقديم مساهمات لمرحلة ReNuAL2. (ساهمت 52 دولة عضواً في إحدى مرحلتي مبادرة ReNuAL أو في كلتا المرحلتين). وجرى تكريم ست دول أعضاء في الفعالية الجانبية الأخيرة لتكريم المانحين في ReNuAL2 على هامش اجتماعات مجلس المحافظين في آذار/مارس 2024، وذلك تقديراً لمساهماتها التي قدمتها بعد الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام، بما في ذلك أربع دول أعضاء ساهمت لأول مرة في ReNuAL2 (البرازيل والجمهورية التشيكية وفرنسا وكندا) ودولتان مانحتان متكررتان (أيرلندا والولايات المتحدة الأمريكية). وواصل فريق أصدقاء مشروع ReNuAL، وهو فريق غير رسمي عضويته مفتوحة أمام جميع الدول الأعضاء وتشترك في رئاسته ألمانيا وجنوب أفريقيا، أداء دور مهم في حشد الموارد. وقدَّم المشاركون في فريق الأصدقاء، الذي يجتمع على أساس منتظم، مساهمات كبيرة لمشروع ReNuAL في إطار العلاقات الثنائية، ولا يزال الفريق يمثّل أداة مهمة للحفاظ على مستوى الوعي الحالي وزيادته بشأن أهمية تحديث المختبرات ولحشد دعم الدول الأعضاء لهذه الجهود.

الشكل باء-5- حدث جانبي حول مشروع ReNuAL2 على هامش اجتماع مجلس المحافظين الذي عُقِد في آذار/مارس في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا، النمسا. 5 آذار/مارس 2024 مع المدير العام للوكالة وممثلي الدول الأعضاء. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

باء-2-5- الجهود المبذولة مع الجهات المانحة غير التقليدية لحشد الموارد

16- ونجحت مبادرة ReNuAL في تأمين الدعم من جهات مانحة غير تقليدية، ولا سيما خلال المرحلة الأولى، مما جعل المبادرة متوائمة مع الإرشادات الواردة في استراتيجية الوكالة المتوسطة الأجل للفترة 2012-2017 التي تدعو الوكالة إلى أن تكون "أكثر ابتكارية في إيجاد مصادر إضافية للتمويل والتبرير لها". وبالإضافة إلى الدول الأعضاء، تلقى مشروع مساهمات مالية خلال مرحلة ReNuAL2 من فردين عاديين ومن منظمة دولية واحدة وجهة مانحة واحدة من القطاع الخاص.

جيم- الخطوات التالية

17- مع اكتمال حشد الموارد، سيستمر التركيز في الفترة المتبقية من المشروع على التنفيذ الناجح لأعمال التشييد وتسليم المرافق الجديدة إلى مستخدميها النهائيين. ومن المتوقع أن تكتمل هذه الخطوات لجميع المرافق الجديدة في أواخر عام 2024 وعام 2025، مما يمثل نهاية مشروع ReNuAL2.

مشروع العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر(زودياك)

ألف- الخلفية

1- في القسم 4 من الجزء ألف من القرار GC(67)/RES/10، أحاط المؤتمر العام علماً بتقرير المدير العام المقدم إلى مجلس المحافظين الوارد في الوثيقة GOV/2023/34-GC(67)/11.

2- وأقر المؤتمر العام بأنَّ للوكالة ممارسة عريقة في التعاون مع المنظمات الدولية والوكالات المتخصصة الأخرى ذات الصلة، وأقر كذلك بأهمية تكامل ولايات كل من هذه المنظمات، وكذلك البروتوكولات القائمة منذ أمد طويل التي توجه التعاون، مثل اتباع نهج الصحة الواحدة المتعدد القطاعات: دليل ثلاثي الأطراف للأمراض الحيوانية المصدر في البلدان (الدليل الثلاثي الأطراف للأمراض الحيوانية المصدر).

3- وأخذ المؤتمر علماً بأن الأمراض الحيوانية المصدر، "مثل كوفيد-19، والأمراض المنقولة بالنواقل، بما في ذلك الملاريا، والحمّى الصفراء، وداء تشيكونغونيا، والحمّى الدنجية، لا تزال لهما آثار كبيرة في الأجلين القصير والطويل على صحة الإنسان والتنمية الاجتماعية والاقتصادية للدول الأعضاء."

4- وأقر المؤتمر العام بأهمية العلوم والتكنولوجيا والتطبيقات النووية في الكشف عن مُسببات الأمراض الناشئة التي يمكن أن تتطور إلى أمراض وجوائح، وتعقُّبها ومكافحتها، وأقر المؤتمر العام كذلك بأهمية إتاحة هذه التكنولوجيات لجميع الدول الأعضاء.

5- وأخذ المؤتمر العام علماً بأن "مبادرة زودياك يمكن أن تدعم الدول الأعضاء في تعزيز استعدادها للتصدي للأمراض الحيوانية المصدر الناشئة والناشئة من جديد، من خلال استخدام أساليب البيولوجيا الجزيئية، من خلال تعزيز قدرة الدول الأعضاء على الكشف عن مسببات الأمراض الناشئة التي يمكن أن تتحول إلى أمراض وجوائح حيوانية المصدر وتعقب تلك المسببات والتصدي لها.

6- ورحَّب المؤتمر العام بأن مبادرة زودياك تستند إلى ما لدى الوكالة بالفعل من تطبيقات وهياكل ذات صلة في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، مثل شبكة مختبرات التشخيص البيطري (شبكة فيتلاب)، وآليات التنفيذ الأخرى، مثل المشاريع البحثية المنسقة وبرنامج التعاون التقني في إطار مشروع التعاون التقني INT5157، وأنها تشكِّل جانباً من دعم الوكالة للدول الأعضاء في مكافحة الأمراض الحيوانية المصدر والوقاية من الجوائح في المستقبل.

7- وأحاط المؤتمر العام علماً بالاجتماع الأول للفريق العلمي المخصص لمبادرة زودياك، الذي عُقد في كانون الثاني/يناير 2023.

8- وطلب المؤتمر العام، في القسم 4 من الجزء ألف من القرار GC(67)/RES/10، إلى المدير العام أن يُقدم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

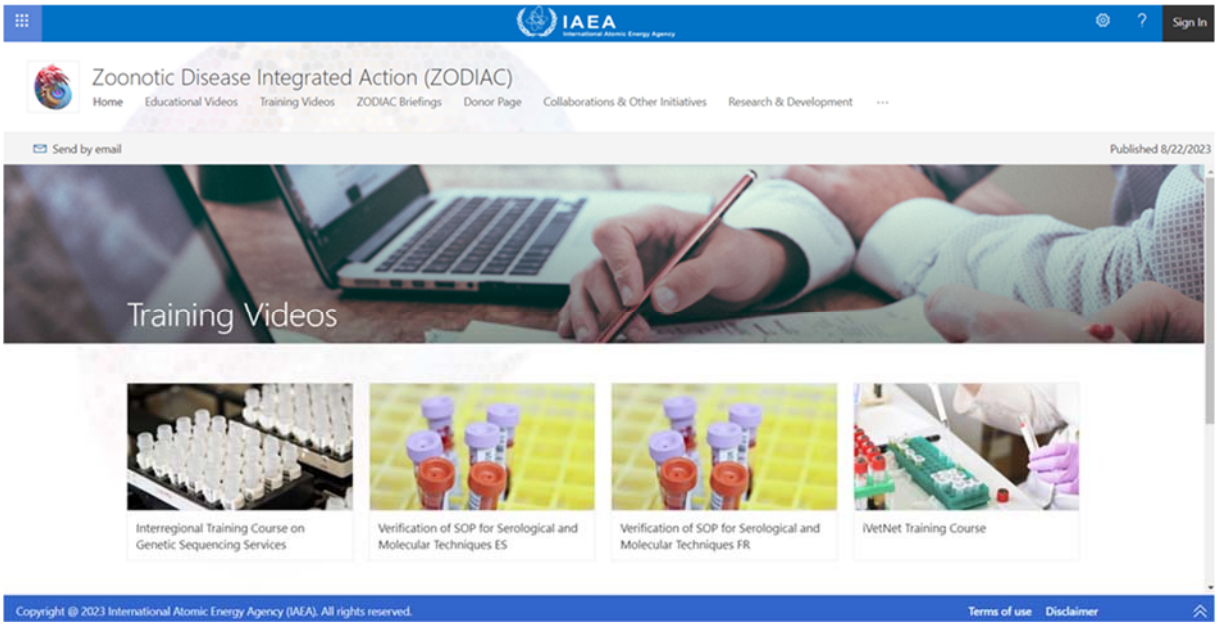
باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

9- واصلت الوكالة الاستجابة لاحتياجات الدول الأعضاء وأولوياتها من خلال تنفيذ جميع أنشطتها البرنامجية المتعلقة بالأمراض الحيوانية المصدر، ومواصلة أنشطة البحث والتطوير التكيفية في مجال الصحة الحيوانية في مختبر الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية في زايبرسدورف، وتنسيق شبكة فيتلاب، ودعم الدول الأعضاء فيما يتعلق بالصحة الحيوانية من خلال مشاريع التعاون التقني الوطنية والإقليمية ذات الصلة.

10- ومن بين أنشطة البحث والتطوير الأخرى ذات الصلة بالأمراض الحيوانية العابرة للحدود والأمراض الحيوانية المصدر، واصلت الوكالة العمل، من خلال المشاريع البحثية المنسقة والبحوث في مختبر الإنتاج الحيواني والصحة النباتية في زايبرسدورف، لتحسين أدوات التشخيص واللقاحات للمخاطر الناشئة والعائدة التي تُهدد صحة الحيوان، ولا سيما فيروس حمى الخنازير الأفريقية من النمط الجيني الأول. وواصلت الوكالة أيضاً اختبار ثلاثة نُهج رئيسية لكشف الأمراض الحيوانية العابرة للحدود والأمراض الحيوانية المصدر باستخدام الأساليب المصلية: القياس المناعي الإنزيمي غير المباشر لاعتماده على نطاق واسع المختبرات البيطرية، والفحص المتعدد المستويات باستخدام جهاز Luminex للكشف المتزامن عن الأجسام المضادة لمسببات الأمراض المتعددة، والمصل المستقل عن الأنواع باستخدام نُظم الترسيب المناعي لأنزيم لوسيفيراز.

11- وللتقليل إلى أدنى حد من مخاطر الأوبئة والجوائح في المستقبل، من الضروري مراقبة الأمراض بفعالية في العلاقات المتداخلة بين الحياة البرية والحيوان والإنسان. ويمكن لأدوات مثل أدوات الفحص القائمة على الفصائل الفيروسية أن تُسرّع من كشف مسببات الأمراض الجديدة قبل انتشارها. وعندما تقترن هذه الأدوات بأدوات تحديد المتواليات التسلسلية المحمولة والفعالة من حيث التكلفة، فإنها تُنشئ قدرة على كشف مسببات الأمراض وتُعزز مراقبة الأمراض في البؤر التي تتُركز فيها. وفي عام 2023، طورت الوكالة أيضاً أدوات الفحص الفيروسي القائم على الفصيلة الفيروسية لمسببات الأمراض الحيوانية المصدر، مستهدفة بذلك المراقبة المتلازمية أو مراقبة أنواع حيوانية أو نواقل الأمراض المحددة.

12- وتغيُّرت الأنشطة والجدول الزمني المتوخى أصلاً في إطار مبادرة زودياك وقت إنشائها بسبب استخدام الأدوات الافتراضية خلال سنواتها الأولى، وإتاحة الأموال. وتعكف الأمانة على وضع اللمسات الأخيرة على وثيقة بدء مشروع زودياك التي ستؤدي إلى تحديث خطة عمل زودياك على أساس ما سبق. ويستمر تحديث بوابة زودياك بالأنشطة والمعلومات ذات الصلة، وبلغ عدد المستخدمين المنتظمين نحو 300 مستخدم منتظم في العام الماضي.



الشكل باء-1- بوابة مشروع زودياك – الوحدة التي تحتوي على مواد التدريب المصور بالفيديو التي أنتجت في إطار مشروع زودياك. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

13- ولا يزال تعزيز الشراكة مع المنظمات الأخرى ذات الولايات التكميلية يُمثل أولوية. واستمر توجيه الدعوة إلى موظفي الوكالة للمشاركة في التقييمات الخارجية المشتركة التي تنظمها منظمة الصحة العالمية في إطار مبادرة "صحة واحدة". ومنذ أيلول/سبتمبر 2023، تولى الموظفون في الوكالة قيادة تقييمين خارجيين مشتركين في سري لانكا وإندونيسيا. وتتشاور منظمة الصحة العالمية بانتظام مع الوكالة بشأن مجموعة متنوعة من المسائل، بما في ذلك المناقشات الاستراتيجية المتعلقة بتعزيز عملية التقييمات القُطرية في إطار التقييم الخارجي المشترك. وتواصل عمليات التقييم الخارجي المشترك زيادة التعريف بمشروع زودياك والمساعدة على ضمان إدماج عمل الوكالة في إطار هذه المبادرة ضمن المشهد العالمي للتأهب للجوائح.

14- وطلب مركز إدارة حالات طوارئ الصحة الحيوانية التابع لمنظمة الأغذية والزراعة المساعدة من الوكالة عندما أوفد فريق إلى السنغال في الفترة من 4 إلى 12 آذار/مارس 2024، بناءً على طلب رسمي من حكومة السنغال في 29 شباط/فبراير 2024. وكان الغرض من البعثة هو دعم استجابة البلد لمكافحة الدودة الحلزونية. ومن الأدوار الرئيسية للوكالة تأكيد تحديد أنواع الحشرات من خلال أساليب البيولوجيا الجزيئية المستخدمة في إطار مشروع زودياك. ويجري حالياً تنفيذ العديد من أنشطة المتابعة، بما في ذلك توفير مدخلات من الوكالة للخطة الاستراتيجية لمركز إدارة حالات طوارئ الصحة الحيوانية. وشاركت الوكالة أيضاً في الجمعية العامة لمبادرة الوقاية من ظهور الأمراض الحيوانية المصدر في تشرين الثاني/نوفمبر 2023.

15- ولا يزال بناء القدرات من خلال البحث والتطوير في الدول الأعضاء يُشكل جزءاً لا يتجزأ من مشروع زودياك. في إطار الركيزة 2، أُطلق أول مشروع بحثي منسق في إطار مشروع زودياك (مبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر - آسيا) في عام 2023 بتمويل من جمهورية كوريا، ويهدف إلى تعزيز التأهب المختبري لكشف الأمراض الحيوانية المصدر الناشئة والعائدة في آسيا والمحيط الهادئ بحضور مشاركين من إندونيسيا وإيطاليا وتايلند وجمهورية كوريا والصين وفييت نام وكمبوديا ومنغوليا واليابان. وعُقد الاجتماع الأول للتنسيق البحثي في إطار هذا المشروع البحثي المنسق في جمهورية كوريا في الفترة من 11 إلى

15 كانون الأول/ديسمبر 2023، وانصب التركيز خلال الاجتماع على استعراض خطط العمل ومواءمة الأنشطة وتوسيع نطاقها وإنشاء شبكة بحثية قوية. ولا تزال أعمال البحث والتطوير في مجال الأمراض الحيوانية المصدر جارية، وتشمل هذه الأعمال تطوير اختبارات قياس لكشف الفيروسات التنفسية الحيوانية المصدر والأمراض الحيوانية المتوطنة.

16- وقام خمسة من أصحاب العقود البحثية في إطار المشروع البحثي المنسق بالأخذ بالنهج القائم على الفصيلة الفيروسية الذي استُحدث في إطار المشروع لفحص العينات الحيوانية والبيئية كجزء من الخطط البحثية. وتم التحقق بنجاح من صحة هذا الاختبار الذي يستخدم التفاعل البوليميري المتسلسل المتعددة المستويات والتتابع المسامي النانوي، باستخدام 119 عينة إكلينيكية من عوائل متنوعة، وطُبق في السنغال. وأثبت اختباران مصليان مستقلان عن الأنواع تم استحداثهما في إطار المشروع فعاليتهما في كشف الأجسام المضادة من مجموعة من المتحورات، بما في ذلك المتحورات ألفا وبيتا ودلتا وأوميكرون لفيروس كورونا المسبب للمتلازمة التنفسية الحادة الوخيمة (SARS-CoV-2 LIPS)، وكذلك الأجسام المضادة لفيروس ليسا في أنواع حيوانية متعددة (PanLyssavirus).

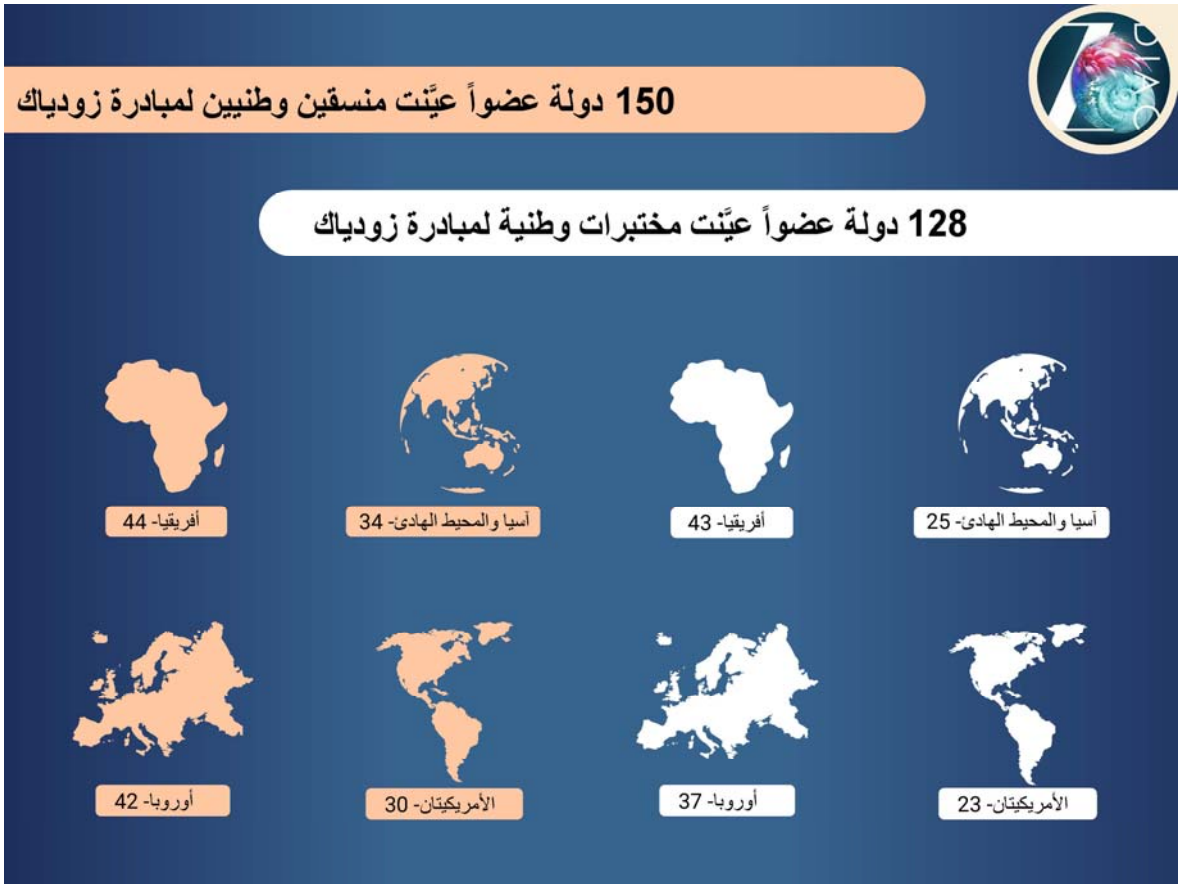
17- ووضعت إجراءات جديدة لتسلسل الجيل التالي من الجينوم الكامل وتحليل الميتاجينوميات. واستحدثت برامجيات حاسوبية تُساعد على قراءة المعلومات الحيوية، مما يُسهل فهم التسلسل الجينومي لمسببات الأمراض التي تسبب داء الكلب والأنفلونزا وحمى الوادي المتصدع وداء البروسيلات والحمى المجهولة (Q fever). وسهّلت أيضاً اكتشاف فيروس Pteropine orthoreovirus في عينات الخفافيش من إندونيسيا، وهو فيروس ناشئ منقول بالخفافيش ارتبط بحالات العدوى التنفسية الحادة لدى البشر. وعُممت المعلومات التي تم توليدها من خلال البحث والتطوير على الدول الأعضاء ونُشرت في المجلات الخاضعة لاستعراض النظراء. وأصدرت أربعة منشورات استعرضها النظراء، بما في ذلك منشور عن الاختبار المتلازمي للعوامل المجهضة الحيوانية المصدر في الحيوانات المجترة وثلاثة منشورات عن إجراءات الجيل التالي من التسلسل الجينومي.

الشكل باء-2- اجتماع التنسيق البحثي الأول للمشروع البحثي المنسق زودياك - آسيا.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

18- استمرار البحث والتطوير بشأن أثر الأمراض الحيوانية المصدر على الإنسان في إطار مشروع زودياك. وفي إطار الركيزة 4، تُركز مبادرة زودياك على تنفيذ حلول سحابية لتعزيز معالجة البيانات وتحليل البيانات والتعاون من أجل تحسين كشف مسببات الأمراض الحيوانية المصدر وتحديد خصائصها. ولتحقيق هذه الغاية، طور المشروع البحثي المنسق في إطار الركيزة 4 – "مرصد زودياك للأنماط الظاهرية للأمراض التنفسية: دراسة تعاونية دولية للوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل الكشف المبكر عن الجوائح الجديدة (مشروع الوكالة للذكاء الاصطناعي – الدراسة التعاونية للذكاء الاصطناعي لأغراض التصوير المقطعي الحاسوبي- دراسة تعاونية – المشروع الدولي للذكاء الاصطناعي التعاوني" – منصة خدمة سحابية. وأجرت مؤسستان بحثيتان مشاركتان في المشروع اختبارات للمنصة مع جامعة فيينا. وبعد ذلك، سيبدأ تحميل البيانات المنسقة.

19- ولمواصلة دعم الركيزة الرابعة، نظمت الوكالة اجتماعاً استشارياً بشأن أخلاقيات الذكاء الاصطناعي واستخدامه وحوكمته في التصوير الطبي، عُقد في فيينا في نيسان/أبريل 2024. وقام أربعة خبراء عالميين من ثلاث دول أعضاء، إلى جانب ممثلين من المركز الدولي للحوسبة والاتحاد الدولي للاتصالات والوكالة، بدراسة المشهد الحالي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التصوير الطبي. وسيجري الاسترشاد بأفضل الممارسات المحددة لأُطر الحوكمة الفعالة في وضع المبادئ التوجيهية الأخلاقية التي ستُتاح للدول الأعضاء.

20- وفي ظل الزيادة المطردة في مشاركة الدول الأعضاء خلال السنوات الأولى من مبادرة زودياك، بدأ مستوى المشاركة، كما كان متوقعاً، في الاستقرار. وحتى حزيران/يونيه 2024، كانت 150 دولة عضواً قد عيّنت منسقاً وطنياً لمبادرة زودياك، وعينت 128 دولة عضواً مختبراً وطنياً لمبادرة زودياك، بزيادة دولة واحدة عما كان في حزيران/يونيه 2023.



الشكل باء-3- شكل يوضح توزيع الدول الأعضاء التي رشحت رسمياً منسقين وطنيين ومختبرات في إطار مبادرة زودياك (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

21- ولا يزال تجهيز المختبرات الوطنية لمبادرة زودياك يُشكل أولوية. ومنذ أيلول/سبتمبر 2023، وفي إطار الركيزة 1 (من خلال مشروع التعاون التقني INT5157) وباستخدام مساهمات خارجة عن الميزانية من ثلاث دول أعضاء، تم شراء معدات التشخيص المصلي والجزيئي لخمسة مختبرات في الكونغو وبيرو؛ وجرى شراء معدات التشخيص المصلي أو الجزيئي لستة من المختبرات الوطنية في باراغواي وبنما وشيلي وفييت نام والمكسيك ونيبال؛ وتم توفير معدات التشخيص الجزيئي لمختبر زودياك الوطني في أوكرانيا. وسيجري شراء معدات لثلاثة مختبرات وطنية أخرى حالما تُحدد الدول الأعضاء المستفيدة وحالما يتم التحقق من ذلك مع البلد المانح.

22- ومن الأهمية الحاسمة ضمان حصول موظفي مختبرات زودياك الوطنية على التدريب المناسب من أجل ضمان استدامة نتائج المبادرة في الأجل الطويل. وفي إطار الركيزة 1 (INT5157)، قامت الوكالة بتدريب موظفين من خمسة مختبرات وطنية لمبادرة زودياك في مجال الرصد القائم على الفصيلة الفيروسية لمسببات الأمراض الحيوانية المصدر. وبالإضافة إلى ذلك، تلقى أكثر من 40 عالماً تدريباً وزودوا بإجراءات العمل النمطية للكشف المتعدد المقاييس لمسببات الأمراض، والمعلوماتية الحيوية للتتابع من الجيل التالي، والتاريخ التطويري الجزيئي، مما عزز قدراتهم في مجال الكشف السريع والمبكر عن الأمراض الحيوانية المصدر ومراقبتها. ويجري حالياً تنظيم دورات تدريبية للمجموعة الثانية من مِنح الزمالات الدراسية في مجال التسلسل الجينومي الكامل لمنصة MiSeq (للزملاء من بوتسوانا وتايلند) ومنصة GeneStudio S5 (للزملاء من البرازيل). ويجري حالياً وضع اللمسات الأخيرة على تنظيم مِنح زمالات دراسية للمجموعة الثالثة من أجل تدريب الموظفين في المختبرات الوطنية لمبادرة زودياك في الأرجنتين والبرتغال وكرواتيا على منصة MiSeq بالاشتراك مع المغرب.

23- وبعد إجراء تقييم لحالة إدارة المخاطر البيولوجية في أكثر من 130 مختبراً وطنياً من مختبرات مبادرة زودياك والمختبرات البيطرية الأخرى في جميع أنحاء العالم خلال الفترة بين أيار/مايو 2022 ونيسان/أبريل 2023، حُددت الثغرات الرئيسية في مجال الأمان البيولوجي والأمن البيولوجي، مما أتاح تحديد الإجراءات ذات الأولوية التي يتعيّن وضعها لإدارة المخاطر البيولوجية. ويجري حالياً إعداد هذه الإجراءات على يدي مجموعة من الخبراء الدوليين في مجال الأمان البيولوجي والأمن البيولوجي. وسيتضمن دليل إدارة المخاطر البيولوجية هذه الإجراءات العملية لإدارة المخاطر البيولوجية وسيوفّر مادة تعليمية للدورات التدريبية الافتراضية والعملية في المستقبل.

24- ووضعت إجراءات عمل نمطية عامة للتحقق من البروتوكولات المصلية والجزيئية كنتيجة لدورتين تدريبيتين أقاليميتين افتراضيتين عُقدتا في شباط/فبراير 2022. وفي ضوء الاهتمام من جانب المختبرات الوطنية لمبادرة زودياك (حضر الدورات نحو 600 مشارك من 94 دولة عضواً) إلى وضع إجراءات العمل النمطية، التي باتت تُشكل المادة التعليمية للدورات التدريبية الحضورية الجارية ذات الصلة. ويجري حالياً استعراض إجراءات العمل النمطي على يد خمسة خبراء من المختبرات المرجعية، وستُنشر في شكل مقالة علمية بعد استعراضها من النظراء وستُتاح لجميع المختبرات الوطنية لمبادرة زودياك. ويجري حالياً تنظيم الدورة التدريبية الحضورية الخامسة المقرر تنظيمها حول التحقق العام من إجراءات العمل النمطية للتشخيص المصلي والجزيئي في المختبرات الوطنية لمبادرة زودياك في أفريقيا الناطقة بالإنكليزية، وستُعقد في إثيوبيا في أيلول/سبتمبر 2024. وبعد هذا التدريب، ستُتاح الفرصة لموظف واحد من كل مختبر من مختبرات مبادرة زودياك الوطنية المعيّنين رسمياً للتدريب على علم الأمصال والتشخيص الجزيئي.

25- ويجري تطوير مراحل سير العمل في التسلسل الجينومي الكامل والمعلوماتية الحيوية ذات الصلة لمسببات الأمراض البكتيرية والفيروسية بدعم من خبراء دوليين. ويجري أيضاً التحضير للأعمال المكثفة لوضع

مواد مرجعية معيارية ثانوية لكشف الأمراض الحيوانية المصدر وتحديدها بدعم من خبراء دوليين. وسيجري استخدام هذه الأعمال كمادة تعليمية للدورات التدريبية الافتراضية والعملية التي ستُعقد في المستقبل في إطار برنامج التعاون التقني.

26- ولا يزال ضمان وصول المختبرات الوطنية لمبادرة زودياك إلى منصة تكنولوجيا المعلومات القائمة على شبكة iVETNet يشكل أولوية. وفي إطار الركيزة 3، شرعت الأمانة في إعداد الوحدات الأساسية لمبادرة زودياك. ووضعت حُزم العرض البصري والتخزين للبيانات الأساسية المتعلقة بجملة أمور تشمل الربط بين البيانات الوصفية والعلاقات؛ وتعداد الحيوانات في كل بلد (التحميل والعرض البصري)؛ وخطة الرصد/المراقبة السنوية لصحة الحيوان؛ ورسالة من الميدان إلى المختبرات (وهو أمر بالغ الأهمية للتحميل التلقائي للبيانات الوصفية اللازمة للتحليل الوبائي للنتائج)؛ وتحميل العينات في المختبرات؛ وتكوين نظرة عامة عن تنفيذ خطة الرصد الوطنية مع عدد العينات المتوقعة والمجمّعة والمختبرة وحالة هذه العينات؛ وبلورة صورة عن إدارة حالات تفشي الأمراض باستخدام مرشحات التنقية والتحليل الإحصائي الأساسي للمجموعات الحيوانية الموجودة في المناطق المتضررة.

27- ومن الأهمية الحاسمة توافر الأموال الخارجة عن الميزانية للمضي قُدماً في تنفيذ مبادرة زودياك. وحتى حزيران/يونيه 2024، قامت الوكالة بحشد ما مجموعه 14 مليون يورو لما عدده 15 دولة عضواً. وخُصصت أو صُرفت جميع الأموال التي قُدمت كمساهمة في مبادرة زودياك. وسيستمر تنفيذ مبادرة زودياك على النحو المقرر، كلما توافرت مساهمات خارجة عن الميزانية. وفي محاولة لضمان تحديد التمويل اللازم لتنفيذ أنشطة مبادرة زودياك على مستوى الدول الأعضاء، تعكف الوكالة على إعداد طلب لكي تصبح كياناً منفذاً لصندوق مكافحة الجوائح التابع للبنك الدولي. وهذا الصندوق آلية تمويلية لتعزيز قدرات الوقاية من الجوائح والتأهب والاستجابة لها في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.

الشكل باء-4- المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية يُقدم التقرير السنوي للوكالة إلى الجمعية العامة للأمم المتحدة، بما في ذلك التقدم المحرز في تنفيذ مبادرة زودياك ومبادرة مبادرة نيوتيك ومبادرة أشعة الأمل.
(الصورة من: L. Felipe/الأمم المتحدة)

تطبيقات القوى النووية

المقدمة

ألف- الخلفية

1- في القسم 1 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، أكَّد المؤتمر العام أهمية دور الوكالة في تيسير تطوير واستخدام الطاقة النووية للأغراض السلمية، وفي تعزيز التعاون الدولي فيما بين الدول الأعضاء المهتمة، وفي تعميم معلومات متوازنة توازناً جيداً للجمهور عن الطاقة النووية.

2- وطلب المؤتمر العام من المدير العام أن يُبقي الدول الأعضاء على عِلم بالتقدم المحرز في تنفيذ برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري (برنامج المنح ماري كوري) وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة.

3- وشجَّع المؤتمر العام الوكالة على مواصلة دعمها للدول الأعضاء المهتمة ببناء قدراتها الوطنية فيما يخص تشغيل محطات القوى النووية والبنية الأساسية للقوى النووية عندما تستهل برامج جديدة للقوى النووية. وشجَّع الأمانة على دعم المبادرات في مجالات إدارة المعارف، بما في ذلك أنشطة بناء قدرات الإدارة العليا وإعداد مواد التعلُّم الإلكتروني وتيسير المشاركة في الدورات الدراسية الإقليمية في مجال إدارة الطاقة النووية لفائدة الطلاب المؤهَّلين، ولا سيما المنحدرين من بلدان نامية، وذلك من خلال آليات التمويل الإقليمي أو آليات التعاون. وشجَّع الوكالة أيضاً على المحافظة على خدمات المساعدة واستعراض النظراء والخدمات الاستشارية المقدَّمة إلى الدول الأعضاء التي تستهل برنامجاً للقوى النووية أو توسِّع برامج من هذا النوع، وعلى تعزيز الخدمات المذكورة، بما في ذلك تنسيق هذه الخدمات وإدماجها.

4- وخلال مؤتمر COP28 الذي عُقد في دبي بالإمارات العربية المتحدة، أشاد المؤتمر العام بالجهود التي تبذلها الأمانة في توفير معلومات شاملة عن إمكانات الطاقة النووية كمصدر للطاقة المنخفضة الكربون وعن المساهمة المحتملة للطاقة النووية في التخفيف من آثار تغير المناخ، وشجَّع الأمانة على مواصلة هذه الجهود في تحضيراتها لمؤتمر الأطراف التاسع والعشرين المقرَّر عقده في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 في باكو. كما لاحظ المؤتمر العام إطلاق الأمانة لمبادرة تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات وطلب من الأمانة أن تُبقي الدول الأعضاء على علمٍ بالتقدم المحرز في هذا الصدد.

5- وسلَّم المؤتمر العام بأهمية مشاريع التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة من أجل مساعدة الدول الأعضاء على تحليل وتخطيط الطاقة، بما في ذلك تطوير مسارات للوصول بصافي الانبعاثات إلى الصفر من خلال نمذجة نظم الطاقة، وعلى إرساء البنية الأساسية اللازمة للأخذ بالقوى النووية واستخدامها على نحو مأمون وآمن وكفؤ.

6- وفضلاً عن ذلك، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة تعزيز فهم الدول الأعضاء المهتمة لمتطلبات تمويل البنية الأساسية للقوى النووية والنُهج المحتملة لتمويل برامج القوى النووية، بما في ذلك التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك.

7- وشـــجَّع المؤتمر العام الأمانة على تحليل العوامل التقنية والاقتصـــادية التي تؤثر في تكلفة الاســـتدامة الاقتصـادية لتشـغيل القوى النووية، ولا سـيما فيما يتعلق بقرارات الدول الأعضـاء بشـأن التشـغيل الطويل الأجل لمحطـات القوى النوويـة، من أجـل تحـديـد قيمـة القوى النوويـة في مزيج الطـاقـة مع مراعـاة الظروف البيئيـة والأهداف المناخية، من بين عناصر أخرى.

8- وشـدَّد المؤتمر العام على أهمية ضـمان أعلى معايير الأمان والتأهب للطوارئ والتصـدي لها، والأمن، وعدم الانتشـــار، وحماية البيئة، عند التخطيط لمرافق الطاقة النووية أو نشـــرها أو إخراجها من الخدمة، بما في ذلك محطات القوى النووية وأنشـطة دورة الوقود ذات الصـلة، وضـرورة الاطِّلاع على أفضـل التكنولوجيات والممارســات المتاحة، والتبادل المســتمر للمعلومات حول أنشــطة البحث والتطوير التي تعالج مســائل الأمان، وتعزيز برامج البحث الطويلة الأجل للتعرف على الحوادث العنيفة وأنشـــطة الإخراج من الخدمة ذات الصـــلة، وتمكين التحسـين المسـتمر في هذا الصـدد، وقدَّر دور الوكالة في تعزيز تبادل الخبرات والمناقشـات في أوسـاط المجتمع النووي الدولي حول هذه المسائل.

9- ورحَّب المؤتمر العام أيضـــاً بمواصـــلة مبادرة الوكالة للاســتخدامات الســلمية وجميع المســاهمات التي أعلنتها الدول الأعضـاء أو المجموعات الإقليمية للدول، وشـجَّع الدول الأعضـاء ومجموعات الدول التي هي في وضع يمكِّنها من المساهمة على أن تفعل ذلك بتقديم مساهمات 'عينية' على سبيل المثال.

10- وشـــجَّع المؤتمر العام الأمانة على الانتهاء من إنشـــاء الفريق العامل التقني المعني بمرافق دورة الوقود النووي، بما في ذلك التحديات المتعلقة بالتقادم والتحديث.

11- وشـــجَّع المؤتمر العام الأمانة على تبســيط ومواءمة وتحســين خدمات اســتعراض النظراء والخدمات الاســتشـــارية اســتناداً إلى احتياجات الدول الأعضـــاء، بما في ذلك من خلال لجنة خدمات اســتعراض النظراء والخدمات الاستشارية.

12- وفي القســـم 9 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حســـب الاقتضـــاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

13- نظَّمت الوكالة وبلجيكا أول قمة للطاقة النووية في بروكســـل في آذار/مارس 2024. وأبرزت هذه الفعالية، التي حضـــرها قادة عالميون من أكثر من 30 بلداً والاتحاد الأوروبي، دور الطاقة النووية في التصـــدي للتحديات العالمية للحد من اسـتخدام الوقود الأحفوري وتعزيز أمن الطاقة ودفع عجلة التنمية الاقتصـادية. وسـلط رؤسـاء الدول وغيرهم من الممثلين الوطنيين الرفيعي المسـتوى الضـوء في بياناتهم على حالة الطاقة النووية في بلدانهم، وعددوا العوامل المهمة في الوفاء بالمواعيد النهائية للانتقال إلى الطاقة النظيفة، بما في ذلك اتباع نُهُج قائمة على الحياد التكنولوجي، مثل مراعاة ألا تكون القوانين واللوائح منحازة لأحد مصـــادر الطاقة النظيفة على حساب مصدر آخر.

الشكل باء-1- المدير العام للوكالة، السيد رافائيل ماريانو غروسي، يلقي كلمته في افتتاح قمة الطاقة النووية: توفير الطاقة النووية في الغد يبدأ بالعمل اليوم، التي عُقدت في بروكسل في 21 آذار/مارس 2024.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

14- نظَّمت الوكالة وبلجيكا أول قمة للطاقة النووية في بروكسل في آذار/مارس 2024. وأبرزت هذه الفعالية، التي حضرها قادة عالميون من أكثر من 30 بلداً والاتحاد الأوروبي، دور الطاقة النووية في التصدي للتحديات العالمية للحد من استخدام الوقود الأحفوري وتعزيز أمن الطاقة ودفع عجلة التنمية الاقتصادية. وسلط رؤساء الدول وغيرهم من الممثلين الوطنيين الرفيعي المستوى الضوء في بياناتهم على حالة الطاقة النووية في بلدانهم، وعددوا العوامل المهمة في الوفاء بالمواعيد النهائية للانتقال إلى الطاقة النظيفة، بما في ذلك اتباع نُهُج قائمة على الحياد التكنولوجي، مثل مراعاة ألا تكون القوانين واللوائح منحازة لأحد مصادر الطاقة النظيفة على حساب مصدر آخر.

15- وعُقد في فيينا، في آذار/مارس 2024، الاجتماع التقني السنوي الثامن عشر بشأن قضايا الساعة في مجال تطوير البُنى الأساسية للقوى النووية، وحضره 80 مشاركاً مثلوا 39 دولة عضواً ومنظمة دولية. ولا يزال هذا الاجتماع يشكِّل المحفل الرئيسي لممثِّلي البلدان التي توسِّع برامج القوى النووية أو تستهلها أو تفكر في الشروع فيها، من أجل تقديم معلومات محدَّثة عما حققوه من تقدُّم، وتبادل الممارسات الجيدة، وتقاسم الدروس المستفادة من تنفيذ نهج المعالم المرحلية البارزة الذي وضعته الوكالة بغية إرساء البنية الأساسية اللازمة لضمان أمان برامج القوى النووية ونجاحها وتحديد الأولويات من حيث الأنشطة التي يتعين الاضطلاع بها وترتيب تسلسل هذه الأنشطة.

16- ولتعميم منشورات جديدة على الدول الأعضاء، نظَّمت الوكالة ثلاث حلقات دراسية شبكية بشأن إشراك الجهات المعنية في أيلول/سبتمبر 2023، وبشأن إدارة أنشطة تحديد المواقع في كانون الأول/ديسمبر 2023، وبشأن إعداد تقرير شامل في كانون الثاني/يناير 2024. وستُعقد حلقة دراسية شبكية بشأن المنشور المتعلق بتحسين البنية الأساسية الوطنية الخاصة بالضمانات في آب/أغسطس 2024. وتوفر الحلقات الدراسية الشبكية منبراً واسعاً لنشر المعلومات، حيث يبلغ عادة عدد المسجلين في كل حلقة دراسية شبكية نحو 400 شخص من حوالي 70 دولة عضواً.

17- وفيما يتعلق ببرنامج المنح ماري كوري التابع للوكالة، انتهت فترة تقديم الطلبات الرابعة في 30 أيلول/سبتمبر 2023، مما أدى إلى اختيار 200 طالبة للحصول على هذه المنحة من 97 دولة عضواً يدرسن في 54 بلداً. ومنذ بدء البرامج في عام 2020، اختير ما مجموعه 560 طالبة من 121 دولة عضواً، يدرسن في 72 بلداً.

الشكل باء-2- المستفيدات من برنامج المنح ماري كوري خلال فعالية "معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي: برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة"، التي عُقدت في يومي 7 و8 آذار/مارس 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

18- وحتى نيسان/أبريل 2024، أكملت 203 طالبات برامج الماجستير التي التحقن بها، بفضل الدعم المقدم من خلال برنامج المنح ماري كوري. ومن بين هؤلاء الخريجات، تأكَّد التحاق 110 منهن ببرامج تدريب داخلي في إدارات/مختبرات الوكالة (في زايبرسدورف وموناكو) وفي منظمات خارجية، بما في ذلك المراكز المتعاونة مع الوكالة وغيرها من الشركاء من القطاعين العام أو الخاص في بلدان مختلفة منها الاتحاد الروسي وإسبانيا وإيطاليا والبرتغال وبلجيكا وبوتسوانا وجنوب أفريقيا وشيلي وفرنسا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية.

ويرتبط التدريب الداخلي بمجالات تخصص الطالبات في مجالات متنوعة منها الطاقة النووية، والعلوم النووية وتطبيقاتها، وعدم الانتشار النووي، والأمان والأمن النوويين، والقانون النووي.

19- وحتي نيسان/أبريل 2024، تلقى برنامج المنح ماري كوري مساهمات نقدية قدرها 11,9 مليون يورو بالإضافة إلى مساهمات عينية لرعاية 73 طالبة. وتشمل الجهات المانحة الاتحاد الأوروبي، و23 دولة عضواً، واثنتين من المؤسسات التابعة للدول الأعضاء، وجهات من قطاع الصناعة، ومؤسسة أكاديمية واحدة. وستفتح الفترة التالية لتقديم طلبات الحصول على المنح التي يقدمها برنامج المنح ماري كوري في منتصف تموز/يوليه 2024 وستغلق في 30 أيلول/سبتمبر 2024.

20- وفي آذار/مارس 2024، عقدت الوكالة فعالية بعنوان "معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي: برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة". وحضر هذه الفعالية أكثر من 400 مشاركة في برنامج المنح ماري كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة إلى جانب خبراء نوويين من الدول الأعضاء ودوائر الصناعة النووية والأوساط الأكاديمية. وتضمنت الفعالية عدة حلقات نقاش، وجلسات جانبية للحديث حول المسيرة المهنية مع خبراء نوويين ومهنيين في هذا المجال، وفعاليات للتواصل ومعارض صناعية. وقد جمعت الفعالية بين طالبات وخريجات من برنامج المنح ماري كوري ومشاركات في برنامج ليزا مايتنر لتبادل الأفكار وتعزيز مهارات الاتصال والقيادة. وعُقدت هذه الفعالية برعاية عدة دول أعضاء ومنظمات صناعية.

الشكل باء-3- المشاركات في الفعالية المعنونة "معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي: برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة"، التي عُقدت في فيينا في يومي 7 و8 آذار/مارس 2024 (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

21- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، استُضيف برنامجان للمهنيات الزائرات تابعان لبرنامج ليزا مايتنر. وحضر البرنامج الثاني للمهنيات الزائرات، الذي استضافه المختبر الوطني في أوك ريدج ومختبر أيداهو الوطني بالولايات المتحدة الأمريكية، في الفترة من 16 إلى 27 تشرين الأول/أكتوبر 2023، 11 امرأة مهنية (من الأرجنتين والأردن وإسبانيا وبولندا وتركيا وجنوب أفريقيا وكندا وكينيا ونيجيريا والولايات المتحدة الأمريكية). وانصب تركيز البرنامج على نمذجة ومحاكاة المفاعلات النووية والبيئة الافتراضية. وزارت المشاركات عدداً من مختبرات البحوث النووية ومرافق الحوسبة وتلقَّين تدريباً عمليًّا بشأن جوانب متعددة ذات أهمية في تقدُّمهن المهني.

22- وحضر برنامج المهنيات الزائرات التابع لبرنامج ليزا مايتنر، الذي استضافته مؤسسة كوريا للتعاون الدولي النووي في جمهورية كوريا في الفترة من 25 آذار/مارس إلى 5 نيسان/أبريل 2024، 12 موظفة مهنية (من إسبانيا وتركيا وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وسلوفاكيا وسنغافورة وغانا والفلبين ومنغوليا ونيجيريا والولايات المتحدة الأمريكية). وانصب التركيز على عمليات تشغيل محطات القوى النووية. وزارت المشاركات محطة قوى نووية، ومختبرات بحوث، ومفاعل بحوث، ومرفقاً للتصرف في النفايات، ومؤسسات تعليمية ومرافق أخرى، وتلقَّين تدريباً عمليًّا بشأن جوانب متعددة ذات أهمية في تقدُّمهن المهني.

الشكل باء-4- المشاركات في برنامج المهنيات الزائرات التابع لبرنامج ليزا مايتنر في جمهورية كوريا، من 25 آذار/مارس إلى 5 نيسان/أبريل 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

23- وبحلول نهاية حزيران/يونيه 2024، حضر 3173 مشاركاً من 120 دولة عضواً الدورات الدراسية التي عقدتها الوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية وبشأن إدارة المعارف النووية.

24- وواصلت الوكالة تقديم وتعزيز مساعدتها وخدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية التي تقدمها للدول الأعضاء التي تستهل برنامجاً جديداً للقوى النووية أو تتوسع في برنامجها القائم، من خلال بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (خدمة INIR) لتقييم حالة تطوير البنية الأساسية للقوى النووية.

وأُوفدت بعثة في إطار المرحلة الأولى من خدمة INIR إلى إستونيا (في تشرين الأول/أكتوبر 2023) وبعثة في إطار المرحلة الثانية من خدمة INIR إلى بولندا (في نيسان/أبريل 2024) بناءً على طلب هاتين الدولتين العضوين. وطلبت الفلبين رسميًّا إرسال بعثة متابعة في إطار خدمة INIR في آذار/مارس 2024، بالإضافة إلى البعثات الثلاث التي طلبها بالفعل كل من بنغلاديش (بعثة في إطار المرحلة الثالثة من خدمة INIR) وتركيا (بعثة في إطار المرحلة الثالثة من خدمة INIR) وزامبيا (بعثة في إطار المرحلة الأولى من خدمة INIR). واستهلت الوكالة مشروعاً إنمائيًّا جديداً لتعزيز دعمها المتكامل للدول الأعضاء، يتضمن أداة قائمة على الإنترنت لتيسير التقييم الذاتي الفعَّال للدول الأعضاء لتطوير بُناها الأساسية.

الشكل باء-5- تسليم تقرير المرحلة الأولى من خدمة INIR إلى وزير المناخ في إستونيا، السيد كريستين ميشال، في 16 كانون الثاني/يناير 2024 في تالين بإستونيا. (المصدر: وزارة المناخ في إستونيا)

25- وفضلاً عن ذلك، استمرت الوكالة في تنقيح منشوراتها المتعلقة بالبنية الأساسية وفي إعداد منشورات جديدة بشأن هذا الموضوع. وأكملت الوكالة التنقيح الثاني للمنشور المعنون *"المعالم المرحلية البارزة لإنشاء بنية أساسية وطنية للقوى النووية*، الذي أتيح كنسخة سابقة للنشر في أيلول/سبتمبر 2023، ويشتمل على مرفق بشأن اعتبارات البنية الأساسية الخاصة بالمفاعلات النمطية الصغيرة. ومن المتوقع طباعة المنشور النهائي قبل نهاية عام 2024.

26- وواصلت الوكالة تيسير أنشطة بناء القدرات في مجال تخطيط الطاقة لصالح الدول الأعضاء، وذلك بتقديم دورات تدريبية بشأن مجموعة من أدوات نمذجة الطاقة لمساعدة هذه الدول الأعضاء في تقييم المسارات المختلفة لتلبية احتياجاتها من الطاقة، مع مراعاة أهدافها المتعلقة بالبيئة والمناخ والتنمية المستدامة.

27- ووفَّرت حلقة العمل بشأن نمذجة نُظم الطاقة المتقدمة واستخدام الأدوات التحليلية للوكالة، التي عُقدت في فيلنيوس في أيار/مايو 2024، تدريباً متقدماً لمخططي الطاقة من 13 دولة عضواً على استخدام نموذج

الوكالة لبدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة وآثارها البيئية العامة لتقييم إمدادات الطاقة. وكانت حلقة العمل بمثابة منصة للمهنيين ذوي المهارات المتقدمة في مجال النمذجة لتبادل الخبرات العملية في دراسات الحالة الحقيقية وتعزيز مهاراتهم التدريسية. وبذلك ساعدت حلقة العمل على تدريب مدرّبين ومدرّسين محتملين في المستقبل على تقديم خدمات الوكالة لبناء القدرات في مجال تخطيط الطاقة، باستخدام أداة نموذج بدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة وآثارها البيئية العامة.

الشكل باء-6- المشاركون في حلقة العمل بشأن نمذجة نظم الطاقة المتقدمة واستخدام أدوات الوكالة التحليلية، التي عُقدت في فيلنيوس في أيار/مايو 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

28- واجتذب الاجتماع التقني من أجل استعراض منهجيات الوكالة وأدواتها التحليلية المستخدمة في تنمية الطاقة المستدامة، الذي عُقد في فيينا في حزيران/يونيه 2024، 26 مشاركاً من 19 دولة عضواً ومنظمة دولية. واستعرض فريق الخبراء الذي حضر الاجتماع حالة الأدوات والأساليب التحليلية الموجودة لدى الوكالة في مجال تخطيط الطاقة، وناقش وقدم توصيات لتعزيز وتحديث أدوات الوكالة الحالية وفقاً لاحتياجات الدول الأعضاء، وأوصى بإجراء مزيد من التحسينات لتعزيز برنامج الوكالة لبناء القدرات في مجال تخطيط الطاقة، وحدَّد أولويات لتنفيذها.

29- وعقد الفريق العامل التقني المعني بالقوى النووية في نظم الطاقة المنخفضة الكربون اجتماعه الثالث في كانون الأول/ديسمبر 2023، حيث ناقش المشاركون تأثير تغير المناخ على قدرة نظم الطاقة على الصمود؛ وتخطيط الطاقة ونمذجة تحوُّل نظم الطاقة للوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر؛ والأنشطة المتعلقة

باقتصاديات القوى النووية وتمويلها. وأُحيط الفريق العامل التقني المعني بالقوى النووية في نظم الطاقة المنخفضة الكربون علماً بنتائج المؤتمر الدولي الثاني بشأن تغيُّر المناخ ودور القوى النووية: تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات، الذي عُقد في تشرين الأول/أكتوبر 2023، وبمشاركة الوكالة في مؤتمر COP28، وقدَّم الفريق مدخلات قيمة للوكالة. وفي أيار/مايو 2024، أصدرت الوكالة منشوراً عن آفاق تخطيط الطاقة بعنوان *"From Knowledge to Action: IAEA Toolkit for Sustainable Energy Planning"* (من المعرفة إلى العمل: مجموعة أدوات الوكالة لتخطيط الطاقة المستدامة) كجزء من المساهمة المقدَّمة إلى الفريق العامل التابع لمجموعة العشرين والمعني بالانتقال في مجال الطاقة.

30- وفي الفترة من 9 إلى 13 تشرين الأول/أكتوبر 2023، عُقد في فيينا المؤتمر الدولي الثاني بشأن تغيُّر المناخ ودور القوى النووية: تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات. واستقطب المؤتمر، الذي تضمن حلقات نقاش رفيعة المستوى وجلسات تقنية متخصصة وفعاليات جانبية، أكثر من 500 مشارك بالحضور الشخصي وأكثر من ألف شخص تابعوا الجلسات عن بُعد. وناقش المؤتمر دور القوى النووية، في سياق انتقال بلدان العالم إلى الطاقة النظيفة، في توفير أمن الإمدادات، والمساعدة على إزالة الكربون من القطاعات التي يصعب إزالته منها، والمساهمة في تعزيز مرونة نظم الطاقة. واتفق المشاركون على أن الطاقة النووية تؤدي دوراً محوريًّا في التصدي لتغير المناخ، ولكن يجب أن تتخطى العديد من التحديات لزيادة القدرة النووية الحالية بمقدار الضعف أو أكثر، وهو ما تقول عدة دراسات موثوقة إنه ضروري للوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر بحلول عام 2050.

الشكل باء-7- المدير العام للوكالة، السيد رافائيل ماريانو غروسي، يلقي كلمته الافتتاحية في المؤتمر الدولي الثاني بشأن تغير المناخ ودور القوى النووية: تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات، الذي عُقد في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا، 9 تشرين الأول/أكتوبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

31- وفي اليوم الأول من المؤتمر، أصدرت الوكالة طبعة عام 2023 من المنشور المعنون *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050* (التقديرات المتعلقة بالطاقة والكهرباء والقوى النووية للفترة الممتدة حتى عام 2050) (العدد 1 من سلسلة البيانات المرجعية). وللسنة الثالثة على التوالي، نقَّحت الوكالة سقف توقعاتها في الحالة المرتفعة ورفعته مقارنة بما كان عليه في الطبعة السابقة، وأصبحت القدرة المتوقعة بحلول عام 2050 تبلغ 890 غيغاوات (كهربائي)، وباتت قريبة جداً من القدرة النووية المقدَّرة وفق نموذج الوكالة الدولية للطاقة الذي أصدرته في خارطة الطريق المحدَّثة لخفض صافي انبعاثات الكربون إلى مستوى الصفر بحلول عام 2050.

32- وشاركت الوكالة بنشاط في مؤتمر COP28 الذي عُقد في دبي بالإمارات العربية المتحدة، في الفترة من 30 تشرين الثاني/نوفمبر إلى 13 كانون الأول/ديسمبر 2023، ونظَّمت فعاليات في جناحها المقام تحت شعار Atoms4Climate (تسخير الذرة من أجل المناخ) بالاشتراك مع الدول الأعضاء الشريكة والمنظمات الصناعية. وبالإضافة إلى ذلك، أصدرت الوكالة بياناً في هذا المؤتمر أيدته أكثر من 40 دولة عضواً، شدَّدت فيه على أن هناك حاجة إلى القوى النووية للوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر.

الشكل باء-8- المدير العام للوكالة، السيد رافائيل ماريانو غروسي، خلال فعالية الوكالة المعنونة "لا غنى عن القوى النووية للانتقال إلى عالم خالٍ من الانبعاثات"، التي عُقدت على هامش مؤتمر COP28. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

33- وأصدرت الوكالة خلال مؤتمر COP28 ثلاثة تقارير ضمن سلسلة الآفاق باللغتين الإنكليزية والعربية هي: *الطاقة النووية وتغير المناخ: أسئلة وأجوبة عن التقدم المحرز والتحديات والفرص*، *والطاقة النووية في مسارات التخفيف للوصول بالانبعاثات إلى مستوى الصفر*، *والطاقة النووية في نظم القوى القادرة على تحمُّل*

تغيُّر المناخ. ويوجز التقرير الأول مدخلات الوكالة في عملية الحصيلة العالمية الأولى، التي قُدِّمت في نيسان/أبريل 2023 إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

34- وتواصل الوكالة العمل على مواجهة التحدي المتمثل في تمويل مشاريع القوى النووية، في البلدان النووية والبلدان المستهلة على حد سواء. ونظَّمت حلقات نقاش رفيعة المستوى حول هذا الموضوع خلال المؤتمر الدولي الثاني بشأن تغير المناخ ودور القوى النووية، وخلال مؤتمر COP28، وخلال قمة الطاقة النووية في بروكسل في آذار/مارس 2024، مع الجهات المعنية بما في ذلك المصارف التجارية ومصارف التنمية المتعددة الأطراف و"الجهات المشترية".

35- وفي سياق مبادرة تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات، تدعم الوكالة الدول الأعضاء في وضع نماذج الطلب على الطاقة وعرض الطاقة باستخدام مختلف نماذج وأدوات الوكالة، بما في ذلك نموذج تحليل الطلب على الطاقة، ونموذج بدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة وآثارها البيئية العامة، وإطار نمذجة نظم الطاقة، بما يتماشى مع أهداف البلدان للوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر ومع مراعاة الدور المحتمل للقوى النووية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، لتوفير الكهرباء أو الحرارة أو الهيدروجين المنخفض الكربون.

36- وعلى وجه الخصوص، تنظم الوكالة في إطار مبادرة تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات حلقة عمل بشأن نمذجة مساهمة القوى النووية في سيناريوهات الانتقال إلى مصادر الطاقة النظيفة في تموز/يوليه 2024، حيث سيعرض خبراء من أكثر من 20 دولة عضواً أعمالهم في مجال استخدام أدوات النمذجة لتخطيط الطاقة وتمثيل القوى النووية. وستُجري مناقشات حول التحديات المحددة المرتبطة بنظم الطاقة المتكاملة ذات النسب العالية من مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة، ومناقشات حول افتراضات النمذجة، بما في ذلك التكنولوجيات النووية الجديدة والمستقبلية.

37- وبالإضافة إلى ذلك، ستنظم الوكالة في آب/أغسطس 2024 دورة تدريبية مشتركة مع مختبر أرغون الوطني بشأن تحديد مسارات التنمية المستدامة القابلة للتطبيق باستخدام أدوات تقييم نظم الطاقة، حيث ستناقش الدول الأعضاء نماذج الانتقال إلى الطاقة النظيفة باستخدام أدوات الوكالة الخاصة بتخطيط الطاقة.

38- وواصلت الأمانة جهودها الرامية إلى تعزيز فهم الدول الأعضاء لمتطلبات التمويل اللازمة لإرساء البُنى الأساسية للقوى النووية والنُهُج المحتملة لتمويل برامج القوى النووية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، من خلال نشر الوثيقة المعنونة *"Contracting and Ownership Approaches for New Nuclear Power Plants"* (النُهج البديلة للتعاقد والملكية الخاصة بمحطات القوى النووية الجديدة) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1750 (الصيغة المنقَّحة Rev.1)) التي تستكشف مجموعة متنوعة من نُهج التعاقد والملكية الخاصة بمحطات للقوى النووية، مع توضيحها بدراسات حالة حديثة، لمساعدة الدول الأعضاء على فهم نطاق الخيارات المتاحة والفوائد والتحديات المرتبطة بكل نهج.

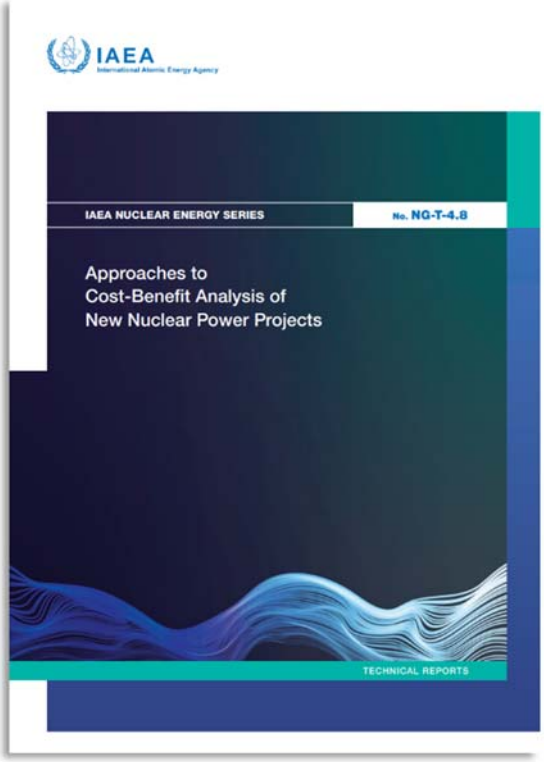
39- وبالإضافة إلى ذلك، نظَّمت الوكالة دورتين تدريبيتين أقاليميتين. وعقدت في أيلول/سبتمبر 2023 الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن النُهج المتقدمة في تمويل مشاريع محطات القوى النووية، التي نُظِّمت بالتعاون مع مختبر أرغون الوطني. وتعرَّف ثمانية عشر مشاركاً من 11 دولة عضواً على مسألة تمويل محطات القوى النووية، بما في ذلك نُهج التعاقد والملكية. وعُقدت الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن التمويل والجوانب الاقتصادية الأخرى في مجال إرساء البُنى الأساسية النووية، التي نُظِّمت بالتعاون مع هيئة كهرباء فرنسا، في تشرين

الثاني/نوفمبر 2023، حيث تعرَّف 21 مشاركاً من 16 دولة عضواً على الاقتصاديات النووية وتكاليف وفوائد برامج القوى النووية لمساعدتهم في تكوين موقف وطني.

40- وكجزء من مشاركتها في الفريق العامل التابع لمجوعة العشرين والمعني بالانتقال في مجال الطاقة، أصدرت الوكالة في نيسان/أبريل 2024 تقريراً ضمن سلسلة الآفاق بعنوان *"Nuclear Energy for Net Zero: Accelerating Investment in Clean Energy Transitions"* (الطاقة النووية من أجل عالم خالٍ من الانبعاثات: تسريع الاستثمار في عمليات الانتقال إلى نظم الطاقة النظيفة). وسيُتاح تحليل أكثر تعمقاً في وقت لاحق من العام كجزء من طبعة عام 2024 من المنشور المعنون *تغير المناخ والقوى النووية*، سيكون عنوانه الفرعي هو "تمويل القوى النووية في عمليات الانتقال إلى المصادر المنخفضة الكربون".

41- وعقدت الوكالة الاجتماع التقني بشأن تحليل تكاليف وفوائد المشاريع النووية الجديدة، استضافته مؤسسة الإمارات للطاقة النووية في دولة الإمارات العربية المتحدة في تشرين الأول/أكتوبر 2023. وحضر هذا الاجتماع 34 مشاركاً من 24 دولة عضواً. وخلال الاجتماع، تعرَّف المشاركون على النُهج المتبعة إزاء تحليل التكاليف والفوائد الاجتماعية لمشاريع تشييد محطات قوى نووية جديدة، من بين استثمارات أخرى في المصادر المنخفضة الكربون. وتحليل التكلفة والفوائد الاجتماعي هو نهج اقتصادي جزئي لتقييم التأثير الطويل الأجل لأحد المشاريع على المجتمع من خلال تحديد التكاليف والفوائد ذات الصلة من الناحية النقدية.

42- ونظَّمت الوكالة حلقة عمل بشأن دور الابتكار التكنولوجي في خفض التكاليف وتحسين الاقتصاديات في مجال توليد القوى النووية، عُقدت في مختبر أيداهو الوطني في ولاية أيداهو بالولايات المتحدة الأمريكية في شباط/فبراير-آذار/مارس 2024. وتناولت حلقة العمل مواضيع تهم كبار المديرين، ومصممي المشاريع، ومقدِّري التكاليف، والمحللين الماليين والاقتصاديين في الدول الأعضاء. وشملت هذه المواضيع لمحة عامة عن التكنولوجيا النووية، ونُهج أساس التكاليف، ونظم الطاقة المتكاملة، وتحديات نمو الصناعة النووية، وتكاليف وفوائد القوى النووية، وتخطيط وإدارة المفاعلات الجديدة، والسياسة الحكومية لخفض التكاليف.



43- وفي نيسان/أبريل 2024، نشرت الوكالة الوثيقة المعنونة *"Approaches to Cost-Benefit Analysis of New Nuclear Power Projects"* (نُهج تحليل تكاليف وفوائد مشاريع القوى النووية الجديدة) (العدد NG-T-4.8 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، الذي يقترح نهجاً لإجراء تحليل تكاليف وفوائد تشييد محطة قوى نووية جديدة كجزء من دراسة الجدوى.

44- وسيُعقد الاجتماع الأول للفريق العامل التقني المعني بمرافق دورة الوقود في فيينا في آب/أغسطس 2024. ويهدف هذا الاجتماع إلى تبادل المعلومات عن الجوانب التشغيلية لمرافق دورة الوقود النووي بداية من تجهيز اليورانيوم وصولاً إلى تصنيع الوقود، مروراً بالتحويل

والإثراء وإعادة التحويل، وكذلك مرافق دورة الوقود المتصلة بالبحث والتطوير النووي (مثل مختبرات البحوث ومرافق الفحص بعد التشعيع).

45- وعُقد اجتماعان تابعان للجنة خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية، وضِعت خلالهما الصيغة النهائية لموجز التدريب الإلكتروني للأعضاء الجدد في فريق خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية. وبالإضافة إلى ذلك، استعرضت اللجنة المذكورة وقيَّمت تنفيذ مؤشرات الأداء الرئيسية فيما يتعلق ببعثات استعراض النظراء في عام 2023. ووافقت اللجنة أيضاً على خدمتين استشاريتين جديدتين هما: الخدمة الاستشارية لإشراك الجهات المعنية في برامج القوى النووية، والخدمات الاستشارية المتكاملة للتعليم النووي.

تَواصُل الوكالة وتعاونها مع الوكالات الأخرى وإشراك الجهات المعنية

ألف- الخلفية

1- في القسم 2 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، رحَّب المؤتمر العام بالجهود التي تبذلها الأمانة من أجل استحداث آليات تكفل للدول الأعضاء المشاركة في إعداد المنشورات التي تصدر ضمن سلسلة الطاقة النووية وتبادل المعلومات بشأن المسوَّدات قيد الإعداد، وشجَّع كذلك الأمانة على مواصلة العمل على توحيد الإجراءات المتَّبعة في صياغة منشورات سلسلة الطاقة النووية واستعراضها من أجل إرساء عملية موحَّدة ومنهجية وشفافة في هذا الصدد وعلى تقديم تقرير بشأن هذه المسألة إلى الدول الأعضاء. وفضلاً عن ذلك، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة إعداد وثائق سلسلة الطاقة النووية باعتبارها مجموعة أكثر تكاملاً من الوثائق تتَّسم بالشمول ووضوح التنظيم وعلى إبقائها محدَّثة عن طريق التحديد الواضح للوثائق الأحدث والوثائق التي حلَّت محلها وثائق أخرى، من أجل تعزيز إمكانية الوصول إلى محتويات هذه الوثائق وتيسير تصفحها. وعلاوة على ذلك، رحَّب المؤتمر العام بإتاحة موقع الوكالة الإلكتروني بجميع اللغات الرسمية للوكالة، وشجَّع الأمانة على زيادة ما يتضمنه الموقع من محتويات مفيدة لواضعي السياسات والخبراء الذين يشاركون في أنشطة الوكالة، مثل مخططات الهياكل التنظيمية وأنشطة أفرقة الخبراء، وعلى تيسير إمكانية الوصول إلى الوثائق الإرشادية والتقنية الصادرة عن الوكالة.

2- وطلب المؤتمر العام أيضاً من الأمانة أن تواصل التعاون مع المبادرات الدولية، مثل شبكة الأمم المتحدة المعنية بالطاقة، ومبادرة الطاقة المستدامة للجميع، مع التشديد على أهمية الاتصالات الشفافة الجارية حول مخاطر ومزايا القوى النووية في البلدان المشغِّلة والبلدان المستهلة؛ وشجَّع على تعزيز التعاون المتبادل بين الدول الأعضاء من خلال تبادل المعلومات عن الخبرات والممارسات الجيدة ذات الصلة فيما يتعلق ببرامج القوى النووية، عن طريق منظمات دولية من قبيل الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والإطار الدولي للتعاون في مجال الطاقة النووية، والرابطة النووية العالمية، والرابطة العالمية للمشغلين النوويين؛ وشجَّع الأمانة على التعاون مع المنظمات الصناعية الوطنية والدولية لتوحيد المقاييس، مثل المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس واللجنة الدولية للتقنيات الكهربائية، فيما يتعلق بوضعها للمدونات والمعايير الهندسية والصناعية الملائمة من أجل تلبية احتياجات الدول الأعضاء بشكل أفضل؛ وأوصى بأن تواصل الأمانة استكشاف فرص التآزر بين أنشطة الوكالة (بما فيها المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية (مشروع إنبرو)) والأنشطة التي تُنفَّذ في إطار مبادرات دولية أخرى في مجالات تتصل بالتعاون الدولي في الاستخدامات السلمية للطاقة النووية، والأمان، ومقاومة الانتشار والمسائل المتصلة بالأمن، ويدعم، على وجه الخصوص، التعاون فيما بين مشروع إنبرو والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات والإطار الدولي للتعاون في مجال الطاقة النووية ومنتدى تكنولوجيا الطاقة النووية المستدامة، والمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي فيما يتصل بنظم الطاقة النووية الابتكارية والمتقدمة.

3- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة مساعدة الدول الأعضاء في تعزيز وعي الجمهور وفهمه للاستخدامات السلمية للطاقة النووية، بما في ذلك عن طريق نشر التقارير وكذلك عن طريق تنظيم دورات دراسية بشأن إشراك الجهات المعنية، وإنشاء خدمة استشارية لإشراك الجهات المعنية وعقد مؤتمرات واجتماعات تقنية وحلقات عمل من بين آليات أخرى.

4- وفي القسم 9 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حسب الاقتضاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

5- ناقش اجتماع تقني عُقد في كانون الأول/ديسمبر 2023 بمشاركة 30 دولة عضواً إعداد منشور للوكالة بشأن تعزيز القدرة على الصمود في المنظمات النووية.

6- وواصلت الوكالة والرابطة العالمية للمشغِّلين النوويين، من خلال الاجتماعات المنتظمة، بناء التآزر لتحقيق الاستفادة المثلى من خدمات الوكالة لضمان تقديم أكبر قيمة مضافة ممكنة للدول الأعضاء خلال عملية الإدخال في الخدمة والعمليات اللاحقة. وواصلت الوكالة والرابطة العالمية للمشغلين النوويين أيضاً التعاون من خلال الأفرقة العاملة الصناعية التابعة للرابطة والمعنية بالأداء البشري والتنظيمي وموثوقية المعدات. كما تعاونت الوكالة والرابطة العالمية للمشغلين النوويين من خلال الفريق العامل المعني بالعوامل البشرية والتنظيمية التابع لوكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، في الجلسات العامة الافتراضية والحضورية على حد سواء. وقدَّمت الوكالة عروضاً عن الجهود التطبيقية والتعاونية الرامية إلى تطوير قدرات الأداء البشري والتنظيمي الأساسية (مثل مهارات القيادة/الإدارة والمرونة).

7- وواصلت الوكالة ورابطة أمم جنوب شرق آسيا التعاون، من خلال شبكة القطاعات الفرعية المعنية بالتعاون في مجال الطاقة النووية، وتبادل المعلومات بشأن البنية الأساسية النووية وأدوات الدعم التي تقدمها الوكالة.

8- وعزَّزت الوكالة تعاونها مع الهيئة الأفريقية للطاقة النووية لدعم بناء القدرات في مجال تطوير البُنى الأساسية للقوى النووية، والأمان والأمن النوويين، والتطبيقات النووية بموجب مذكرة التفاهم الموقعة بين الوكالة والهيئة المذكورة في أيلول/سبتمبر 2022. وفي إطار مذكرة التفاهم، صدرت في شباط/فبراير 2024 خطة عمل متوسطة الأجل للفترة 2024-2025.

9- وواصلت الوكالة والهيئة العربية للطاقة الذرية التعاون في مجالات تطوير البُنى الأساسية للقوى النووية، والأمان والأمن النوويين، والتطبيقات النووية من خلال مذكرة التفاهم الموقعة بين الوكالة والهيئة المذكورة في حزيران/يونيه 2022.

10- وواصلت الوكالة تعاونها مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي في مجال الاقتصاديات والتخفيف من حدة تغير المناخ، وشاركت في الفريق العامل المعني باقتصاديات الطاقة

النووية في وكالة الطاقة النووية، فضلاً عن مشاركتها بصفة مراقب في الفريق العامل المعني بالنمذجة الاقتصادية التابع للمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات.

11- ونُظِّم الاجتماع التاسع والخمسون لفريق اليورانيوم المشترك بين الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي في المقر الرئيسي لوكالة الطاقة النووية في باريس في شباط/فبراير 2024. وحضره 36 خبيراً من 29 بلداً، قدموا عروضاً قُطرية حول مواضيع متعلقة باليورانيوم والمجال النووي وقدموا اقتراحات ومقترحات بشأن المنشور المعنون *"Uranium 2024: Resources, Production and Demand"* (اليورانيوم في عام 2024: موارده وإنتاجه والطلب عليه) (يُعرف أيضاً بالكتاب الأحمر لعام 2024) وبشأن اجتماعات تقنية يُحتمل أن تعقدها الوكالة في المستقبل حول أنواع مختلفة من الرواسب غير التقليدية لليورانيوم.

12- وعقدت الوكالة عدة اجتماعات في عامي 2023 و2024 مع الدول الأعضاء والمنظمة المعنية بمفاعل إيتير (منظمة إيتير) من أجل وضع الصيغة النهائية لمسودة وثيقة معنونة مؤقتاً *"Legal and Institutional Aspects of Prospective Deployment of Fusion Plants"* (الجوانب القانونية والمؤسسية للنشر المرتقب لمحطات الاندماج (دراسة بشأن الاندماج في إطار مشروع إنبرو)). وستصدر الوكالة قريباً منشوراً عن هذا الموضوع.

13- وتشارك الوكالة مع المحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات بصفة مراقب في الفريق العامل المعني بمقاومة الانتشار والحماية المادية. وأنهى الفريق المشترك من المنظمتين ورقة مشتركة بعنوان *"GIF Proliferation Resistance and Physical Protection (PR&PP) Working Group Activities on Generation IV Nuclear Energy Systems"* (أنشطة الفريق العامل المعني بمقاومة الانتشار والحماية المادية التابع للمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات بشأن الجيل الرابع من نظم الطاقة النووية)، من أجل عرضها في المؤتمر العالمي لعام 2024.

14- وضم الاجتماع التقني بشأن إشراك الجهات المعنية المحلية في التصرف في النفايات المشعة، الذي عُقد في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2023، أكثر من 100 مشارك افتراضي وحضوري من 50 دولة عضواً، بما في ذلك البلدان التي لديها محطات قوى نووية عاملة، فضلاً عن البلدان المستجدة والبلدان التي ليس لديها محطات قوى نووية. واستعرض الاجتماع خبرات المجتمعات المحلية التي تستضيف مرافق للتصرف في النفايات المشعة، وستصدر الوكالة منشوراً يستعرض هذه المسألة.

15- وتواصل الوكالة ريادتها وتعمل عن كثب مع الشراكة العالمية للبلديات التي لديها مرافق نووية، التي أنشئت في عام 2022، في تنظيم وتيسير انضمام الدول الأعضاء إلى عضوية هذه الرابطة. وفي آذار/مارس 2024، حضر ممثلون عن الشراكة العالمية والوكالة مؤتمر قمة الطاقة النووية في بروكسل وعرضوا وجهات نظر المجتمعات المحلية التي تستضيف المرافق النووية.

16- وحضر الاجتماع التقني بشأن إشراك الجهات المعنية والتواصل مع الجمهور، الذي عُقد في أبوظبي في نيسان/أبريل 2024، 79 مشاركاً من 35 دولة عضواً. وقدَّم الاجتماع إرشادات عملية ووفَّر منتدى لتبادل الخبرات والدروس المستفادة فيما يخص مشاركة الجهات المعنية في البلدان التي تستهل برامج جديدة للقوى النووية أو التي توسِّع برامجها القائمة في هذا الصدد.

17- وفي شباط/فبراير 2024، عقدت الوكالة حلقة عمل بشأن إشراك الجهات المعنية والتواصل في مجال القوى النووية في كيليفي بكينيا، دعماً لجهود البلد الرامية إلى تطوير تواصل فعال مع المجتمع المحلي بالقرب من الموقع المقترح لتشييد محطة القوى النووية المستقبلية. وشجَّعت حلقة العمل على إجراء نقاش مفتوح بين ممثلي وكالة القوى النووية والطاقة النووية في كينيا والسلطات المحلية والمجتمع المحلي.

الشكل باء-1- المشاركون في حلقة العمل بشأن إشراك الجهات المعنية والتواصل في مجال القوى النووية، التي عُقدت في كيليفي بكينيا، في شباط/فبراير 2024، والتي ضمت ممثلين عن وكالة القوى النووية والطاقة النووية والهيئة الرقابية النووية في كينيا والمجتمع المحلي. (الصورة من: وكالة القوى النووية والطاقة النووية)

18- وفي آب/أغسطس 2024، ستنظم الوكالة في بريتوريا الدورة التدريبية الأقاليمية حول التواصل في المجال النووي ومراكز الإعلام العام. وستغطي الدورة مجموعة من المواضيع ذات الصلة بالتواصل بشأن الطاقة النووية وتصميم مراكز الإعلام العام وإقامتها وتشغيلها.

19- وعُقدت جلسات نقاش أبرزت مشاركة الجهات المعنية خلال المؤتمر الدولي الثاني بشأن تغيُّر المناخ ودور القوى النووية: تسخير الذرة من أجل عالمٍ خالٍ من الانبعاثات، في تشرين الأول/أكتوبر 2023؛ والمؤتمر الدولي المعني بالتصرف في الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات القوى النووية: القدرة على مواجهة التحديات، في حزيران/يونيه 2024؛ والمؤتمر الدولي بشأن إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية، في تموز/يوليه 2024.

20- وأنشأت الوكالة مجموعة "NuclearXchange"، وهي مجتمع من الممارسين في فضاء افتراضي تعاوني على منصة لينكد إن، يجمع بين المهنيين الذين يساهمون في تشكيل وممارسة مشاركة الجهات المعنية والتواصل في المجال النووي داخل قطاع الطاقة النووية.

دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات

ألف- الخلفية

1- أقرَّ المؤتمر العام، في القسم 3 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، بأهمية تقديم المساعدة إلى الدول الأعضاء المهتمة بإنتاج اليورانيوم لتحسين وصون أنشطة آمنة ومستدامة من خلال التكنولوجيا الملائمة والبنية الأساسية الملائمة ومشاركة الجهات المعنية، بما في ذلك مشاركة السكان الأصليين حيثما ترى الدول الأعضاء ذلك مناسباً، وتنمية الموارد البشرية الماهرة؛ وشجَّع الدول الأعضاء المهتمة على الاستفادة من البعثات الاستعراضية التي توفدها الوكالة في إطار خدمة الاستعراض المتكامل لدورة إنتاج اليورانيوم، والتي تستند إلى تحليل وترويج الدراية العملية والمعارف الابتكارية المتعلقة بالجوانب البيئية لاستكشاف اليورانيوم وتعدينه واستصلاح المواقع.

2- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة أيضاً على مساعدة الدول الأعضاء المهتمة على تحليل التحديات التقنية التي قد تعوق التشغيل المستدام لمرافق دورة الوقود النووي، من قبيل المسائل المتعلقة بإدارة التقادم.

3- وبالإضافة إلى ذلك، طلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل وتعزّز جهودها المتعلقة بدورة الوقود وبالتصرف في الوقود المستهلَك والنفايات المشعة، وأن تساعد الدول الأعضاء، على أن تضع وتنفِّذ برامج ملائمة، وفقا لمعايير الأمان والإرشادات الأمنية ذات الصلة. كما شجَّع الأمانة على الترويج لتقاسم المعلومات من أجل تحسين تكامل النُهُج المتبعة إزاء المرحلة الختامية من دورة الوقود، والتي تؤثِّر في معالجة الوقود المستهلك ونقله وخزنه وإعادة تدويره وفي التصرُّف في النفايات، وذلك على سبيل المثال من خلال تنسيق مشاريع البحوث، وكذلك توفير مزيد من المعلومات بشأن جميع مراحل التصرف في النفايات، بما في ذلك التخلص من النفايات والتصرُّف فيها تمهيداً للتخلُّص منها، ومن ثمَّ مساعدة الدول الأعضاء، بما فيها الدول التي تستهلُّ برامج للقوى النووية، على وضع وتنفيذ برامج تخلُّص ملائمة، وفقاً لمعايير الأمان والإرشادات الأمنية ذات الصلة.

4- وفي نفس القرار طلب المؤتمر العام من الوكالة أن تُعدَّ وثائق إرشادية بشأن الإخراج من الخدمة وخطط عمل لدعم أنشطة الإخراج من الخدمة، وذلك بُغية تعزيز الاضطلاع بهذه الأنشطة على نحو مأمون وآمن وكفؤ ومستدام، وتيسير الاستعراض المنهجي لهذه الوثائق الإرشادية بالاستناد إلى أحدث التطورات، حسب الاقتضاء. وشجَّع المؤتمر العام الوكالة أيضاً على مواصلة تعزيز أنشطتها في مجال الاستصلاح البيئي، بالتعاون الوثيق بين إدارة الطاقة النووية وإدارة الأمان والأمن النوويين. وفي القرار نفسه، شجَّع أيضاً الأمانة على مواصلة الترويج لخدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح (خدمة أرتيميس)، وطلب من الأمانة أن تواصل تعزيز فعالية وكفاءة هذه الخدمة، بما في ذلك البعثات المتعاقبة أو المشتركة التي تجمع بين خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة وخدمة أرتيميس، من خلال التعاون والتنسيق بين إدارة الطاقة النووية و إدارة الأمان والأمن النوويين.

5- كما شجَّع المؤتمر العام الوكالة على زيادة تعزيز الأنشطة التي تضطلع بها دعماً للتصرُّف الفعَّال في المصادر المشعة المختومة المهملة، من خلال جملة أمور منها إيفاد بعثات استعراض النظراء للمراكز التقنية

المعنية بالمصادر المشعة المختومة المهملة وبذل جهود تعاونية من أجل تعزيز المعلومات الداعمة عن التخلُّص داخل حفر السبر من المصادر المشعة المختومة المهمَلة، بُغية تعزيز أمان وأمن المصادر المشعة المختومة المهملة في الأمد البعيد.

6- وفي القرار نفسه، شجَّع المؤتمر العام الدول الأعضاء والوكالة على ضمان وضع خطط مناسبة للإخراج من الخدمة والتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك فيما يخصُّ جميع محطات القوى النووية، بما فيها المفاعلات النمطية الصغيرة والمتقدمة، بحيث تُدمج هذه الاعتبارات في المراحل الأولى من إنشاء المحطة، مع مراعاة الدروس المستفادة من أنشطة محطات القوى النووية القديمة.

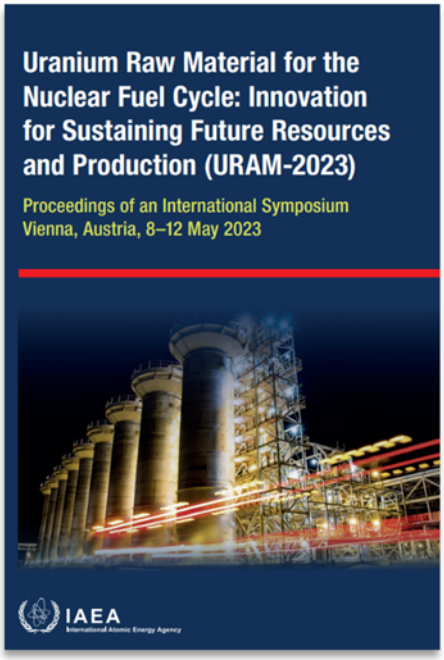
7- وفي القسم 9 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حسب الاقتضاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

8- عُقد الاجتماع التقني المشترك لفريق التبادل المعني بتعدين اليورانيوم واستصلاح المواقع والمحفل الدولي العامل المعني بالإشراف الرقابي على المواقع القديمة، في سان رافائيل بالأرجنتين، في تشرين الأول/أكتوبر 2023. وحضر الاجتماع 17 خبيراً من 9 بلدان، ناقشوا الجوانب الرقابية والتقنية لاستصلاح مناجم اليورانيوم ومواقع معالجته، والمواقع القديمة. وزاروا أيضاً مجمع تعدين اليورانيوم وتجهيزه في سان رافائيل التابع للهيئة الوطنية للطاقة الذرية ومشروع الاستصلاح البيئي في موقع مالارغو لتعدين اليورانيوم للاطلاع على مشاريع الاستصلاح الحالية والسابقة.

الشكل باء-1- زيارة ميدانية كجزء من مشروع الاستصلاح التابع للهيئة الوطنية للطاقة الذرية في موقع مالارغو، الأرجنتين، تشرين الأول/أكتوبر 2023. (المصدر: الوكالة)

9- ويمثل المنشور المعنون *"Global Inventories of Secondary Uranium Supplies"* (الأرصدة العالمية من إمدادات اليورانيوم الثانوية) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2030)، الذي نُشر في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، تقييماً شاملاً للمعلومات المتاحة للجمهور عن الأرصدة الأولية لليورانيوم، مع مراعاة النهج الذي يتبعه المستخدمون النهائيون تجاه موثوقية سلسلة الإمداد الخاصة بهم حيث يُستخدم اليورانيوم مرة واحدة.



10- وفي آذار/مارس 2024، نشرت الوكالة المنشور المعنون *"Uranium Raw Material for the Nuclear Fuel Cycle: Innovation for Sustaining Future Resources and Production (URAM-2023): Proceedings of an International Symposium Held in Vienna, Austria, 8–12 May 2023"* (مادة اليورانيوم الخام المستخدمة في دورة الوقود النووي: الابتكار من أجل استدامة الموارد والإنتاج في المستقبل (URAM-2023): وقائع ندوة دولية عُقدت في فيينا بالنمسا، 8-12 أيار/مايو 2023)، كمنشور ضمن منشورات سلسلة الوقائع.

11- وسيُعقد في فيينا في تموز/يوليه 2024 اجتماع تقني بشأن تحديث وتجديد نظم الأجهزة والتحكم في مرافق دورة الوقود النووي. والغرض من الفعالية هو تبادل الخبرات المتعلقة بإدارة دورة عمر نُظم الأجهزة والتحكم في مرافق دورة الوقود النووي لتحسين تشغيلها على المدى الطويل، وذلك من أجل إعداد وثيقة تقنية خاصة بالوكالة.

12- وعُقد الاجتماع الثاني والعشرون للفريق العامل التقني المعني بأداء وتكنولوجيا الوقود في فيينا في نيسان/أبريل 2024 وحضره 19 خبيراً ناقشوا الاتجاهات العالمية وأنشطة الوكالة في مجال هندسة الوقود. وأوصى أعضاء الفريق العامل المذكور بإنشاء أفرقة عمل معنية بوقود مفاعلات الماء الخفيف، ووقود مفاعلات الماء الثقيل؛ ووقود المفاعلات السريعة (المفاعلات السريعة المبرَّدة بالرصاص والمبرَّدة بالصوديوم)؛ والذكاء الاصطناعي والتعلُّم الآلي في مجال هندسة الوقود النووي؛ وتصنيع الوقود وضمان الجودة؛ ووقود مفاعلات الأملاح المصهورة. وقدَّم أعضاء الفريق العامل المذكور أيضاً توصيات بشأن أنشطة الوكالة التي سيضطلع بها في فترتي السنتين الحالية والمقبلة، مع توصيات محددة بشأن وقود المفاعلات النمطية الصغيرة المبرَّدة بالماء، ووقود التكنولوجيا المتقدمة، ووقود المفاعلات السريعة، ووقود مفاعلات الأملاح المصهورة.

13- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2023، عُقد في فيينا اجتماع تقني بشأن التحديات والفرص في مجال أنواع وقود اليورانيوم المُعاد معالجته: التصنيع وتقييم الأداء. وحضر الاجتماع 49 خبيراً من 16 دولة عضواً ناقشوا ما يلي: السياسات الوطنية المتعلقة باليورانيوم المُعاد معالجته؛ والأرصدة الحالية والمستقبلية من اليورانيوم المُعاد معالجته؛ والتحميل في قلب المفاعل وسلوك وقود اليورانيوم المُعاد معالجته؛ والتصرف في وقود اليورانيوم المستهلك المُثرى المُعاد معالجته؛ ومساهمة إعادة تدوير اليورانيوم المُعاد معالجته في تحقيق أهداف التنمية المستدامة؛ وسوق واقتصاديات اليورانيوم المُعاد معالجته؛ وتعزيز مقاومة انتشار اليورانيوم باستخدام اليورانيوم المُعاد معالجته. وقدم المشاركون توصيات بشأن أنشطة الوكالة المقبلة في هذه المجالات.

14- وعُقدت حلقة عمل دولية بشـــأن كيمياء دورات الوقود فيما يخص تكنولوجيات مفاعلات الأملاح المصـهورة في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2023، بالاشتراك مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصـــادي. وحضـــرها 46 خبيراً من 17 دولة عضـــواً ومنظمتين دوليتين ناقشـــوا أربعة مجالات مواضـيعية رئيسـية تتعلق بكيمياء مفاعلات الأملاح المصـهورة. وحدَّد المشـاركون الفجوات والفرص المتاحة والاحتياجات اللازمة في هذه المجالات وتبادل مطورون من 4 شـــركات خبراتهم وتوقعاتهم في هذا الصـدد. وطلب المشـاركون من الوكالة ووكالة الطاقة النووية وضـع تصـنيف لدورة الوقود النووي لمفاعلات الأملاح المصـهورة يرتبط بما ورد وصفه في المنشور الصـادر مؤخراً بعنوان "Status of Molten Salt Reactor Technology" (حالة تكنولوجيا مفاعلات الأملاح المصـهورة) (العدد 489 من سـلسـلة التقارير التقنية الصـادرة عن الوكالة).

الشكل باء-2- المشاركون في حلقة العمل بشأن كيمياء دورات الوقود فيما يخص تكنولوجيات مفاعلات الأملاح المصهورة، التي عُقدت في تشرين الأول/أكتوبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

15- وفي كانون الثاني/يناير 2024، نشـــرت الوكالة الطبعة الثالثة من الكتيب المعنون *"Guidebook on Spent Fuel Storage Options and Systems"* (الكتيب الإرشـادي بشـأن خيارات ونظم خزن الوقود المسـتهلك) (العدد 240 من سـلسـلة التقارير التقنية الصـادرة عن الوكالة)، الذي يُقدِّم إرشـادات بشـأن خيارات خزن الوقود المسـتهلك، ويصـف تاريخ تكنولوجيات خزن الوقود المسـتهلك واتجاهاتها الملحوظة، ويجمع الخبرات التشـغيلية والدروس المستفادة.

16- وشـاركت كازاخستان في تنظيم فعالية جانبية بشـأن إنشـاء وتشـغيل مصـرف الوكالة لليورانيوم الضـعيف الإثراء على هامش الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام الذي عُقد في فيينا في أيلول/سبتمبر 2023. وبالإضـافة إلى ذلك، نُشر في أيار/مايو 2024 في الوثيقة GOV/INF/2024/6 تقرير عن "تشـغيل مصـرف الوكالة لليورانيوم الضـعيف الإثراء لإمداد الدول الأعضـاء باليورانيوم الضـعيف الإثراء".

الشكل باء-3- المشاركون في الفعالية الجانبية بشأن مصرف الوكالة لليورانيوم الضعيف الإثراء خلال الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام، في أيلول/سبتمبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

17- وأُوفدت بعثة اســـتعراض متكامل لدورة إنتاج اليورانيوم إلى أوغندا في أيار/مايو 2024، حيث أجرى فريق من خمسة خبراء من خمسة بلدان استعراضاً للوائح الأوغندية المتعلقة باستكشاف عن اليورانيوم وتعدينه استناداً إلى نهج المعالم البارزة. وأكمل الخبراء تقريراً نهائيًّا لخص ملاحظاتهم المباشرة. وبشكل عام، وفي إطار التقرير النهائي، قدَّم الخبراء 44 توصية، و42 اقتراحاً، وحددوا 4 مجالات للممارسات الجيدة.

الشكل باء-4- خبراء من الوكالة ومشاركون من وزارة الطاقة وتنمية الثروة المعدنية في أوغندا يُقيِّمون وجود اليورانيوم في مقاطعة سيمبابولي خلال بعثة استعراض متكامل لدورة إنتاج اليورانيوم في أوغندا. (المصدر: وزارة الطاقة وتنمية الثروة المعدنية في أوغندا)

18- وعُقد في فيينا في حزيران/يونيه 2024 المؤتمر الدولي المعني بالتصرف في الوقود المستهلك الناتج من مفاعلات القوى النووية: القدرة على مواجهة التحديات. وحضر المؤتمر أكثر من 250 خبيراً (وسجَّل 200 آخرون لمتابعة المؤتمر عبر الإنترنت) من حوالي 50 بلداً وأربع منظمات دولية، ناقشوا الجوانب المختلفة للمرحلة الختامية لأنشطة دورة الوقود النووي (مثل خزن الوقود المستهلك، وإعادة تدويره، ونقله، والتخلص منه)، وأقروا بالجهود العالمية المبذولة في وضع وتنفيذ حلول تقنية للمرحلة الختامية لأنشطة دورة الوقود النووي والحاجة إلى مواصلة المضي قدماً لجعل هذه التكنولوجيات حقيقة واقعة، والتشديد على أهمية إدارة المعارف والأجيال المقبلة من المهنيين في استدامة صناعة القوى النووية.

الشكل باء-5- المدير العام يقدم الجوائز للفائزين في فعالية "محفل جيل الشباب" المعقودة على هامش المؤتمر. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

19- وحضر الاجتماع التقني بشأن تحديد خصائص النفايات المشعة، الذي عُقد في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، أكثر من 120 مشاركاً من 55 دولة عضواً. وأتاحت الفعالية محفلاً ممتازاً لتبادل المعلومات وإجراء المناقشات بشأن الممارسات الجيدة وآخر التطورات والتحديات والتوجهات المستقبلية في مجال تحديد خصائص النفايات المشعة، وأتاحت معلومات عن أحدث الأساليب والتكنولوجيات في هذا الصدد.

20- وعُقدت في تشرين الأول/أكتوبر 2023 حلقة دراسية شبكية بشأن محاكاة سيناريوهات دورة الوقود النووي، حضرها 253 مشاركاً من 62 دولة عضواً ومنظمة دولية. وقدم ستة من أعضاء حلقة النقاش من إسبانيا وفرنسا واليابان والوكالة عروضاً عن نظم نمذجة دورة الوقود، ولا سيما نظام محاكاة دورة الوقود النووي، وهو نظام محاكاة حاسوبي تديره الوكالة يستخدم نُهجاً مبسطة لحساب متطلبات دورة الوقود النووي.

21- ويساعد المنشور المعنون *"Decontamination Methodologies and Approaches"* (منهجيات ونُهُج إزالة التلوث) (العدد NW-T-1.38 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، الصادر في كانون الأول/ديسمبر 2023، في التخطيط لمشاريع إزالة التلوث النووي والإشعاعي ويقدم إرشادات بشأن اختيار النهج المناسب.

22- وحظيت حلقة دراسية شبكية بعنوان "وضع معايير قبول النفايات في جميع مراحل دورة حياة النفايات"، عُقدت في آذار/مارس 2024، بأعلى عدد من المشاركين على الإطلاق، حيث بلغ عددهم 444 مشاركاً من 74 دولة عضواً.

23- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، عُقد في فيينا الاجتماع التقني بشأن وضع استراتيجيات لرفع الضمانات عن النفايات المشعة، وركَّز على مرافق التخلص التي تحتوي على مواد خاضعة لرقابة الضمانات. وحضر 288 مشاركاً من 63 دولة عضواً حلقة دراسية شبكية للمتابعة عُقدت في تشرين الثاني/نوفمبر 2023.

24- وعُقد الاجتماع التقني للشبكة الدولية للتخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع (شبكة DISPONET) بشأن التجارب الحديثة والممارسات الجيدة والدروس المستفادة في مجال التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع في مانشستر بالمملكة المتحدة، في تشرين الأول/أكتوبر 2023. واستفاد المشاركون من زيارة تقنية إلى مستودع

النفايات المنخفضة الإشعاع في موقع دريغ بالمملكة المتحدة. ونظر اجتماع تقني بشأن معايير اختيار المواقع التي يُسترشد بها في اختيار مواقع مرافق التخلص الجيولوجي، عُقد في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2023 وحضره 34 مشاركاً من 27 دولة عضواً، في معايير أوسع نطاقاً تشمل تقييم التأثير الاجتماعي والاقتصادي والبيئي.

25- وفيما يتعلق بدعم تطوير مستودعات جيولوجية عميقة، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2023 بشأن التجارب البارزة في المرافق البحثية المقامة تحت الأرض. وفي أيلول/سبتمبر 2023، عقدت الوكالة حلقة دراسية شبكية بعنوان "خارطة طريق لتنفيذ برنامج المستودعات الجيولوجية العميقة"، حضرها 218 مشاركاً. وستُعقد حلقة عمل بشأن تخطيط وتنفيذ أعمال تشييد المرافق البحثية المقامة تحت الأرض والمستودعات الجيولوجية العميقة في معهد بيجين لبحوث جيولوجيا اليورانيوم في بيشان بالصين، في تموز/يوليه 2024.

الشكل باء-6- المشاركون في اجتماع شبكة DISPONET، الذي عُقد في تشرين الأول/أكتوبر 2023 في مانشستر بالمملكة المتحدة. وتضمنت الفعالية زيارة تقنية إلى مستودع النفايات الضعيفة الإشعاع في موقع دريغ. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

26- وعقد المشروع البحثي المنسق الجديد المعنون "خيارات التخلص داخل حفر السبر العميقة" اجتماعه التنسيقي البحثي الأول في حزيران/يونيه 2024، بحضور أكثر من 40 مشاركاً. والغرض من المشروع البحثي المنسق هو إطلاق مشروع بحثي يركز على تطوير قاعدة المعارف لدعم اتخاذ القرارات المستنيرة والتخطيط للخطوات التالية.

27- وفي أيلول/سبتمبر 2023، أطلقت الوكالة مشروعاً بحثيًّا منسقاً جديداً بعنوان "البوليمرات الجيولوجية كمصفوفة لتجميد النفايات المشعة"، بهدف وضع بروتوكولات اختبار موحدة للبوليمرات الجيولوجية كمصفوفة تجميد للنفايات المشعة. وسيُعقد الاجتماع التنسيقي البحثي الأول في إطار هذا المشروع في أيلول/سبتمبر 2024.

28- وفي كانون الأول/ديسمبر 2023 صدر المنشور المعنون *"Proceedings of the International Conference on Radioactive Waste Management: Solutions for a Sustainable Future"* (وقائع المؤتمر الدولي بشأن التصرُّف في النفايات المشعّة: حلول لمستقبل مستدام). وتُظهر الوقائع الكاملة التنفيذَ الفعال والمأمون والآمن لحلول التصرف في النفايات المشعة في الدول الأعضاء من أجل مواصلة استخدام التكنولوجيات النووية وإنتاج الطاقة النووية، ومن أجل مستقبل مستدام.

29- وأجرت الوكالة استعراضاً لزيادة الأداء الوظيفي لنظام المعلومات عن الوقود المستهلك والنفايات المشعة باعتباره قاعدة بيانات الموارد الرئيسية بشأن التصرف في النفايات المشعة، وتعزيز مواءمة مدخلات مجموعات البيانات وزيادة استخدام هذه المجموعات. وسيُعقد اجتماع تقني في شكل افتراضي في تموز/يوليه 2024 للتداول بشأن البيانات المدخلة وإبراز التآزر بين نظام المعلومات عن الوقود المستهلك والنفايات المشعة وأدوات وقواعد بيانات الوكالة الأخرى.

30- وفي تموز/يوليه 2024، عُقدت في فيينا حلقة عمل تدريبية افتراضية بشأن أداة حفظ أرصدة الوقود المستهلك والنفايات المشعة لبيان وظائف وجدوى وفوائد استخدام هذه الأداة لإنشاء وتعهد رصيد شامل للنفايات المشعة، بما في ذلك المصادر المشعة المختومة المهملة المعلن عنها كنفايات. وستتاح للمشاركين فرص لاستكشاف وفهم قيمة هذه الأداة والاستماع إلى آراء المستخدمين الحاليين.

31- والإدارة السليمة للمعلومات أمر بالغ الأهمية في تيسير إجراء استعراضات منهجية للإرشادات والخبرات المتعلقة بالإخراج من الخدمة. وعلى مر السنين، أُنشئت قواعد بيانات مختلفة داخل الوكالة وغيرها من الكيانات الدولية للحفاظ على المعلومات والمعارف المتعلقة بالإخراج من الخدمة. وتعاونت الوكالة مع المفوضية الأوروبية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي لاعتماد تصنيف مشترك بشأن إدارة المعارف المتعلقة بالإخراج من الخدمة. وأسفر هذا التعاون عن إصدار منشور مشترك في كانون الأول/ديسمبر 2023 بعنوان *"A Taxonomy for the Decommissioning of Nuclear Facilities"* (التصنيف المتعلق بإخراج المرافق النووية من الخدمة) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2029)، يهدف إلى تيسير الترابط بين نظم إدارة المعارف ذات الصلة التي وضعتها منظمات مختلفة. ولزيادة تأثير هذا المنشور، تواصل الوكالة عملها مع المفوضية الأوروبية لوضع معايير شبكية دلالية معترف بها دوليًّا باستخدام نظام بسيط لتنظيم المعارف. وستتيح هذه المعايير إمكانية الوصول إلى المعلومات وتبادلها بأنساق يمكن قراءتها

آليًّا وبشـــريًّا على الســـواء، مما يعزّز إمكانية الوصـــول إلى المعارف المتعلقة بالإخراج من الخدمة وســـهولة استخدامها عبر الحدود الدولية.

32- ولضـمان تزويد الدول الأعضـاء بالمعارف الأسـاسـية اللازمة بشـأن الإخراج من الخدمة النووية، تعقد الوكالة دورة دراسية بشأن الإخراج من الخدمة لتيسير نقل المعارف وتبادل الخبرات بفعالية. وعُقدت حلقة عمل دولية بشـأن الاحتياجات التدريبية والتعليمية لتنفيذ مشـاريع الإخراج من الخدمة في أولسـان بجمهورية كوريا، في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، وشملت زيارة ميدانية إلى مرفق التخلص من النفايات المشعة التابع للوكالة الكورية للنفايات المشعة.

الشكل باء-7- زيارة إلى مرفق التخلص من النفايات المشعة التابع للوكالة الكورية للنفايات المشعة خلال حلقة عمل دولية بشأن الاحتياجات التدريبية والتعليمية لتنفيذ مشاريع الإخراج من الخدمة، عُقدت في جمهورية كوريا في تشرين الثاني/نوفمبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

33- وفي أيـار/مـايو 2023، نشـــرت الوكـالـة المنشـــور المعنون *"Determination of Environmental Remediation End States"* (تحديد الحالات النهائية للاسـتصـلاح البيئي) (العدد NW-G-3.2 من سـلسـلة الطاقة النووية الصـادرة عن الوكالة)، الذي يوفر إرشـادات تقنية وتنظيمية عملية لتعزيز إخراج المواقع الملوَّثة إشـعاعيًّا من الخدمة بطريقة مأمونة وكفؤة ومجدية من حيث التكلفة.

34- وأصـــدرت الوكالة منشـــورات لزيادة تعزيز الأنشـــطة في مجال الاســـتصـــلاح البيئي من بينها ما يلي: المنشور المعنون *"Ten Years of Remediation Efforts in Japan: Outcomes of the Four IAEA–MOE Expert Meetings on Environmental Recovery of Off-Site Areas Affected by the Fukushima Daiichi Accident"* (عشر سنوات من جهود الاستصلاح في اليابان: نتائج أربع اجتماعات خبراء مشتركة بين الوكالة ووزارة البيئة بشأن الاستصلاح البيئي للمناطق المتضررة من حادث فوكوشيما دايتشي خارج الموقع) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2020)، الذي يوثق النتائج والمعلومات المتحصـــل عليها خلال المناقشـــات بشـــأن عملية

إزالة التلوث؛ والتصرف في النفايات؛ والرصد؛ والمشاكل التي تواجهها الجهات المعنية؛ وإدارة المعارف؛ والمسائل المتعلقة بالاستصلاح والاسترداد والمسائل الرقابية. ونشرت أيضاً التقرير المعنون *"Technical Aspects Related to the Design and Construction of Engineered Containment Barriers for Environmental Remediation"* الجوانب التقنية المتعلقة بتصميم وتشييد حواجز الاحتواء الاصطناعية للاستصلاح البيئي) (العدد 493 من سلسلة التقارير التقنية)، الذي يقدم نظرة عامة عن تصميم وتشييد حواجز احتواء مختلفة للنفايات الضعيفة الإشعاع المتولدة من أنشطة الاستصلاح.

35- وإدراكاً للتحديات التي تواجه استصلاح مواقع خنادق النفايات التقليدية، ركَّز الاجتماع الذي يسَّرت عقده الوكالة في حزيران/يونيه 2024 لمجتمع الممارسين المعنيين بمواقع الخنادق القديمة على تحديد خصائص المواقع وتقييمها.

36- وفي نيسان/أبريل 2024، عقدت الوكالة حلقة عمل بشأن التقنيات والتكنولوجيات المستخدمة لتحديد خصائص الأراضي الملوثة إشعاعيًّا. وتعرَّف واحد وثلاثون مندوباً دوليًّا على التخطيط المنهجي، وتقنيات الاستقصاء الموقعي، وتقييم وعرض بيانات الخصائص المحددة.

37- وخلصت بعثة استعراض النظراء في إطار خدمة أرتيميس الموفدة إلى بلجيكا في كانون الأول/ديسمبر 2023 إلى أن بلجيكا نفَّذت ممارسات جيدة في مجال الإخراج من الخدمة وأرست بنية أساسية متينة للتصرف في نفاياتها المشعة ووقودها المستهلك.

38- وأقرت بعثة أرتيميس الموفدة إلى سلوفاكيا في شباط/فبراير 2023 بالتزام سلوفاكيا القوي بضمان التنفيذ المأمون لأنشطة التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، وفقاً للنظم القانونية والرقابية السارية والاتفاقيات الدولية ومعايير الأمان الصادرة عن الوكالة. وأثنى فريق خبراء الوكالة على أنشطة سلوفاكيا في مجال الإخراج من الخدمة، مشيراً في الوقت نفسه إلى الفرص المتاحة لتعزيز عمليات التحضير للتخلص الجيولوجي من النفايات.

39- وركَّزت بعثة أرتيميس الموفدة إلى اليونان في أيلول/سبتمبر 2023 على الإطار الوطني للتصرف في النفايات المشعة. وخلصت البعثة إلى أن اليونان أرست أساساً جيداً لضمان وتعزيز أمان التصرف في النفايات المشعة. وأقر فريق خبراء الوكالة بالجهود التي بذلها الفريق المضيف لدعم عملية الاستعراض. وشملت التوصيات تحسين إشراك الجهات المعنية وضمان وجود موارد بشرية كافية لاستمرار التصرف المأمون في الوقود المستهلك والنفايات المشعة.

40- ولا تزال المبادرة العالمية للتصرف في الراديوم-226 تستحوذ على اهتمام الدول الأعضاء، حيث سُجِّل 59 كياناً كمالكين للمصادر وسُجِّل 13 كياناً كمتلقين لمصادر الراديوم. ويجري الإعداد حاليًّا لست عمليات نقل لمصادر الراديوم.

41- وعُقد اجتماع تقني بشأن الدروس المستخلصة من عمليات إزالة المصادر المشعة المختومة المهملة من الفئة 1 والفئة 2 واستراتيجيات تحسين إزالة الأجهزة الفريدة في شكل افتراضي في كانون الأول/ديسمبر 2023. وكانت أبرز المسائل المتعلقة بعمليات الإزالة من الفئة 1 والفئة 2 تتعلق بالخدمات اللوجستية، التي قد يستغرق ترتيبها وقتاً طويلاً وقد تشكِّل تحديات يصعب التنبؤ بها. وحضر الاجتماع 96 مشاركاً من 49 دولة عضواً.

42- ولمواصلة العمل المضطلع به في اجتماع تقني بشأن إخراج مفاعلات الاندماج من الخدمة، كان قد عُقد في مرفق إيتير كاداراش في شباط/فبراير 2023 من أجل مناقشة جوانب إخراج مفاعلات الاندماج من الخدمة، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا ثانيًّا يحمل نفس العنوان في شباط/فبراير 2024 لاستعراض الأطر الرقابية الحالية التي وضعتها الدول الأعضاء لتشغيل مفاعلات الاندماج وإخراجها من الخدمة. ومن المتوقع صدور منشور يلخص النتائج الرئيسية في عام 2025.

43- ويطرح إخراج مرافق دورة الوقود النووي من الخدمة تحديات لا حصر لها بسبب المراحل والعمليات المختلفة التي تنطوي عليها دورات الوقود النووي داخل هذه المرافق. وشرعت الوكالة في استكشاف هذا الموضوع المعقد في اجتماع تقني عُقد في شيربورغ بفرنسا، في حزيران/يونيه 2023. واستمر العمل على هذا الموضوع في عام 2024، ويجري حاليًّا إعداد تقرير تقني لتوحيد النتائج والتوصيات.

44- وتعكف الوكالة على وضع خارطة طريق استراتيجية لإخراج مفاعلات الغرافيت من الخدمة. وتهدف خارطة الطريق إلى تحديد الاعتبارات الأساسية لتحديد استراتيجية إخراج المفاعلات المهدَّأة بالغرافيت من الخدمة، وتسلسل الأنشطة، وتحديد المهام الرئيسية التي ينطوي عليها هذا العمل. كما تُبرز خارطة الطريق الروابط بين هذه المهام الرئيسية. وفي نيسان/أبريل 2024، واصل الفريق التوجيهي المعني بالمشروع تنقيح خارطة الطريق.

45- وأعمال البحث والتطوير جارية بشأن النظم التي تعمل بالمعجلات في العديد من المرافق البحثية على الصعيد العالمي، ويركِّز الكثير منها على إغلاق دورات الوقود النووي وتحويل الأكتينات الثانوية. ولضمان إخراج مرافق البحوث هذه من الخدمة بشكل مناسب، بدأت الوكالة بدراسة جوانب إخراج النظم التي تعمل بالمعجلات من الخدمة في عام 2024 إلى جانب التحديات المتوقعة، من خلال اجتماعات مخصصة، منها الاجتماع التقني المقبل بشأن تطبيقات النظم التي تعمل بالمعجلات واستخدام اليورانيوم الضعيف الإثراء، المقرَّر عقده في أيلول/سبتمبر 2024.

46- وتحسباً لمتطلبات الإخراج من الخدمة في المستقبل لمختلف تصاميم المفاعلات النمطية الصغيرة، عقدت الوكالة عدة اجتماعات للتعمق في جوانب الإخراج من الخدمة المرتبطة بمختلف تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة. ومن المتوقع صدور منشور يفصِّل هذه المناقشات والنتائج في عام 2025.

47- وأبرزت الحاجة إلى الإخراج من الخدمة بطريقة مأمونة وفعالة أهمية سلسلة الإمداد والابتكارات التكنولوجية، على النحو الذي نوقش في المؤتمر الدولي المعني بالإخراج من الخدمة النووية: معالجة أحداث الماضي وضمان المستقبل، الذي عُقد في فيينا في أيار/مايو 2023. وعلى سبيل المتابعة، تنظم الوكالة حلقة عمل من المقرَّر عقدها في تموز/يوليه 2024 وستجمع أكثر من 40 مشاركاً من 20 دولة عضواً ومن الرابطة الأوروبية لأعمال الهدم لتبادل الخبرات ذات الصلة والدروس المستفادة في هذا المجال البالغ الأهمية.

48- وفي أواخر عام 2023، استهلت الوكالة مشروعاً بحثيًّا منسقاً جديداً بعنوان "البحث والتطوير من أجل إحراز التقديم في إخراج المفاعلات القديمة من الخدمة"، بهدف دعم الدول الأعضاء في بذل الجهود المناسبة لإخراج المفاعلات من الخدمة. وحضر الاجتماع التنسيقي البحثي الأول، الذي عُقد في أيار/مايو 2024، مشاركون من سبع منظمات وأربع دول أعضاء بصفة مراقب، وخضعت خلاله المقترحات البحثية والدراسات المستقبلية للنقاش والتخطيط.

49- وستكون إعادة استخدام المواقع النووية وإشراك الجهات المعنية الموضوعين الرئيسيين لاجتماع تقني سيعقد في آب/أغسطس 2024. ومن المقرَّر أن يناقش المشاركون وجهات نظرهم بشأن التنمية المستدامة للمواقع النووية، مع إيلاء الاعتبار للجوانب التقنية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية الأوسع نطاقاً.

50- وفي كانون الثاني/يناير 2024، أصدرت الوكالة المنشور المعنون *"Addressing Challenges in Managing Radioactive Waste from Past Activities"* (التصدي لتحديات التصرُّف في النفايات المشعة الناتجة عن أنشطة سابقة) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2039)، الذي يبرز التحديات التي تواجه التصرف في النفايات القديمة وتقديم إرشادات بشأن استراتيجيات التصدي لتلك التحديات.

مفاعلات البحوث

ألف- الخلفية

1- في القسم 4 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل مساعدة الدول الأعضاء المهتمة في جهودها الرامية للاستفادة من مفاعلات البحوث القائمة لأغراض العلوم والتكنولوجيا النووية، بما في ذلك تطبيقات القوى النووية، بهدف تعزيز البنية الأساسية، بما يشمل الأمان والأمن، وتعزيز العلوم والتكنولوجيا والهندسة وبناء القدرات.

2- وفي القرار نفسه، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة توطيد التعاون وإقامة الشبكات على الصعيدين الإقليمي والدولي، بما يكفل توسيع نطاق الوصول إلى مفاعلات البحوث، كما هو الحال بالنسبة لأوساط المستخدمين الدوليين. وشجَّع المؤتمر العام الأمانة أيضاً على أن تُطلع الدول الأعضاء التي تفكِّر في إنشاء أو تركيب أول مفاعل بحوث لديها على المسائل المتصلة بتلك المفاعلات من حيث الاستخدام، والفعالية من حيث التكلفة، وحماية البيئة، والأمان والأمن، والمسؤولية النووية، ومقاومة الانتشار، وتطبيق الضمانات الشاملة، والتصرف في النفايات المشعة، وأن تقدِّم بناء على الطلب المساعدة إلى الدول الأعضاء التي تسعى إلى تنفيذ مشاريع مفاعلات جديدة استناداً إلى منشور الوكالة المعنون *"Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project"* (الاعتبارات والمعالم المحدَّدة لأي مشروع مفاعلات بحوث) (العدد NP-T-5.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، بما في ذلك إرساء البنية الأساسية بطريقة منهجية وشاملة ومتدرجة تدرجاً ملائماً.

3- وحثَّ المؤتمر العام الأمانة أيضاً على مواصلة تقديم إرشادات بشأن جميع جوانب دورات أعمار مفاعلات البحوث، بما في ذلك وضع برامج إدارة التقادم في جميع مفاعلات البحوث، بغية ضمان مواصلة إدخال تحسينات على الأمان والموثوقية والتشغيل المستدام الطويل الأجل، واستدامة إمدادات الوقود واستكشاف خيارات للتصرف بفعالية وكفاءة في الوقود المستهلك والنفايات المشعة، وإرساء قاعدة من المستهلكين المطَّلعين وبناء قدراتهم في الدول الأعضاء التي تعمل على إخراج مفاعلات بحوث من الخدمة.

4- وبالإضافة إلى ذلك، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة تعزيز جهودها الرامية إلى دعم بناء القدرات استناداً إلى مفاعلات البحوث.

5- وختاماً، ناشد المؤتمر العام الأمانة مواصلة دعم البرامج الدولية التي تعمل على تقليص الاستخدام المدني لليورانيوم الشديد الإثراء إلى أدنى حد، على سبيل المثال من خلال استحداث وقود يورانيوم منخفض الإثراء وعالي الكثافة وتأهيله لاستخدامه في مفاعلات البحوث، حيثما يكون التقليص مجدياً من الناحيتين التقنية والاقتصادية.

6- وطلب المؤتمر العام من المدير العام تقديم تقرير عن التقدُّم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حسب الاقتضاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

7- شـــرعت الوكالة في تنقيح المنشـــور المعنون *"Utilization Related Design Features of Research Reactors: A Compendium"* (السمات المرتبطة بالاستخدام في تصميم مفاعلات البحوث: خلاصة وافية) (العدد 455 من سـلسـلة التقارير التقنية). وسـيتضـمن المنشـور المنقح جزءاً خالصـاً يقدِّم معلومات شـاملة عن هذا الموضـــوع، يســـتهدف مصـــممي مفاعلات البحوث والمرافق التجريبية ومشـــغليها ومســـتعمليها النهائيين في المفاعلات الجديدة أو المجددة. ومن المقرَّر عقد اجتماع تقني لمناقشة مسودة المنشور في تموز/يوليه 2024.

8- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، عُقدت في فيينا حلقة عمل تدريبية بشأن تقييم البنية الأساسية النووية الوطنية دعماً لمشاريع مفاعلات البحوث الجديدة حضرها 47 مشاركاً من 18 دولة عضواً. وزودت حلقة العمل الدول الأعضـاء بمعلومات عملية تتعلق بإرسـاء بنية أسـاسـية لمفاعل بحوث جديد، وتطبيق معايير الأمان التي حددتها الوكالة في المنشـــور المعنون *"Specific Considerations in the Assessment of the National Nuclear Infrastructure for a New Research Reactor Programme"* (الاعتبارات الخاصة في تقييم حالة البنية الأساسية النووية الوطنية لإنشاء برامج مفاعلات البحوث الجديدة) (العدد NR-T-5.9 من سلسلة الطاقة النووية الصـــادرة عن الوكالة)، وفي منشـــورات الوكالة الأخرى ذات الصـــلة. كما أتاحت حلقة العمل محفلاً للمشـاركين لتبادل ومناقشـة الخبرات والتحديات والدروس المسـتفادة فيما يتعلق بوضـع وتنفيذ مشـاريع مفاعلات البحوث الجديدة.

9- ولمســـاعدة الدول الأعضـــاء على تخطيط الموارد البشـــرية لبرامج مفاعلات البحوث، عقدت الوكالة الاجتماع التقني بشأن نمذجة تنمية الموارد البشرية لمفاعلات البحوث، في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2023. وتلقى خمسـة عشـر مشـاركاً يمثلون 12 دولة عضـواً معلوماتٍ عملية عن اسـتخدام أداة الوكالة لنمذجة الموارد البشـرية في برامج مفاعلات البحوث الجديدة، وناقشـوا الخبرات والتحديات والدروس المسـتفادة في مجال تنمية الموارد البشـرية. وجمع الاجتماع أيضـاً مدخلات من الدول الأعضـاء من أجل زيادة تحسـين النموذج الحاسـوبي وتحديد نطاق منشور الوكالة المزمع حول هذا الموضوع.

10- وفي شباط/فبراير 2024، أصدرت الوكالة المنشور المعنون *"Project Management in Construction of Research Reactors"* (إدارة المشاريع في مجال تشييد مفاعلات البحوث) (العدد NR-G-5.3 من سلسلة الطاقة النووية الصـادرة عن الوكالة)، الذي يسـتند إلى ممارسـات مجربة في عدد من الدول الأعضـاء ويقدِّم إرشـادات بشأن إدارة المشاريع أثناء تشييد مرفق مفاعل بحوث، من المرحلة التحضيرية إلى مرحلة تسليم المرفق لإدخاله في الخدمة. كما يتضـمن الخبرات المكتسـبة والدروس المسـتفادة من إدارة المشـاريع فيما يتعلق بإدخال تعديلات مهمة على مفاعلات البحوث.

11- وخلال الاجتماع التقني بشـأن نظم الإدارة المتكاملة لمفاعلات البحوث، الذي عُقد في دايجون بجمهورية كوريا في أيلول/سـبتمبر 2023، تلقى 46 مشـاركاً من 25 دولة عضـواً معلومات عملية عن إنشـاء نظم الإدارة لمفاعلات البحوث وتنفيذها وتحسـينها باسـتمرار اسـتناداً إلى معايير الأمان الصـــادرة عن الوكالة، وكان هذا الاجتماع بمثابة منتدى لمناقشـة القضـايا ذات الصـلة، بما في ذلك اسـتخدام نهج متدرج في تطبيق متطلبات نظم الإدارة.

12- وفي كانون الأول/ديسمبر 2023، عُقدت في بليندابا بجنوب أفريقيا الدورة التدريبية الإقليمية الأولى من نوعها بشأن إدارة تقادم مفاعلات البحوث. وتلقى ثمانية عشر مشاركاً من ثمانية بلدان أفريقية تشغِّل حاليًّا مفاعلات بحوث تدريباً على تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها وإدارة تقادمها من أجل زيادة تحسين موثوقيتها وأدائها وأمانها.

13- وسيُعقد في فيينا في آب/أغسطس 2024 اجتماع تقني بشأن تحويل اليورانيوم الشديد الإثراء/اليورانيوم الضعيف الإثراء، وتشغيل واستخدام مفاعلات البحوث من النوع المصدري النيوتروني المصغر ومن نوع SLOWPOKE لتمكين مشغِّلي هذه المرافق المماثلة من مقارنة مختلف جوانب أنشطتهم وتبادل الأفكار بشأن تحقيق المستوى الأمثل لمفاعلات البحوث لديهم.

14- وفي عام 2024، استهلت الوكالة مشروعاً بحثيًّا منسقاً جديداً بعنوان "إجراء تحليلات محدودة زمنيًّا للتقادم من أجل دعم التشغيل المأمون المستمر لمفاعلات البحوث" يهدف إلى وضع منهجية لتحديد تحليلات التقادم المحدودة زمنيًّا المنطبقة على مفاعلات البحوث والتحقق منها وإعدادها.

15- وفي كانون الأول/ديسمبر 2023، أُوفدت بعثة في إطار الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخص مفاعلات البحوث (استعراض INIR-RR) إلى كينيا لمساعدة البلد على تحديد حالة البنية الأساسية الوطنية اللازمة لدعم البرنامج الأول لمفاعلات البحوث وتحديد احتياجات التطوير الأخرى. وقدَّمت البعثة توصيات واقتراحات يمكن أن تستخدمها الحكومة وغيرها من المنظمات ذات الصلة في كينيا لمعالجة المجالات التي تحتاج إلى مزيد من العمل.

16- وقيَّمت بعثة المتابعة الموفدة في إطار استعراض INIR-RR إلى بانكوك، في نيسان/أبريل 2024، مستوى تنفيذ توصيات واقتراحات البعثة السابقة في إطار نفس الاستعراض في عام 2021، وحدَّدت الممارسات الجيدة وناقشت المجالات التي تحتاج إلى مزيد من العمل.

17- وأُوفدت في شباط/فبراير 2024 بعثة لتقييم تشغيل وصيانة مفاعلات البحوث (بعثة OMARR) إلى مفاعل البحوث IEA-R1 في ساو باولو بالبرازيل. وأُوفدت تلك البعثة في أعقاب بعثة تمهيدية لها أُجريت في تشرين الأول/أكتوبر 2023 وقدَّمت توصيات واقتراحات بشأن تحسين ممارسات التشغيل والصيانة من أجل استمرار التشغيل الموثوق والآمن للمفاعل.

الشكل باء-1- فريق تابع للوكالة يجري بعثة OMARR في مفاعل البحوث IEA-R1 في ساو باولو بالبرازيل، في شباط/فبراير 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

18- وفي إطار الجهود الرامية إلى مساعدة الدول الأعضاء على التشغيل المأمون والموثوق لمفاعلات البحوث التي لديها، أُرسلت بعثة لدعم التفتيش التقني على مفاعل البحوث ETRR-1 في إنشاص بمصر في حزيران/يونيه 2024. وقدَّمت البعثة تقييماً شاملاً لهياكل المرفق ونظمه ومكوناته.

19- ومن المقرَّر إيفاد بعثة متابعة من بعثات OMARR وبعثة لدعم التفتيش أثناء الخدمة على مفاعل البحوث RECH-1 في سانتياغو في تموز/يوليه 2024 لاستعراض التحسينات الطارئة على الممارسات التشغيلية والمساعدة في تقييم الحالة التقنية للمرفق.

20- وفي عام 2024، أعادت الوكالة تعيين المعهد الكوري لبحوث الطاقة الذرية كمركز امتياز دولي قائم على مفاعلات البحوث في مجالي "التدريب العملي" و"مشاريع البحث والتطوير المشتركة" للسنوات الخمس المقبلة.

21- وأُوفدت بعثة استعراض متكامل لاستخدام مفاعلات البحوث إلى مفاعل البحوث بجامعة ماكماستر بكندا في كانون الثاني/يناير 2024. وبحثت البعثة كيف يمكن لجامعة ماكماستر أن تستفيد بشكل أفضل من مفاعل البحوث في عدة مجالات مثل إنتاج النظائر المشعة والعلوم القائمة على النيوترونات، وفرص التعليم والتدريب التي تدمج المفاعل مع جميع كليات ماكماستر ويمكن أن تساعد في إعداد القوى العاملة النووية في كندا في المستقبل.

الشكل باء-2- فريق من الوكالة إلى جانب موظفي مفاعل ماكماستر النووي يشاركون في بعثة الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث. (المصدر: جامعة ماكماستر، كندا)

22- وأُوفدت بعثة خبراء تابعة للوكالة معنية بتحليل الجهات المعنية والمواصفات الوظيفية لمفاعلات البحوث المتعددة الأغراض إلى مدينة الملك عبد العزيز للطاقة الذرية والمتجددة بالرياض في كانون الأول/ديسمبر 2023.

23- وواصلت الوكالة التوسع في مشروع مختبر المفاعلات على شبكة الإنترنت، مع توقيع اتفاقي استضافة جديدين في شباط/فبراير 2024 مع إثيوبيا وأرمينيا. وأعربت عدة بلدان أفريقية عن اهتمامها بالانضمام إلى المشروع.

24- وعُقدت أول دورة دراسية إقليمية لمفاعلات البحوث باللغة الإسبانية لفائدة أمريكا اللاتينية في الأرجنتين في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، وحضرها 10 مشاركين من 4 بلدان. وساعدت هذه الفعالية الدول الأعضاء على بناء الكفاءات النووية وأتاحت تدريباً عمليًّا للمهنيين الشباب في مجال تشغيل مفاعلات البحوث. وحضر 14 مشاركاً من 12 دولة عضواً الدورة الدراسية الإقليمية بشأن مفاعلات البحوث التي عُقدت في روسيا في أيار/مايو-حزيران/يونيه 2024، وتلقوا خلالها معلومات عن تشغيل مفاعلات البحوث وأمانها وأمنها وسمات تصميمها ودورها في تطوير العلوم والتكنولوجيا النووية.

25- وبالتعاون مع مبادرة أوروبا الشـــرقية بشـــأن مفاعلات البحوث، عقدت الوكالة الدورة التدريبية الثامنة عشرة لهذه المبادرة بشأن مفاعلات البحوث في ثلاثة مفاعلات بحوث في النمسا والجمهورية التشيكية وسلوفينيا في الفترة ما بين أيلول/سبتمبر وتشرين الثاني/نوفمبر 2023. وتلقى ثمانية مهنيين شبان من سبع دول أعضاء تدريباً مكثفا لمدة ستة أسابيع في مجالات فيزياء مفاعلات البحوث وتشغيلها وصيانتها واستخدامها.

الشكل باء-3- المشاركون في الدورة التدريبية الثامنة عشرة لمبادرة أوروبا الشرقية بشأن مفاعلات البحوث في قاعة المفاعل في ليوبليانا، تشرين الثاني/نوفمبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

26- وفي آذار/مارس 2024، عقدت الوكالة في بودابست اجتماعاً تقنيًّا بشأن الخبرات المكتسبة في إزالة اليورانيوم الشديد الإثراء من مفاعلات البحوث لاستعراض منشور قيد الإعداد لاستخلاص الخبرات والدروس المستفادة من الجهود المبذولة على مدى السنوات العشرين الماضية لإعادة اليورانيوم الشديد الإثراء إلى بلده الأصلي في إطار برامج الاسترداد المتنوعة. والهدف من هذا المنشور هو توفير معلومات لتيسير نقل الوقود النووي المستهلك في المستقبل من مفاعلات البحوث دون الاستناد إلى دعم وإرشادات برامج الاسترداد. وحضر هذه الفعالية 47 مشاركاً مثلوا 19 دولة عضواً.

تشغيل محطات القوى النووية

الخلفية

1- في القسم 5 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من الأمانة أن تروج للتعاون فيما بين الدول الأعضاء المهتمة من أجل تعزيز التميز في مجال تشغيل محطات القوى النووية بطريقة مأمونة وآمنة وكفؤة ومستدامة، وأن تواصل دعمها لهذا العمل من خلال تبادل الخبرات وتحديد أفضل الممارسات والترويج لها، وبمراعاة أنشطة توكيد ومراقبة الجودة المتصلة بعمليات التشييد النووي، وصنع المكونات والتعديلات فيما يتصل بمسائل الصلاحية للخدمة والاعتماد المستقل للتدريب النووي.

2- وفي القرار نفسه، طلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل دعمها للدول الأعضاء المهتمة، ولا سيما من خلال تعزيز معارف تلك الدول وخبراتها وقدراتها في مجال إدارة المحطات المتقادمة وإدارة أعمارها التشغيلية.

3- كما شجَّع المؤتمر العام الأمانة على دعم الدول الأعضاء المهتمة في أنشطتها الرامية إلى تحسين تشغيل محطات القوى النووية القائمة تشغيلاً آمناً ومأموناً واقتصاديًّا طوال كامل عمرها التشغيلي؛ وعلى تبادل أفضل الممارسات والدروس المستفادة بشأن المسائل المتعلقة بالشراء والهندسة والمسائل ذات الصلة في سياق تنفيذ المشاريع الهندسية النووية الكبيرة والمتسمة بكثافة رأس المال، وعلى الترويج لهذه الممارسات والدروس ونشرها من خلال المنشورات والدورات التدريبية والأدوات القائمة على الإنترنت بشأن إدارة سلاسل الإمداد، وتحديد الفرص التي قد تكون متاحة لتحسين قدرة سلاسل الإمداد على الصمود؛

4- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على تحليل حالة الموارد البشرية والتحديات المستقبلية في صناعة القوى النووية، ودعم الدول الأعضاء المهتمة في أنشطتها الرامية إلى استخدام محطات القوى النووية في التطبيقات غير الكهربائية، بما في ذلك جمع البيانات وتحديد كميتها، وتحديد أفضل الممارسات والدروس المستفادة.

5- وفي القسم 9 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حسب الاقتضاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

6- في شباط/فبراير 2024، صدر المنشور المنقَّح المعنون *"Quality and Reliability Aspects in Nuclear Power Reactor Fuel Engineering — Guidance and Best Practices to Improve Nuclear Fuel Reliability and Performance in Water Cooled Reactors"* (جوانب الجودة والموثوقية في هندسة وقود مفاعلات القوى النووية - الإرشادات وأفضل الممارسات لتحسين موثوقية الوقود النووي وأدائه في المفاعلات المبرَّدة بالماء) (العدد NF-G-2.1 (الصيغة المنقَّحة Rev. 1) من سلسلة الطاقة النووية)، الذي توسع في تناول هذا

الموضـــوع بشـــكل كبير مقارنة بالطبعة الســـابقة، من أجل دعم مصـــممي الوقود النووي ومصـــنعيه ومشـــغِّلي المفاعلات ومهندســـي الوقود والمديرين في مجال تصـــميم الوقود والتغييرات التصـــميمية، وتصـــنيع الوقود، والتأهيل، والتشـــغيل داخل المفاعلات، والخدمات في الموقع لتحقيق التميز في موثوقية الوقود وأدائه والتشـــغيل المأمون للوقود النووي في جميع الحالات المعهودة للمحطات.

7- وعقدت الوكالة الاجتماع الأول للفترة الثانية للفريق العامل التقني المعني بالعمليات التشـــغيلية لمحطات القوى النووية، في فيينا في نيسان/أبريل 2024. وضمت هذه الفعالية 22 خبيراً من 14 دولة عضواً و4 منظمات دولية لتبادل الخبرات المتعلقة بالأسطول العالمي من محطات القوى النووية العاملة، والنظر في الدعم الذي قدمته الدول الأعضاء في الوكالة مؤخراً، ووضع توصيات قابلة للتنفيذ لكي تنظر فيها الوكالة.

8- وقد عمل الفريق المواضيعي الثاني المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد: النُّهج المشتركة للمدونات والمعايير على تحديد أوجه التشـــابه والاختلاف بين مختلف المدونات والمعايير ونظم الإشـــراف، وأسبابها، والممارسات المشتركة التي يمكن اعتمادها لتحسين الوضع. ويسهم ذلك في مواءمة المفاعلات الحالية والمفاعلات المخطَّط لها في المســـتقبل القريب، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصـــغيرة. وصـــدرت ورقة في حزيران/يونيه عن دور اللوائح الأخرى غير اللوائح النووية في التأخيرات والتكاليف التي تعتري المشـــاريع النووية. ويعتزم المؤتمر العام للوكالة أن يصـــدر في أيلول/ســـبتمبر 2024 ورقة أخرى عن التحديات والحلول المحتملة فيما يخص المفردات الطويلة الأمد – مثل أوعية الضغط.

9- وأنشـــأت الوكالة شـــبكة الامتياز القائمة على الإنترنت والمعنية بالإدارة وســـلســـلة الإمداد والجودة التي تستضيفها منصة CONNECT عن طريق توسيع نطاق شبكة الامتياز السابقة لنظام الإدارة واستضافة الأنشطة المشـتركة للفريق المواضـيعي الثاني التابع لمبادرة التنسـيق والتوحيد، وأصـدرت رسـالتين إخباريتين لأعضـائها تتضمن النواتج والاجتماعات ذات الصلة.

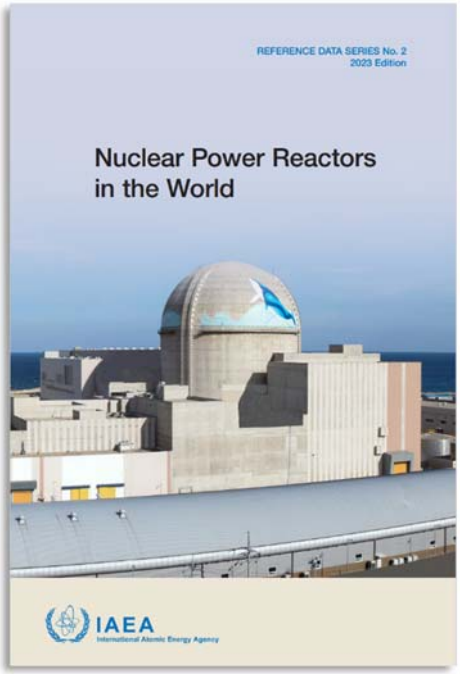
10- وأنشـــأت الوكالة قاعدة بيانات بشـــأن معايير تأهيل المعدات النووية كجزء من شـــبكة الامتياز المعنية بالإدارة وســـلســـلة الإمداد والجودة. وتتضـــمن قاعدة البيانات وصـــفاً رفيع المســـتوى يقدم لمحة عامة عن نطاق المعايير المحدَّدة ورابط إلى صفحات المنظمة المعنية بوضع المعايير.

11- وشُـكِّلت اللجنة التوجيهية للشبكة الدولية لإدارة أعمار تشـغيل محطات القوى النووية رسـميًّا في تشـرين الثـاني/نوفمبر 2023 في الاجتمـاع الأول للجنـة التوجيهيـة، وهي تتـألف من ممثلين من 27 دولـة عضـــواً و8 منظمات تعاونية. وأُنشـــئت ثمانية أفرقة عاملة وعُقدت 10 فعاليات بنجاح (بما في ذلك اجتماعات اســـتشـــارية واجتماعات تقنية وحلقات عمل وما إلى ذلك) تحت رعاية الشـــبكة الدولية المذكورة في عام 2023. وعُقدت فعاليات تعاونية مع الدول الأعضـاء تحت مظلة الشـبكة، بما في ذلك حلقة عمل بشـأن فعالية برامج إدارة التقادم في محطات القوى النووية مع فريق البحوث والاستشارات النووية في مملكة هولندا. وتعزَّز التعاون مع منظمات أخرى، مثل معهد بحوث الطاقة الكهربائية، والرابطة العالمية للمشـــغلين النوويين، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصـــادي، والرابطة النووية العالمية، ومجموعة مالكي المفاعلات العاملة بالماء المضـــغوط، ومنتدى تكنولوجيا الطاقة النووية المســـتدامة، ولجنة البحوث المشـــتركة التابعة للمفوضـــية الأوروبية، ومعهد الطاقة النووية، من خلال المشـاركة في الأنشـطة وتنظيمها بشـكل مشـترك وتبادل المعلومات بشأنها.

الشكل باء-1- اجتماع تقني بشأن الممارسات الجيدة والدروس المستفادة من التشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية (الشبكة الدولية لإدارة أعمار تشغيل محطات القوى النووية) في تشرين الثاني/نوفمبر 2023. (المصدر: شركة كوريا للهيدرولوجيا والقوى النووية KHNP)

12- وتعزّز المخرجات التي تقدمها الأفرقة العاملة معارف الدول الأعضاء وخبراتها وقدراتها في مجال إدارة التقادم وإدارة العمر التشغيلي للمحطات. فعلى سبيل المثال، وضع الفريق العامل 1 الصيغة النهائية لمسودة منشور للوكالة معنون مؤقتاً *"Good Practices and Lessons Learned from Long Term Operation of Nuclear Power Plants"* (الممارسات الجيدة والدروس المستفادة من التشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية)، يهدف إلى تبادل الممارسات الجيدة والخبرات التشغيلية بشأن الجوانب المهمة للتشغيل الطويل الأجل.

13- وفي حزيران/يونيه 2024، عقدت الوكالة، تحت رعاية الفريق العامل 6 التابع للشبكة الدولية لإدارة أعمار تشغيل محطات القوى النووية، اجتماعاً تقنيًّا بشأن التكييف التقني لمحطات القوى النووية في الموقع مع التغيرات البيئية. وضمت الفعالية 50 مشاركاً من 27 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين لتبادل النُّهج والأمثلة المتعلقة بالحلول التقنية المتصلة بالأداء التي تعزّز قدرة المحطات على الصمود في مواجهة خسائر الإنتاج الناجمة عن التغيرات البيئية وتقلب المناخ، وتحديد التوصيات التي ينبغي أن ينظر فيها المشغِّلون لمواصلة تكييف محطاتهم للقوى النووية في هذا الصدد. واستخدمت نتائج الاجتماع لتحسين منشور للوكالة قيد الإعداد بشأن تكييف محطات القوى النووية العاملة مع التقلبات المناخية والبيئية من أجل تعزيز القدرة على الصمود في مواجهة خسائر الإنتاج.



14- وتحت رعاية نظام المعلومات عن مفاعلات القوى التابع للوكالة، نشرت الوكالة الطبعة 43 من المنشور المعنون *"Nuclear Power Reactors in the World"* (مفاعلات القوى النووية في العالم) (طبعة 2023، العدد 2 من سلسلة البيانات المرجعية). وهو يعرض أحدث بيانات المفاعلات المتاحة للوكالة. ويتضمن المنشور معلومات موجزة حتى نهاية عام 2022 عن مفاعلات القوى العاملة وقيد التشييد والمغلقة، وكذلك بيانات أداء عن المفاعلات العاملة في الدول الأعضاء.

15- وعقدت الوكالة في كانون الأول/ديسمبر 2023 اجتماعاً تقنيًّا في فيينا بشأن تطورات نظام المعلومات عن مفاعلات القوى. وضمت هذه الفعالية 32 خبيراً من 18 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين لمناقشة القضايا والإنجازات الرئيسية التي تحققت حتى الآن فيما يتعلق بقاعدة بيانات نظام المعلومات عن مفاعلات القوى، فضلاً عن الأولويات الإنمائية المقبلة؛ ولتقديم لمحة عامة عن التغييرات الأخيرة التي أُدخلت على النظام، بما في ذلك البرامجية الجديدة للإبلاغ؛ ولعرض المجالات الرئيسية وآخر الاتجاهات في مجال تطوير القوى النووية وأدائها في الدول الأعضاء؛ ولمناقشة كيف ينبغي لنظام المعلومات عن مفاعلات القوى أن يبرز هذه الاتجاهات.

16- وأصدرت الوكالة الطبعة 54 من المنشور المعنون *"Operating Experience with Nuclear Power Stations in Member States"* (الخبرات التشغيلية بخصوص محطات القوى النووية في الدول الأعضاء). ويحتوي التقرير على معلومات حول إنتاج الكهرباء والأداء العام لفرادى المحطات خلال عام 2022.

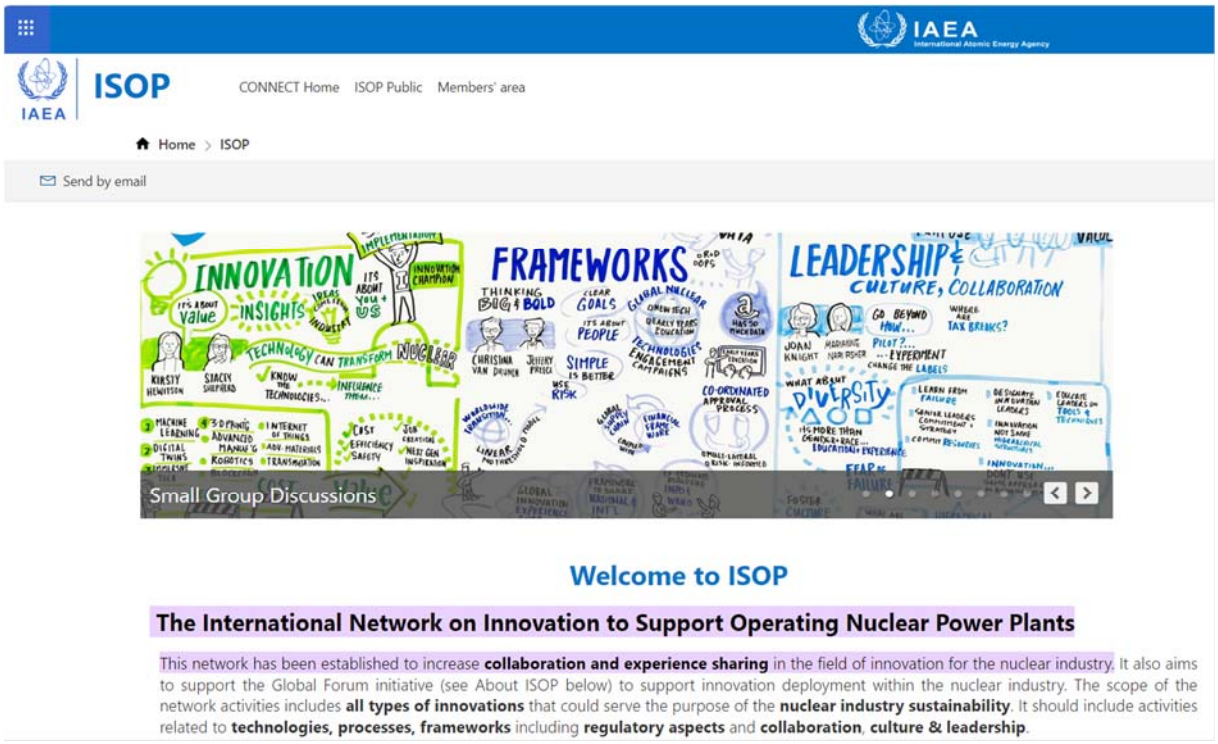
17- وأصدرت الوكالة طبعة عام 2023 من المنشور المعنون *"Country Nuclear Power Profiles"* (النماذج القُطرية للقوى النووية). ويقدم هذا المنشور لمحة عامة رفيعة المستوى عن البرامج في الدول الأعضاء المشاركة. ويتضمن هذا المنشور حاليًّا معلومات قُطرية تاريخية عن 50 بلداً، بما في ذلك 31 بلداً تشغِّل حاليًّا محطات للقوى النووية، و20 بلداً كان لديها برامج للقوى نووية أو كانت تخطِّط لاعتماد برامج من هذا النوع. وتُستمد البيانات الإحصائية المتعلقة بالعمليات التشغيلية للمحطات النووية واستخدام الطاقة والكهرباء من المساهمات الوطنية ونظام المعلومات عن مفاعلات القوى، ومصرف بيانات الطاقة والبيئات الاقتصادية التابع للوكالة، ومؤشرات التنمية العالمية للبنك الدولي.

18- وتحت رعاية الشبكة الدولية المعنية بالابتكار لدعم محطات القوى النووية العاملة، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن نشر حلول الذكاء الاصطناعي في صناعة القوى النووية: اعتبارات وإرشادات في آذار/مارس 2024. واستضافت الهيئة الرقابية النووية الأمريكية هذه الفعالية في الولايات المتحدة الأمريكية. وجمع المنظِّمون 153 خبيراً متنوعاً من المشغِّلين والرقابيين والمختبرات الوطنية والمنظمات البحثية المستقلة والأوساط الأكاديمية والشركات التجارية من 29 دولة عضواً و4 منظمات دولية لتبادل الخبرات المتعلقة بنشر الذكاء الاصطناعي في محطات القوى النووية العاملة ولوضع الصيغة النهائية لوثيقة تقنية جديدة للوكالة بعنوان

مؤقت *"Deployment of Artificial Intelligence Solutions for the Nuclear Power Industry: Considerations and Guidance"* (نشـــر حلول الذكاء الاصـــطناعي في صـــناعة القوى النووية: اعتبارات وإرشـــادات) لتحديد الاعتبارات المتعلقة بالتنفيذ بالنسبة للدول الأعضاء المهتمة بنشر الذكاء الاصطناعي في محطات القوى النووية.

الشكل باء-2- اجتماع تقني بشأن نشر حلول الذكاء الاصطناعي في صناعة القوى النووية: اعتبارات وإرشادات، استضافته الهيئة الرقابية النووية الأمريكية بالولايات المتحدة الأمريكية في آذار/مارس 2024. (المصدر: الهيئة الرقابية النووية)

19- وتحت رعاية الشـــبكة الدولية المعنية بالابتكار لدعم محطات القوى النووية العاملة، عقدت الوكالة حلقة عمل حول الحلول التقنية المبتكرة من أجل تحســـين الأداء وتقليل التكاليف في محطات القوى النووية العاملة في تشـرين الأول/أكتوبر 2023. واسـتضـاف مختبر أيداهو الوطني هذه الفعالية في الولايات المتحدة الأمريكية وقد جمعت بين 97 خبيراً متنوعاً من المشـــغِّلين والهيئات الرقابية والمختبرات الوطنية ومنظمات البحوث المســـتقلة والأوســاط الأكاديمية والشـركات التجارية من 15 دولة عضـواً و3 منظمات دولية. وتبادل المشـاركون الأمثلة والخبرات المتعلقة بالابتكارات المنشورة التي حافظت على الأمان والأمن النوويين أو حسنتهما وأدت إلى تعزيز الأداء و/أو خفض التكاليف و/أو زيادة الإيرادات. وشمل نطاق حلقة العمل الابتكار التقني والابتكار في العمليات، فضلاً عن الابتكار المرتبط بسلسلة إمدادات قطاع القوى النووية.



20- وستعقد الوكالة في تموز/يوليه 2024، تحت رعاية الشبكة الدولية المعنية بالابتكار لدعم محطات القوى النووية العاملة، اجتماعاً تقنيًّا بشأن الابتكار في محطات القوى النووية العاملة بالاشتراك مع المنتدى العالمي لشبكة الابتكار النووي، ومعهد بحوث الطاقة الكهربائية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، والمختبر النووي الوطني في المملكة المتحدة. وسيستضيف معهد بحوث الطاقة الكهربائية وشركة NextEra Energy فعاليات متزامنة في الولايات المتحدة الأمريكية، بهدف تزويد الخبراء المشاركين بالأدوات اللازمة للمساعدة في دفع عجلة الابتكار والتحسين المستمر عبر القطاع الصناعي للقوى النووية.

21- وعقدت الوكالة في فيينا في نيسان/أبريل 2024 اجتماعاً تقنيًّا بشأن الابتكارات وأوجه التقدم والتطور في كيمياء مياه مفاعلات الماء المضغوط. واجتمع أربعة وخمسون خبيراً من 25 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة لتبادل أحدث الأفكار حول الابتكارات واستعراض وثيقة تقنية للوكالة قيد الإعداد بشأن الابتكارات وأوجه التقدم والتطور في كيمياء مياه مفاعلات الماء المضغوط والتي تشمل أيضاً كيمياء مياه المفاعلات النشطة المبرَّدة والمهدأة بالماء.

22- ويقدِّم منشور الوكالة المعنون *"Member States' Experiences and Insights from Maintaining Safety, Security and Reliable Nuclear Industry Operations During the Covid-19 Pandemic"* (الخبرات والرؤى المكتسبة في الدول الأعضاء بشأن المحافظة على الأمان والأمن والموثوقية في العمليات التشغيلية للصناعة النووية أثناء جائحة كوفيد-19) (العدد 491 من سلسلة التقارير التقنية) معلوماتٍ عن خبرات إدارة وتنظيم المرافق والأنشطة خلال جائحة كوفيد-19 ومساعدة الدول الأعضاء في النظر في اتخاذ مزيد من الإجراءات لتحسين تأهبها وتصديها فيما يتعلق بالجوائح والتحديات المماثلة في المستقبل. والغرض من التبادل الفعال للخبرات التشغيلية والرقابية هو أن يكون له تأثير إيجابي على التصدي لمثل هذه الأحداث العالمية والتعافي منها.

23- ونشرت الوكالة المنشور المعنون *"Integrated Life Cycle Risk Management for New Nuclear Power Plants"* (الإدارة المتكاملة للمخاطر خلال دورة العمل التشغيلي لمحطات القوى النووية الجديدة) (العدد NR-T-2.15 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، الذي يستهدف تعزيز فهم الجهات المعنية للعمليات والإجراءات والأساليب الأساسية للإدارة المتكاملة للمخاطر. ويشتمل المنشور على مبادئ توجيهية عملية وأفضل الممارسات. ويشدِّد المنشور على أهمية وجود سياسات ملائمة لإدارة المخاطر، لا سيما عند النظر في الترتيبات التعاقدية والتنظيمية المتباينة المتبعة في مختلف كيانات التشييد والمنظمات المشغِّلة والدول الأعضاء.

24- وفي تموز/يوليه 2024، ستنظم الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن المعدات التجارية في التطبيقات النووية والمعايير غير النووية لنظم الأجهزة والتحكم المتصلة بالأمان. وتهدف هذه الفعالية إلى تقاسم الخبرات التشغيلية والممارسات الجيدة فيما يتعلق باستخدام المعدات التجارية في التطبيقات النووية والمعايير غير النووية لنظم الأجهزة والتحكم المتصلة بالأمان.

25- وعقدت الوكالة في فيينا في كانون الأول/ديسمبر 2023 اجتماعاً تقنيًّا بشأن تنسيق واستخدام المدونات والمعايير الصناعية الخاصة بالمفاعلات النمطية الصغيرة، حضره 104 مشاركين من 24 دولة عضواً. وساعدت النتائج المُتوصل إليها على توجيه عمل الفريق المواضيعي الثاني المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد: النُّهج المشتركة للمدونات والمعايير، لا سيما في المجالات المتصلة باستخدام مكونات من النوعية الصناعية في نظم الأمان، وممارسات الموافقة على المفردات الميكانيكية الطويلة الأمد، وأهمية المدونات والمعايير غير النووية، والمقارنة الرفيعة المستوى للمدونات والمعايير الميكانيكية.

26- وصدر في كانون الأول/ديسمبر 2023 المنشور المعنون *"Assessment of Post-irradiation Examination Techniques for Advanced Reactor Fuel and Materials: Report of a Technical Meeting"* (تقييم تقنيات فحص وقود المفاعلات المتقدمة وموادها بعد التشعيع: تقرير اجتماع تقني) (الوثيقة التقنية TECDOC-2035)، الذي يستكشف استخدام التقنيات القائمة والجديدة للفحص اللاحق لعملية التشعيع من أجل دراسة أنواع الوقود من الجيل التالي.

27- وعقدت الوكالة، في أيلول/سبتمبر 2023، في شكل مختلط الاجتماع التقني بشأن أوجه التقدم في عمليات المعالجة المرتفعة الحرارة لإنتاج الهيدروجين باستخدام الطاقة النووية. وحضر هذا الاجتماع 35 مشاركاً من 16 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين. وتبادل المشاركون المعلومات عن أحدث التطورات في مشاريع إنتاج الهيدروجين النووي عند درجات حرارة مرتفعة في جميع أنحاء العالم، وناقشوا الإمكانات الحقيقية لربط تلك التكنولوجيات بأنواع مختلفة من المحطات النووية.

28- ويواصل الفريق العامل التقني المعني بالتحلية النووية أداء وظيفته كمنتدى لتقديم المشورة واستعراض أنشطة الوكالة في مجال التحلية النووية والإدارة المتكاملة للموارد المائية. وعُقد الاجتماع التاسع للفريق العامل التقني المعني بالتحلية النووية في شكل مختلط في مركز فيينا الدولي في تشرين الأول/أكتوبر 2023. وحضر الاجتماع خمسة عشر مشاركاً من 14 دولة عضواً. وأكد أعضاء الفريق المذكور على توصيات واستنتاجات الاجتماع السابق للفريق، وقدَّم توصيات جديدة لتخطيط أنشطة الوكالة في مجال تحلية المياه والإدارة المتكاملة للمياه.

29- وفي مجال التطبيقات غير الكهربائية من خلال بناء القدرات، نظَّمت الوكالة في موسكو في تشرين الأول/أكتوبر 2023، بالتعاون مع أكاديمية روزاتوم التقنية، دورة تدريبية أقاليمية بشأن اعتبارات التصميم المحددة الخاصة بمشاريع التوليد المشترك للطاقة النووية باستخدام المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر. وحضر هذه الفعالية 14 مشاركاً من 11 دولة عضواً. وقدَّم الخبراء لمحة عامة شاملة عن استخدام الطاقة النووية لأغراض أخرى غير إنتاج الكهرباء، في تطبيقات مثل تحلية المياه أو إنتاج الهيدروجين أو توفير الحرارة لدعم مختلف العمليات الصناعية. وعرَّفت الدورة التدريبية الأقاليمية المشاركين على أساسيات تكنولوجيا التوليد المشترك للطاقة باستخدام المفاعلات النمطية الصغيرة والمتناهية الصغر وجوانب الأمان ذات الصلة، وقدَّمت تدريباً تمهيديًّا نظريًّا وعمليًّا على أدوات الوكالة (برنامج التقييمات الاقتصادية للتحلية وبرنامج التجويد الديناميكي الحراري للتحلية).

30- وعُقد اجتماع تقني بشأن التطورات الطارئة على تكنولوجيات التحلية واستخداماتها التي تحقق التكامل الأمثل مع المحطات النووية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، في مركز فيينا الدولي في كانون الأول/ديسمبر 2023، وحضره 16 مشاركاً من 12 دولة عضواً. وناقش المشاركون التطورات الأخيرة في مجال التحلية النووية، فضلاً عن خطط نشر التحلية النووية في بلدانهم. وبالإضافة إلى ذلك، حضر المشاركون جلسة مشتركة مع الاجتماع التقني المعقود في نفس الوقت بشأن إدارة المواقع القديمة التي بها مواد مشعة موجودة في البيئة الطبيعية، حيث ناقش المشاركون في كلتا الفعاليتين الفرص الناشئة في أن تكون الطاقة النووية أداة فاعلة رئيسية في المجالات الناشئة المتمثلة في التصريف الصفري للسوائل وتعدين المحلول الملحي.

31- وتواصل الوكالة تنسيق البحث والتطوير في مجال التطبيقات غير الكهربائية. وعقدت الوكالة الاجتماع التنسيقي البحثي الأول للمشروع البحثي المنسق الجديد المعنون "دور التوليد المشترك للطاقة النووية في سياق التنمية المستدامة" في شكل مختلط في مركز فيينا الدولي في تشرين الثاني/نوفمبر 2023.

32- وتواصل الوكالة التعامل مع المنظمات والاتحادات الدولية العاملة في مجال التطبيقات غير الكهربائية. وهي تشارك بصفة مراقب في مشروع TANDEM التابع للاتحاد الأوروبي بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة للتطبيقات غير الكهربائية، وكعضو في اللجنة الاستشارية العلمية المؤلفة من أربعة أشخاص. وعلاوة على ذلك، تشارك الوكالة بصفة مراقب في الفريق العامل المعني بسلسلة قيمة الهيدروجين التابع لوكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وحضرت الاجتماع الأول للفريق في باريس في نيسان/أبريل 2024 حيث عرضت العمل الذي اضطلعت به بشأن الهيدروجين النووي دعماً للدول الأعضاء في الوكالة، من أجل إقامة اتصال فعال مع الفريق العامل وأعضائه ومراقبيه.

أنشطة الوكالة في ميدان تطوير تكنولوجيا القوى النووية الابتكارية

ألف- الخلفية

1- في القسم 6 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على النظر في مزيد من الفرص لتطوير وتنسيق الخدمات التي تقدمها بشأن المواضيع ذات الصلة، مع التركيز على الانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة بوسائل منها النُّهج التحليلية والأدوات والخدمات التي وضعها مشروع إنبرو. كما شجَّع الأمانة على النظر في زيادة استخدام الأدوات القائمة على شبكة الويب لتنفيذ مشروع إنبرو التعاوني: الإطار التحليلي الخاص بتحليل وتقييم سيناريوهات الانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة، وهو نهج يستند إلى التقييم المقارن بين خيارات نظم الطاقة النووية بالاستناد إلى مؤشرات أساسية وأساليب التحليل المتعدد المعايير للقرارات.

2- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على النظر في زيادة استخدام الأدوات القائمة على شبكة الويب لتنفيذ مشروع إنبرو التعاوني المعنون "الإطار التحليلي الخاص بتحليل وتقييم سيناريوهات الانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة"، وهو نهج يستند إلى التقييم المقارن بين خيارات نظم الطاقة النووية بالاستناد إلى مؤشرات أساسية وأساليب التحليل المتعدد المعايير للقرارات.

3- وفي القرار نفسه، شجَّع المؤتمر العام الدول الأعضاء المهتمة والأمانة على تطبيق النماذج الخاصة بمشروع خرائط الطريق للانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة عالميًّا في دراسات الحالات الوطنية، بما في ذلك دراسات الحالات استناداً إلى التعاون بين البلدان الحائزة للتكنولوجيا والبلدان المستخدمة للتكنولوجيا، وفي تخطيط الطاقة على المدى الطويل على الصعيدين الوطني والإقليمي من أجل تعزيز استدامة نظم الطاقة النووية. كما طلب من الأمانة تعزيز التعاون فيما بين الدول الأعضاء المهتمة بتطوير نظم طاقة نووية ابتكارية ومستدامة عالميًّا، ودعم العمل على إرساء آليات تعاون فعالة لتبادل المعلومات حول الخبرات والممارسات الجيدة ذات الصلة.

4- وطلب من الأمانة تشجيع الدول الأعضاء في مشروع إنبرو المهتمة على مواصلة تطبيق أساليب التحليل المتعدد المعايير للقرارات بغية إجراء تقييم مقارن للخيارات الممكنة لنظم الطاقة النووية من أجل دعم تحليل القرارات وتحديد الأولويات في البرامج الوطنية للطاقة النووية. وشجَّع الأمانة على دراسة اتِّباع نُهج تعاونية في المرحلة الختامية من دورة الوقود النووي مع التركيز على العوامل المحفزة، والعوائق المؤسسية والاقتصادية والقانونية أمام ضمان التعاون الفعال بين البلدان سعيًّا إلى الاستخدام المستدام للطاقة النووية في الأجل الطويل، وطلب من الأمانة تيسير إجراء النقاش بين الجهات التي تعمل على تطوير المفاعلات المتقدمة (مثل المفاعلات النمطية الصغيرة، والمفاعلات من الجيل الرابع) بشأن التحديات والتكنولوجيات المتصلة بالإخراج من الخدمة والتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك في أبكر مرحلة ممكنة من مراحل التفكير في تصميم تلك المفاعلات.

5- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل تقديم المساعدة بشأن التخطيط الاستراتيجي لتطوير ونشر الطاقة النووية المستدامة، بما في ذلك من خلال بناء القدرات وعقد الدورات الدراسية في إطار مشروع إنبرو وإنشاء خدمة متكاملة لتقديم المشورة إلى الدول الأعضاء المهتمة.

6- كما شجَّع المؤتمر العام الأمانة على أن تواصل، من خلال الأنشطة المتعلقة بالتكنولوجيات النووية الابتكارية والعلوم والتكنولوجيا التي تقوم عليها، تبادل المعارف والخبرات في مجال نظم الطاقة النووية الابتكارية والمستدامة عالميًّا.

7- وفي القرار نفسه، دعا المؤتمر العام الأمانةَ والدولَ الأعضاء التي يمكِّنها وضعها من ذلك إلى دراسة تكنولوجيات المفاعلات ودورات الوقود الجديدة التي تنطوي على تحسين استخدام الموارد الطبيعية وتعزيز مقاومة الانتشار، بما في ذلك التكنولوجيات اللازمة من أجل إعادة تدوير الوقود المستهلك واستخدامه في مفاعلات متقدِّمة في ظل ضوابط ملائمة والتخلُّص الطويل الأجل من مواد النفايات المتبقية، مع مراعاة جملة أمور منها العوامل الاقتصادية والمتعلقة بالأمان والأمن.

8- وأوصى المؤتمر العام الأمانةَ بأن تواصل، بالتشاور مع الدول الأعضاء المهتمة، استكشاف التكنولوجيات النووية الابتكارية، بما في ذلك دورات الوقود البديلة وما يتصل بها من قدرات التصرف في المرحلة الختامية، ونظم الطاقة النووية الابتكارية، ومحطات قوى الاندماج، بغية تعزيز وتحسين البُنى الأساسية والأمان والأمن والعلوم والتكنولوجيا والهندسة وبناء القدرات بالاستعانة بالمرافق التجريبية ومفاعلات اختبار المواد، بما يتيح تيسير ترخيص هذه التكنولوجيات وتشييدها وتشغيلها.

9- وأخيراً، شجَّع المؤتمر العام الأمانةَ على دراسة الجوانب القانونية والمؤسسية لنشر مرافق الاندماج والعمل على تحديد وصوغ إطار أساسي لدعم إجراء دراسة جدوى تمهيدية لمحطة قوى اندماج إيضاحية، وتعزيز الأنشطة المضطلع بها في مجال تطوير ونشر تكنولوجيا الاندماج.

10- وفي القسم 9 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حسب الاقتضاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

11- عُقد الاجتماع الثاني والثلاثين للجنة التوجيهية لمشروع إنبرو في فيينا في الفترة من تشرين الأول/أكتوبر إلى تشرين الثاني/نوفمبر 2023. وناقش أعضاء مشروع إنبرو التقدم المحرز، واستهلال مشاريع تعاونية جديدة في إطار المشروع، ومسودة الخطة الاستراتيجية لمشروع إنبرو للفترة 2024-2029 واعتماد خطة البرامج الفرعية لمشروع إنبرو للفترة 2024-2025. وحضر الاجتماع 37 مشاركاً من 20 دولة عضواً، فضلاً عن مراقبين من الهيئة الأفريقية للطاقة النووية والشبكة الإقليمية للتعليم والتدريب في مجال التكنولوجيا النووية.

الشكل باء-1- المشاركون في الاجتماع الثاني والثلاثين للجنة التوجيهية لمشروع إنبرو، تشرين الأول/أكتوبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

12- وأكملت الوكالة بنجاح المشروع البحثي المنسق المعنون "النهوض بالممارسات المتبعة في منهجيات عدم التيقن والحساسية لتحليل الحوادث الشديدة في المفاعلات المبرَّدة بالماء"، الذي أسفر عن خمسة منشورات تتناول جميع خطوط المفاعلات، بما في ذلك *"Advancing the State of the Practice in Uncertainty and Sensitivity Methodologies for Severe Accident Analysis in Water Cooled Reactors of PWR and SMR Types"* (النهوض بالممارسات المتبعة في منهجيات عدم التيقن والحساسية لتحليل الحوادث الشديدة في المفاعلات المبرَّدة بالماء من نوعي مفاعلات الماء المضغوط والمفاعلات النمطية الصغيرة) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2031)، الذي يتناول خطوط مفاعلات محدَّدة ويعرض الأوصاف التي ذكرتها المؤسسات المساهمة لأساليب عدم التيقن والحساسية التي تستخدمها لتحليل الحوادث الشديدة في المفاعلات الكبيرة العاملة بالماء المضغوط الكبيرة وفي المفاعلات النمطية الصغيرة من نوع المفاعلات العاملة بالماء المضغوط المتكامل؛ والمنشور المعنون *"Advancing the State of the Practice in Uncertainty and Sensitivity Methodologies for Severe Accident Analysis in Water Cooled Reactors in the QUENCH-06 Experiment"* (النهوض بالممارسات المتبعة في منهجيات عدم التيقن والحساسية لتحليل الحوادث الشديدة في

المفاعلات المبرَّدة بالماء في تجربة QUENCH-06) (الوثيقة التقنية الصـــادرة عن الوكالة TECDOC-2045)، الذي يتضـــمن مســـاهمات تصـــف أســـاليب تقييم أوجه عدم التيقن والحســـاســـية المطبقة في محاكاة تجربة QUENCH-06.

الشكل باء-2- المشاركون وموظفو الوكالة في الاجتماع التنسيقي البحثي الخامس يلخصون النتائج النهائية لاستكمال المشروع البحثي المنسق المعنون "النهوض بالممارسات المتبعة في منهجيات عدم التيقن والحساسية لتحليل الحوادث الشديدة في المفاعلات المبرَّدة بالماء". (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

13- وأعادت الوكالة تعيين المعهد الاتحادي الســـويســـري للتكنولوجيا في لوزان كمركز متعاون مع الوكالة لدعم الدول الأعضـــاء في مجال تجارب المفاعلات المتقدمة وتقنيات المحاكاة النووية المتعددة الجوانب الفيزيائية العالية الدقة من أجل تطوير الشفرات المفتوحة المصدر والتحقق من صحتها.

14- وأعادت الوكالة أيضاً تعيين المعهد الباكستاني للهندسة والعلوم التطبيقية كمركز متعاون مع الوكالة لدعم الوكالة والدول الأعضـــاء في أنشـــطة البحث والتطوير وبناء القدرات من أجل التطبيق المتعدد التخصـــصـــات للتكنولوجيات النووية المتقدمة والابتكارية.

الشكل باء-3- على هامش الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام في عام 2023، أعادت الوكالة تعيين المعهد الباكستاني للهندسة والعلوم التطبيقية كمركز متعاون مع الوكالة. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

15- وعينت الوكالة مركز علوم المعلومات في جامعة بوردو بالولايات المتحدة الأمريكية، كمركز متعاون مع الوكالة لدعم الوكالة والدول الأعضاء في الأنشطة ذات الصلة باستخدام الذكاء الاصطناعي في مجال القوى النووية.

16- وتواصل الوكالة دعم الهيئة العربية للطاقة الذرية في بناء القدرات في مجال القوى النووية، وأجرت في أيار/مايو 2024 أولى الدورات التدريبية حول تكنولوجيات المفاعلات المتقدمة مع التعلُّم التطبيقي باستخدام برامج محاكاة المبادئ الأساسية للقوى النووية التابعة للوكالة. وساعد هذا التدريب على تطوير الكفاءة التقنية المطلوبة للمشاركين العشرة المختارين (الذين سيجري تدريبهم كمدربين في المستقبل) من خلال تعريفهم بأدوات التعلُّم المتاحة لدى الوكالة، ولا سيما برنامج محاكاة المفاعلات من النوع العامل بالماء المضغوط المتكامل استعداداً للتدريب الميداني المقرر في وقت لاحق من عام 2024.

17- وفي أيار/مايو 2023، عقدت الوكالة حلقة دراسية شبكية بشأن مفاهيم تصاميم المفاعلات المتقدمة القائمة على الثوريوم، حيث قدَّم أربعة خبراء خارجيين معلومات محدَّثة عن جدوى الحلول الهندسية الجديدة التي تستخدم الثوريوم كوقود في المفاعلات المبرَّدة بالماء ومفاعلات الأملاح المصهورة. وحضر هذه الحلقة الدراسية الشبكية أكثر من 360 مشاركاً.

18- وفي حزيران/يونيه 2023، عقدت الوكالة الاجتماع المشترك السادس والعشرين للفريق العامل التقني المعني بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الخفيف والاجتماع الثاني والعشرين للفريق العامل التقني المعني بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الثقيل، مما أتاح منتدى عالميًّا لتبادل المعلومات عن البرامج الوطنية والمشورة المقدمة إلى الوكالة بشأن أنشطتها في مجال تطوير تكنولوجيا المفاعلات المبرَّدة بالماء. وتناول الاجتماع جميع بنود جدول الأعمال وتضمن 19 عرضاً رفيع المستوى قدَّمها أعضاء الفريقين العاملين المذكورين، بما في ذلك 15 دولة عضواً. وأقر أعضاء الفريقين بالجهود التي تبذلها الوكالة من أجل التعاون الدولي واقترحوا مواضيع وأنشطة محتملة في مجال البحث والتطوير في المستقبل.

19- وتطبق الدول الأعضاء نماذج خرائط الطريق للانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة عالميًّا في دراسات الحالات الوطنية في إطار المشروعين التعاونيين الجاريين التابعين لمشروع إنبرو المعنونين "الدراسة التجريبية التي تجريها خدمة دعم التحليل لأغراض تعزيز استدامة الطاقة النووية بشأن "سيناريوهات النشر المستدام للمفاعلات النمطية الصغيرة" و"إمكانات المنشآت النووية الابتكارية لدعم إعادة التدوير المتكرر للوقود في نظم الطاقة النووية" (خطوة إلى الأمام). وأدرجت الأردن وكينيا والاتحاد الروسي النتائج المستمدة من مشروع خرائط الطريق للانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة عالميًّا في دراسات الحالات الخاصة بها من أجل تخطيط دورة عمر نظم الطاقة النووية لديها.

20- وعقدت الوكالة جلسة في شكل مختلط يجمع بين حلقة العمل والحلقة الدراسية الشبكية بشأن وضع خرائط طريق للتخطيط الطويل الأجل نحو طاقة نووية مستدامة في شباط/فبراير 2024، كجزء من الخدمة الاستشارية لمشروع إنبرو التي طلبتها إندونيسيا. ويسَّرت هذه الفعالية وضع استراتيجية تنفيذ وطنية لتطوير القوى النووية. وحضر هذه الفعالية ثمانية وعشرون خبيراً إندونيسيًّا (عن بُعد).

21- وعقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا في شكل مختلط للدراسة التجريبية التي أجرتها خدمة دعم التحليل لأغراض تعزيز استدامة الطاقة النووية بشأن "إمكانات المنشآت النووية الابتكارية لدعم إعادة التدوير المتكرر للوقود في نظم الطاقة النووية" (خطوة إلى الأمام) في فيينا في كانون الأول/ديسمبر 2023 كجزء من الخدمة المذكورة. وعقد الاجتماع في شكل مختلط وحضره 28 مشاركاً من 15 دولة عضواً. واقترحت 3 دول أعضاء دراسات حالات جديدة.

الشكل باء-4- المشاركون في الاجتماع التقني لمشروع إنبرو بشأن الدراسة التجريبية التي أجرتها خدمة دعم التحليل لأغراض تعزيز استدامة الطاقة النووية بخصوص المشروع "خطوة إلى الأمام"، كانون الأول/ديسمبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

22- ويطبق الاتحاد الروسي والأردن وإندونيسيا وباكستان وبنغلاديش وتايلند وجمهورية كوريا وكينيا ومصر والمكسيك نهج مشروع إنبرو في 13 دراسة حالة في إطار مشاريع إنبرو التعاونية لإجراء تقييم مقارن لمختلف أنواع دورات الوقود باستخدام تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة، مع مراعاة إمدادات الوقود والتصرف في النفايات كمؤشرات رئيسية، وإجراء تحليل مقارن لكفاءة تحويل الأكتينات الثانوية ومستويات النضج المختلفة للبنية الأساسية، لدعم استدامة دورة الوقود النووي.

23- وواصلت الوكالة تحديث قاعدة بيانات نظام المعلومات الخاصة بالمفاعلات المتقدمة وأجرت تحديثات لأوصاف تصاميم المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر.

24- وفي حزيران/يونيه 2024، قدَّمت الوكالة تقريرها المرحلي لعام 2024 بشأن "اتفاق الطاقة" الخاص بها في إطار الهدف 7 من أهداف التنمية المستدامة (طاقة نظيفة وبأسعار معقولة). وسيسهم ذلك في التقرير المرحلي السنوي لاتفاقات الطاقة لعام 2024، الذي سيصدر خلال أسبوع الاجتماعات الرفيعة المستوى للجمعية العامة للأمم المتحدة في أيلول/سبتمبر 2024.

25- وتستعرض الوكالة التقرير الذي قدَّمته إندونيسيا في كانون الأول/ديسمبر 2023 بشأن تقييم نظم الطاقة النووية فيما يتعلق بالمفاعلات النمطية. ويشمل هذا التقييم جميع مجالات الاستدامة المحدَّدة في منهجية مشروع إنبرو (الاقتصاديات، والبنية الأساسية، والتصرُّف في النفايات، ومقاومة الانتشار، والحماية المادية، والبيئة، والأمان).

26- وفي تموز/يوليه 2024، ستعقد الوكالة دورة دراسية مشتركة بين مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن التخطيط الاستراتيجي لتطوير الطاقة النووية المستدامة بهدف تعريف المشاركين بالمفاهيم والمنهجية والأدوات الأساسية اللازمة التي تتيح نمذجة نظم الطاقة النووية وتحليلها وتقييم استدامتها.

27- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، عقدت الوكالة في سانت بطرسبرغ بالاتحاد الروسي، دورة تدريبية أقاليمية بشأن تطبيق منهجية تقييم نظام (نظم) إنبرو للطاقة النووية لتقييم استدامة المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر. وحضر هذه الفعالية 21 مشاركاً من 15 دولة عضواً.

28- وفي حزيران/يونيه 2024، عقدت الوكالة في أوزبكستان دورة دراسية إقليمية في إطار مشروع إنبرو بشأن التخطيط الاستراتيجي للطاقة النووية المستدامة. وساعد هذا التدريب على تطوير وتعزيز الكفاءات اللازمة للتخطيط الاستراتيجي الطويل الأجل لنظم الطاقة النووية المستدامة على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية. وحضر هذه الفعالية 27 مشاركاً من 7 دولة عضواً.

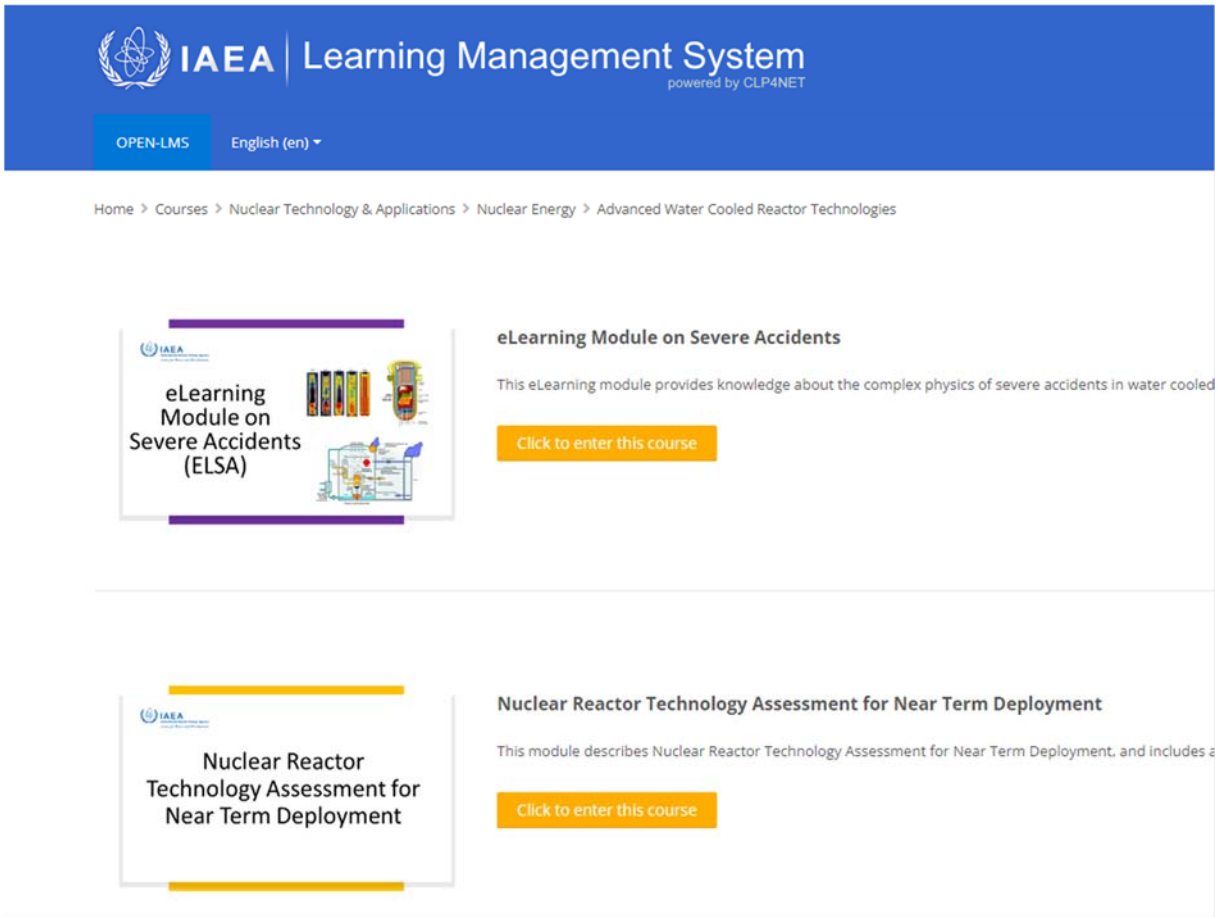
29- وبناءً على طلب الرابطة الصينية للطاقة النووية، عقدت الوكالة في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2023 تدريباً في إطار الخدمة التجريبية لمشروع إنبرو التي تتيح تدريباً وطنيًّا على أساليب وأدوات مشروع إنبرو لتقييم استدامة نظم الطاقة النووية. وطلبت الصين من مشروع إنبرو إرشادها في تقييم استدامة تصميم المفاعلات المتناهية الصغر المرتفعة الحرارة المبرَّدة بالغاز. وعمل مشروع إنبرو مع ثمانية مشاركين صينيين.

الشكل باء-5- المشاركون في الخدمة التجريبية لمشروع إنبرو التي توفِّر التدريب الوطني مع الصين.
(المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

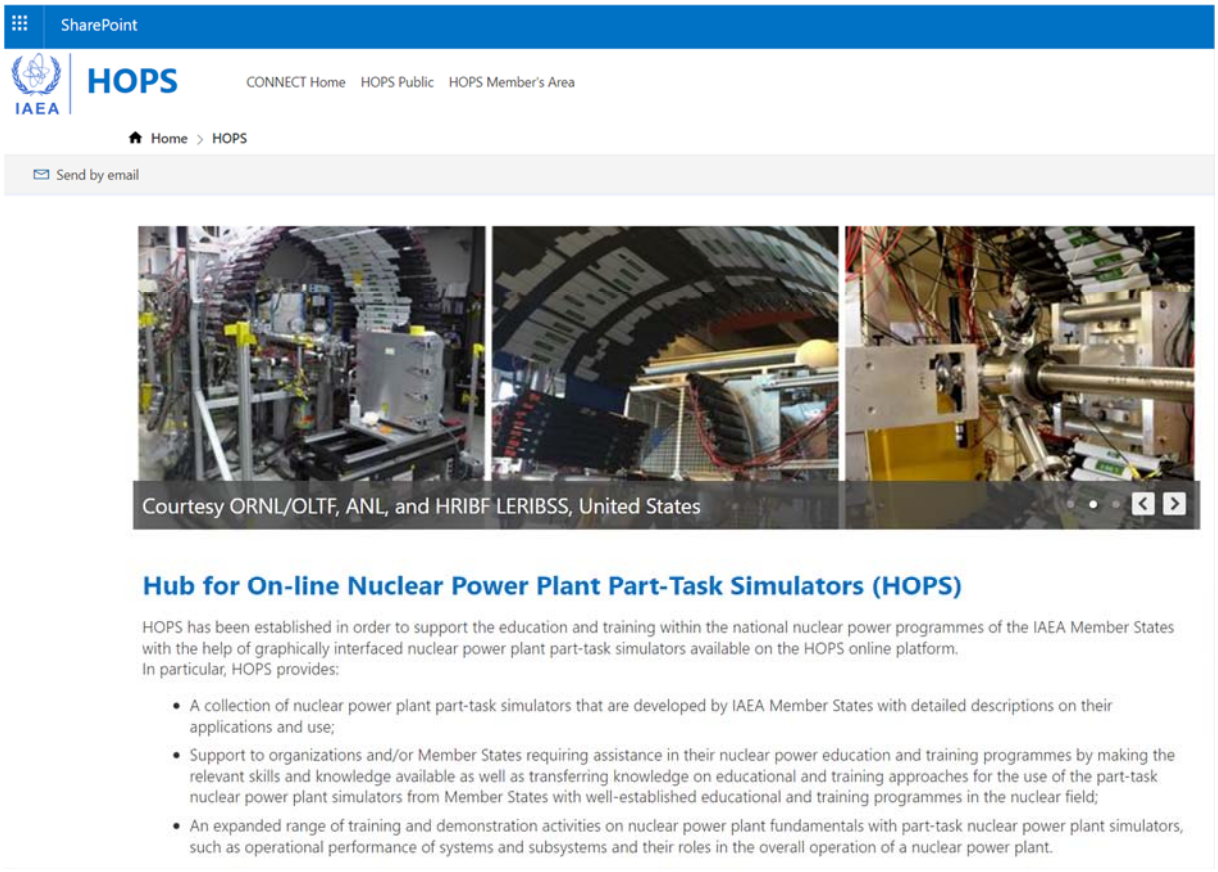
30- وفي نيسان/أبريل 2024، أجرت الوكالة زيارة مساعدة إلى بيجين لتقديم المشورة بشأن تطبيق منهجية مشروع إنبرو في تقييم نظم الطاقة النووية والاستدامة، وتحديداً بالنسبة للمفاعلات المتناهية الصغر التي لديها.

31- وتُعد الوكالة حاليا مواد للتعلُّم الإلكتروني بشأن فحوصات ما بعد التشعيع. وكجزء من هذه المبادرة، صدرت 17 وحدة نمطية للتعلُّم الإلكتروني بشأن الوقود النووي في عام 2023.

32- ووضعت الوكالة وحدات تعلُّم إلكتروني بشأن جميع خطوط المفاعلات وأضافت مؤخراً وحدة نمطية عن تصاميم المفاعلات القائمة على الثوريوم. وتُترجم معظم هذه الوحدات النمطية إلى جميع أو أغلب اللغات الرسمية للأمم المتحدة.



33- وأطلقت الوكالة المنصة المسماة Hub for On-line Nuclear Power Plant Part-Task Simulators (HOPS) (المركز الإلكتروني لأجهزة محاكاة أجزاء ومهام محددة في محطات القوى النووية (هوبز)) تتضمن أربعة برامجيات محاكاة تعليمية تعرض المبادئ الأساسية لأجزاء ومهام محددة في المحطات، كما نشرت الوكالة سلسلة دورات تدريبية (أدلة)، بما في ذلك تمارين وتعليمات بخصوص عملية التثبيت، لدعم التعليم والتدريب في إطار البرامج الوطنية للقوى النووية في الدول الأعضاء ببرامجيات محاكاة إلكترونية ذات واجهة رسومية لأجزاء ومهام محطات القوى النووية.



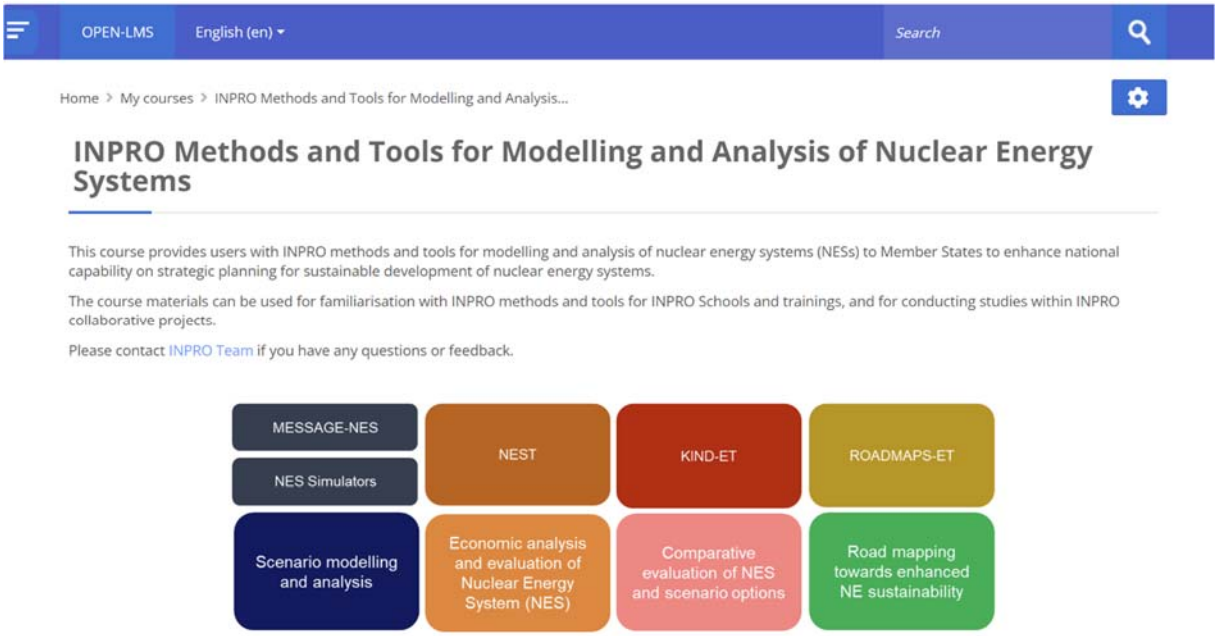
34- وأجرت الوكالة في شكل مختلط الدورة التدريبية الوطنية حول تقييم تكنولوجيا المفاعلات، في آذار/مارس 2023 بالقاهرة، وحضرها 25 مشاركاً. ووفَّرت هذه الدورة التدريبية مهارات في تطبيق منهجية الوكالة لتقييم تكنولوجيا المفاعلات ومجموعة أدوات تكنولوجيا المعلومات من خلال الاستعانة بالمعلومات المتعلقة بتصاميم المفاعلات النمطية الصغيرة المستمدة من قاعدة بيانات نظام المعلومات الخاصة بالمفاعلات المتقدمة.

35- وعقدت الوكالة حلقة العمل الأقاليمية بشأن أوجه التقدم في تصميم الجيل الرابع من المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية، التي استضافها المعهد الصيني للطاقة الذرية في بيجين في حزيران/يونيه 2024. وناقشت الفعالية التصاميم الابتكارية للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية في إطار المفاهيم الستة التي حددها المحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات.

36- وعقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن التوافق بين المبردات والمواد لمرافق الاندماج ومفاعلات الانشطار المتقدمة في تشرين الأول/أكتوبر-تشرين الثاني/نوفمبر 2023 لتبادل المعلومات بشأن المبادرات الأخيرة للدول الأعضاء والوكالة المتعلقة بتطوير الاندماج ونشره ولمعالجة القضايا العامة المتعلقة بمشاكل انتقال الحرارة والكتلة الخاصة بمفاعلات الانشطار والاندماج المتقدمة.

37- وأنشأت الوكالة بوابة إلكترونية للشفرات النووية المفتوحة المصدر لتحليل المفاعلات من أجل تطوير وتطبيق برامجيات مفتوحة المصدر لدعم البحوث والتعليم والتدريب في مجال العلوم والهندسة النووية.

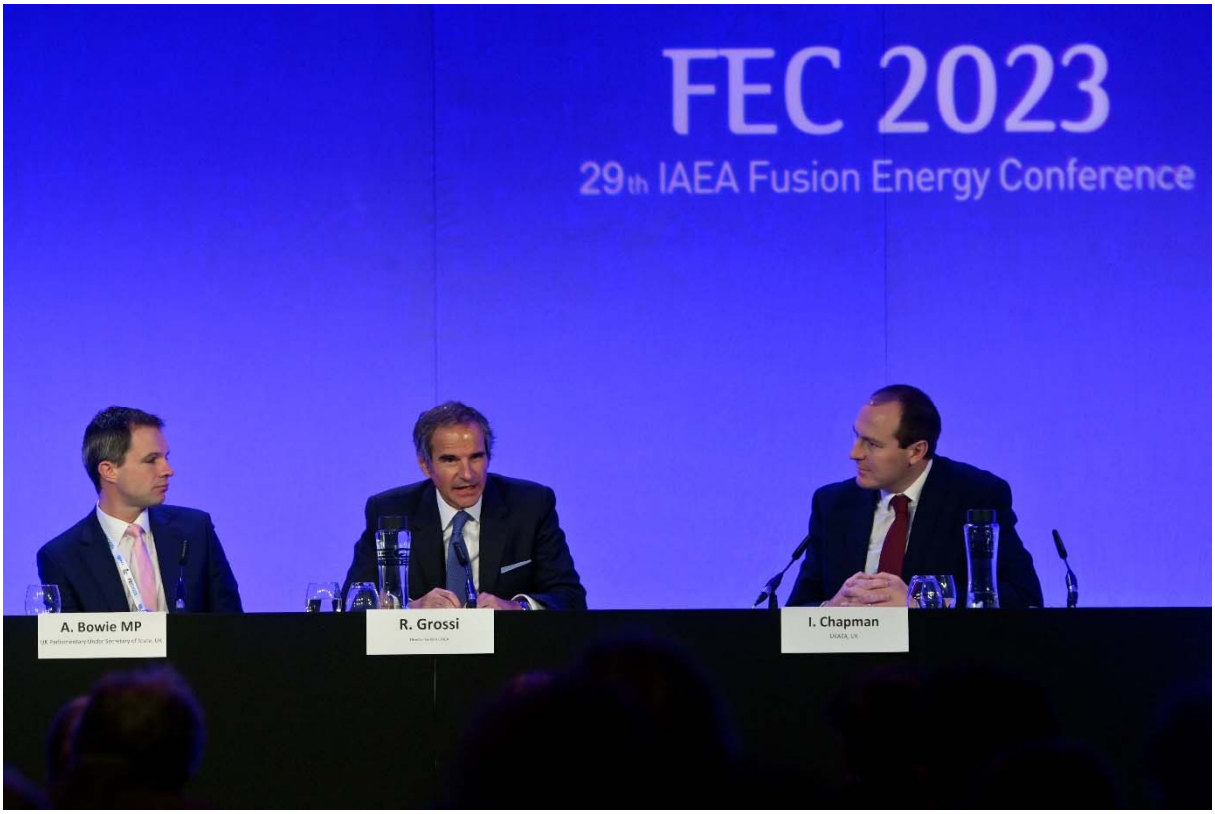
38- وأعدت الوكالة دورة للتعلُّم الإلكتروني بعنوان "نمذجة ومحاكاة الجوانب الفيزيائية المتعددة للمفاعلات النووية باستخدام البرامجية المفتوحة المصدر OpenFOAM" تتضمن ست محاضرات على الإنترنت ومواد تكميلية. وبرامجية OpenFOAM هي مجموعة أدوات مفتوحة المصدر على المستوى الصناعي لحساب الديناميات الحسابية للموائع ومكتبة للتقسيم حسب الحجم المحدود والحل المتوازي للمعادلات التفاضلية الجزئية.



39- وأعدت الوكالة دورة للتعلُّم الإلكتروني بشأن أساليب وأدوات مشروع إنبرو للتخطيط الاستراتيجي للطاقة النووية المستدامة، وهي دورات تزوِّد المستخدمين بالأدوات اللازمة لتعزيز القدرات الوطنية في مجال التخطيط الاستراتيجي للتنمية المستدامة لنظم الطاقة النووية.

40- وعقدت الوكالة في أيار/مايو 2024 اجتماعاً تقنيًّا بشأن المشروع التعاوني لمشروع إنبرو المعنون "دراسة حالة بشأن نُظم الهيدروجين النووي: العوامل المحفزة والعوائق المؤسسية والاقتصادية والقانونية (دراسة الهيدروجين في إطار مشروع إنبرو)". وحضر هذه الفعالية 37 مشاركاً من 17 دولة عضواً.

41- وعُقد المؤتمر التاسع والعشرون للوكالة للطاقة الاندماجية في لندن في تشرين الأول/أكتوبر 2023، واستضافته المملكة المتحدة من خلال هيئة الطاقة الذرية في المملكة المتحدة. واجتذبت هذه الفعالية أكثر من 2000 مشارك (حوالي 1000 حضوريًّا) من أكثر من 80 بلداً. وعلى مدى أسبوع كامل، اجتمع علماء ومهندسون مختصون بالاندماج وواضعو سياسات ورقابيون ورواد أعمال في لندن لاستعراض التطورات الأخيرة ورسم الطريق المؤدي إلى مستقبل تُسخَّر فيه طاقة الاندماج. واشتمل المؤتمر على حوالي 23 جلسة تقنية تضمنت أكثر من 100 محاضرة وأكثر من 800 عرض من العروض القائمة على الملصقات. وخلال المؤتمر، قدَّم المدير العام العدد الأول من المنشور المعنون "IAEA World Fusion Outlook" (الآفاق العالمية للوكالة في ميدان الاندماج)، وهو مرجع عالمي للمعلومات الموثوق بها عن آخر التطورات في مجال الطاقة الاندماجية، وأعلَن أن الاجتماع الافتتاحي للفريق العالمي المعني بالطاقة الاندماجية سيُعقد في عام 2024.



الشكل باء-6- حلقة النقاش الرفيعة المستوى التاسعة والعشرون لمؤتمر الوكالة للطاقة الاندماجية في لندن، 16 تشرين الأول/أكتوبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

42- وعُقد الاجتماع التنسيقي البحثي الثالث المعنون "مسارات نحو الطاقة انطلاقاً من الاندماج بالقصور الذاتي: بحوث المواد وتطوير التكنولوجيا" في شكل افتراضي في الفترة من 12 إلى 15 كانون الأول/ديسمبر 2023 بحضور 28 مشاركاً من 17 دولة عضواً. وقد استعرضت الفعالية ولخَّصت الأنشطة الجارية للمشروع البحثي المنسق الذي يحمل نفس العنوان وبدأت في صياغة منشور الوكالة ذي الصلة.

43- ونشرت الوكالة في آذار/مارس 2024 المنشور المعنون *"Considerations of Technology Readiness Levels for Fusion Technology Components"* (الاعتبارات الخاصة بمستويات التأهب التكنولوجي لمكونات تكنولوجيا الاندماج) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2047). ويتناول المنشور الحاجة المتزايدة إلى استخدام مستويات التأهب التكنولوجي في برامج الاندماج، ومن المتوقع أن يشهد استخدام هذه المستويات تزايداً مستمراً في المستقبل. وهذا المنشور موجه إلى التكنولوجيين، والباحثين، وأساتذة وطلاب الجامعات، والخبراء الرقابيين، والمهندسين النوويين، ومخطِّطي محطات الاندماج.

44- ونشرت الوكالة في آذار/مارس 2024 المنشور المعنون *"Plasma Physics and Technology Aspects of the Deuterium–Tritium Fuel Cycle for Fusion Energy"* (فيزياء البلازما والجوانب التكنولوجية المتعلقة بها في دورة وقود الديوتيريوم والتريتيوم لإنتاج طاقة الاندماج) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-2049). وبالإضافة إلى النظرة العامة التي يقدمها المنشور عن فيزياء البلازما والجوانب التكنولوجية المتعلقة بها في دورة وقود الديوتيريوم والتريتيوم في أجهزة الاندماج المغنطيسي، يعرض المنشور المتطلبات المتعلقة بجميع المجالات المهمة في كافة مراحل العمر التشغيلي لمرافق دورة وقود الاندماج لحماية العمال والجمهور والبيئة من الآثار الضارة للإشعاعات المؤيّنة ولأمان المرافق والأنشطة التي تنطوي على مخاطر إشعاعية.

النُّهج المتبعة لدعم إرساء البنية الأساسية للقوى النووية

ألف- الخلفية

1- في القسم 7 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، شجع المؤتمر العام الأمانةَ على مواصلة ما تضطلع به من أنشطة في مجال إرساء البنية الأساسية النووية لفائدة الدول الأعضاء التي تستهلُّ برامج جديدة للقوى النووية أو تتوسَّع في برامجها القائمة، وأكَّد ضرورة أن تَضمَن الدول الأعضاء وضع أطر تشريعية ورقابية ملائمة على النحو اللازم للأخذ بالقوى النووية بطريقة مأمونة.

2- وطلب المؤتمر العام إلى الأمانة أيضاً أن تواصل الأخذ بالدروس المستفادة من البعثات الموفدة في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، وأن تعزز فعالية الأنشطة المضطلع بها في إطار هذه الخدمة، بما في ذلك استناداً إلى الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة المعنونة "10 سنوات من بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية" (العدد 1947 من سلسلة الوثائق التقنية TECDOC الصادرة عن الوكالة)؛ وحثَّ الدول الأعضاء على وضع خطط عمل والمواظبة على تحديثها من أجل تنفيذ التوصيات والاقتراحات التي تقدِّمها بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، وشجَّعها على أن تشارك في وضع خطط العمل المتكاملة الخاصة بكل منها، وأن تنفِّذ هذه الخطط لغرض تخطيط وإدماج الدعم المقدَّم من الوكالة، وأن تستخدم النماذج القُطرية للبنية الأساسية النووية كأداة لرصد التقدُّم المحرز والإبلاغ به، وأن تستفيد من بعثات المتابعة الموفدة في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية في كلِّ مرحلة من مراحل البرنامج لتقييم التقدم المحرز والتحقق مما إذا كانت التوصيات والاقتراحات قد نُفِّذت بنجاح.

3- وشجَّعَ المؤتمر العام الأمانةَ على أن تكون مستعدة لتنفيذ بعثات خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية بجميع لغات الأمم المتحدة الرسمية، لإتاحة الفرصة لتحقيق أعلى مستوى من تبادل المعلومات خلال البعثات، وأن توسِّع فريق الخبراء المعنيين، ولا سيما في البلدان التي تكون فيها إحدى هذه اللغات غير الإنكليزية لغة عمل، مع التأكُّد في الوقت نفسه من أنَّ الاستعانة بهؤلاء الخبراء لن تشكِّل تضارباً في المصالح أو تنطوي على مزايا تجارية.

4- وفي القرار نفسه، طلب المؤتمر العام إلى الأمانة أن تواصل تحديث القائمة الببليوغرافية عن البنية الأساسية النووية، باعتبارها أداة مفيدة لمساعدة الدول الأعضاء على تخطيط التعاون التقني وغير ذلك من أنشطة المساعدة الخاصة بوضع برامجها الوطنية للقوى النووية، من قبيل الاحتياجات التدريبية اللازمة لبناء القدرات.

5- وشجَّع المؤتمر العام الأمانةَ على أن تيسِّر، حسب الاقتضاء، التنسيق الدولي، بما في ذلك من خلال إجراء مشاورات مع الدول الأعضاء التي تقدِّم الدعم المالي لأنشطة إرساء البنى الأساسية النووية، من أجل تحسين كفاءة المساعدة المتعددة الأطراف والثنائية المقدمة إلى الدول الأعضاء وتقليل التداخل والازدواجية فيما بينها، شريطة تجنُّب جميع أشكال تضارب المصالح واستبعاد المجالات الحساسة من الناحية التجارية.

6- وشجَّع المؤتمر العام الوكالةَ أيضاً على استعراض وتكييف منهجية التقييم، مع مراعاة العمل الذي يجري تنسيقه والاضطلاع به في إطار المنصة القائمة على نطاق الوكالة والمعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة

وتطبيقاتها، والأنشـــطة التي يجري الاضـــطلاع بها في إطار محفل الرقابيين المعنيين بالمفاعلات النمطية الصغيرة، ومبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي (مبادرة التنسيق والتوحيد).

7- وفي القرار نفسه، شجَّع المؤتمر العام الوكالةَ على الاستمرار في تنظيم حلقات عمل بشأن النظم الإدارية والأدوار القيادية والمسؤوليات المنوطة بالإدارة العليا في سياق برنامج جديد للقوى النووية.

8- وأخيراً، شجَّع المؤتمر العام الأمانةَ على إعداد الصيغة النهائية من منهجية تقييم تكنولوجيات المفاعلات بغية تضمينها الدروس المستفادة في السنوات السبع التي طُبِّقت خلالها في البلدان المستهِلَّة، وعلى توسيع نطاق المنهجية بحيث تكون مفيدة في سياق تكنولوجيا المفاعلات المتقدِّمة، بما في ذلك المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية، والتطبيقات غير الكهربائية.

9- وفي القســـم 9 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين، حســـب الاقتضـــاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024).

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

10- واصـــلت الأمانة جهودها الرامية إلى تزويد الدول الأعضـــاء التي تســـتهلُّ برامج قوى نووية جديدة أو تُوسِّعُ برامجها القائمة في هذا الصدد، بالمساعدة المتكاملة التي تقدمها الوكالة، وذلك استناداً إلى المنشور المعنون *"المعالم المرحلية البارزة لإنشاء بنية أساسية وطنية للقوى النووية"* (العدد NG-G-3.1، الصيغة المنقحة Rev. 1، من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة). ويُنسَّق هذا الدعم من خلال فريق دعم القوى النووية المشترك بين الإدارات، الذي يحدِّد السياسات والتوجُّهات على مستوى مديري الشُّعب، وكذلك من خلال فريق تنسيق البنية الأساسية الذي يحدِّد التوجُّهات على مستوى رؤساء الأقسام.

11- وبالإضافة إلى ذلك، تضمُّ الأفرقة الأساسية المعنية بدول أعضاء بعينها ممثلين من جميع الإدارات ذات الصـــلة (إدارة الطاقة النووية، وإدارة الأمان والأمن النوويين، وإدارة الضـــمانات، وإدارة التعاون التقني) ومن مكتب الشـــؤون القانونية. وقد شـــاركت الأفرقة الأســـاســـية في اجتماعات ثنائية مع 11 دولةً عضـــواً (الأردن، وبنغلاديش، وبولندا، وسري لانكا، وغانا، وكينيا، ومصر، والمملكة العربية السعودية، ونيجيريا) من أجل وضع أو تحديث ما يخصُّ تلك الدول من خطط العمل المتكاملة الوطنية والنماذج القطرية للبنية الأساسية النووية وذلك بهدف تخطيطِ المســـاعدة التي تقدمها الوكالة ومواءمتها مع الاحتياجات الحالية لكل دولة عضـــو ورصـــدِ التقدُّم المحرز في إرساء البنية الأساسية الوطنية عقب إيفاد بعثة في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (خدمة INIR).

12- وواصـــلت الأمانة اســـتخلاص الدروس من إيفاد بعثات دعم تقارير التقييم الذاتي، والبعثات التمهيدية والبعثات الرئيســـية وبعثات المتابعة في إطار خدمة INIR، وهي دروس تؤخذ في الاعتبار أثناء إيفاد المزيد من البعثات وعند إعداد المنشـورات الجديدة وتنقيح المنشـورات الحالية، وكذلك في سـياق مجمل الدعم المقدَّم للدول الأعضاء من أجل تعزيز فعاليتها.

13- ويُحتفظ بسجل يحتوي على جميع التوصيات والاقتراحات المقدَّمة خلال البعثات السابقة ويتم تحديثه بانتظام، مما يدعم استحداث الأدوات وإعداد المنشورات وتنظيم حلقات العمل والدورات التدريبية المتعلقة بالبنية الأساسية النووية في البلدان التي تستهل برامج قوى نووية جديدة وتلك التي توسِّع برامجها القائمة في هذا الصدد.

14- وواصلت الأمانة إيفاد البعثات في إطار خدمة INIR، واستمرت، عند الاقتضاء، في قبول وثائق تجمع بين اللغة الإنكليزية وإحدى اللغات الرسمية الأخرى للأمم المتحدة من أجل تيسير تحقيق أعلى مستوى من تبادل المعلومات. وفي حين يُتوقَّع أن تُقدَّم تقارير التقييم الذاتي باللغة الإنكليزية، يمكن تقديم الوثائق الداعمة باللغات الرسمية الأخرى. ويُنشر التقرير الرئيسي الخاص ببعثات خدمة INIR باللغة الإنكليزية.

15- ومن خلال تقديم التدريب المنتظم للخبراء الخارجيين وموظفي الوكالة المعنيين، يتم ضمان استمرار استدامة خدمة INIR وتوافر مجموعة واسعة من الخبراء. واستمرت الأمانة في التأكد من أنَّ الاستعانة بالخبراء الخارجيين لأغراض البعثات الموفدة في إطار خدمة INIR لا تشكِّل تضارباً في المصالح أو تُتيح مزايا تجارية.

16- وبدعم من الخبراء الخارجيين، واصلت الأمانة إجراء استعراضات منهجية منتظمة بشأن القائمة الببليوغرافية عن البنى الأساسية النووية بهدف تحديد المجالات التي لا تغطيها منشورات الوكالة الحالية وتحديد المنشورات التي تحتاج إلى التنقيح. وقد عُقد آخر اجتماع في هذا الصدد في حزيران/يونيه 2024. وتُنشر القائمة الببليوغرافية عن البنى الأساسية النووية، التي يجري تحديثها بانتظام، على الموقع الإلكتروني للوكالة، وهي قائمة مرتبة وفقاً للمسائل التسع عشرة المتعلقة بالبنى الأساسية والمشمولة بنهج المعالم المرحلية البارزة، وقد ثبُت أنها أداة مفيدة لدعم البلدان المستهِلَّة في بناء الكفاءات.

17- وواصلت الأمانة، قدر الإمكان، تيسير إدماج المساعدة المتعددة الأطراف والثنائية في خطة العمل المتكاملة، عندما تسمح الدولة العضو بذلك. وتُشجَّع الدول الأعضاء على تقاسم المعلومات عن أنشطة إرساء البنية الأساسية التي تُنفَّذ بالتعاون مع المنظمات الدولية الأخرى والجهات المانحة والجهة البائعة، بهدف الاستفادة إلى أقصى حد من الدعم المقدم من الوكالة وتجنُّب التداخل بينه وبين الدعم المقدم من الأطراف الثالثة.

18- واستعرضت الوكالة الشروط الواردة في المنشور المعنون *"Evaluation of the Status of National Nuclear Infrastructure Development Methodology (Rev.2)"* (منهجية تقييم حالة إرساء البنية الأساسية النووية الوطنية (الصيغة المنقحة Rev.2)) بهدف مراعاة أي اعتبارات مُحتمَلة متعلقة بالمفاعلات النمطية الصغيرة، ووَضَعت إرشادات إضافية في هذا الصدد. وقد استُخدمت هذه الإرشادات الإضافية خلال البعثة التي أوفِدت إلى إستونيا في تشرين الأول/أكتوبر 2023 في إطار المرحلة 1 من خدمة INIR. وستُدمَج التعقيبات الواردة من البعثات التي تركز على المفاعلات النمطية الصغيرة في منهجية التقييم خلال عملية التنقيح التالية.

19- وواصلت الوكالة تقديم دورات التدريب الأقاليمي بشأن البنية الأساسية النووية (تدريب INIT) من خلال مشاريع التعاون التقني الأقاليمية، وذلك من أجل زيادة الوعي بنهج المعالم المرحلية البارزة وتعزيز فهمه. ومن أجل مواصلة تقديم المساعدة للدول الأعضاء في مجال إرساء البنية الأساسية النووية، أُطلِق مشروع أقاليمي جديد هو مشروع التعاون التقني INT2024 المعنون "دعم الدول الأعضاء عند بدء برامج القوى النووية أو توسيعها من أجل إرساء البنية الأساسية الوطنية اللازمة لبرنامج قوى نووية مأمون وآمن وسلمي"، الذي استُهِلَّ في كانون الثاني/يناير 2024 مواصلةً لمشروع التعاون التقني INT2021 المعنون "دعم الدول الأعضاء التي تنظر في الأخذ ببرامج القوى النووية أو توسيعها أو تخطط لذلك من أجل إرساء البنية الأساسية الوطنية المستدامة اللازمة لوضع برنامج قوى نووية مأمون وآمن وسلمي"، الذي استُكمل في كانون الأول/ديسمبر

2023. وفي إطار مشروع التعاون التقني INT2021، تلقى التدريب 162 مشاركاً من 38 دولة عضواً من خلال 13 دورة تدريبية أقاليمية. وفي إطار مشروع التعاون التقني INT2024، سيُنظم سنويًّا حوالى 20 دورة تدريبية أقاليمية لفائدة مشاركين من نحو 40 دولة عضواً.

20- وفي إطار المشروع الخاص بمبادرة الاستخدامات السلمية الجاري تنفيذه والمعنون "دعم تطوير نظم الإدارة وثقافة الأمان النووي في البلدان التي تبدأ الأخذ ببرامج القوى النووية" (المرحلة 2)، واصلت الوكالة تقديم المساعدة المصممة خصيصاً للنظم الإدارية في شكل حلقات عمل وبعثات خبراء واجتماعات استشارية وزيارات علمية من خلال الاجتماعات المتعلقة بخطط العمل المتكاملة التي تُعقد مع الدول الأعضاء التي تستهِلُّ برامج قوى نووية جديدة أو تلك التي تُوسِّع برامجها القائمة في هذا الصدد. وقد دعمت الأنشطة المضطلع بها في إطار هذا المشروع إعداد واستعراض الوثائق المتعلقة بالنظم الإدارية في المؤسسات الرئيسية وحسّنت فهم كبار المديرين للدور الذي تؤديه النظم الإدارية في المساعدة على ضمان الأمان والأمن والفعالية والاستدامة.

21- ويُشار إلى أن اجتماعات خطط العمل المتكاملة واجتماعات منتصف المدة الخاصة بهذه الخطط، التي تجري بين الدول الأعضاء والأفرقة الأساسية المشتركة بين إدارات الوكالة، عادةً ما تتطرق إلى الجوانب المتعلقة بتنسيق وترتيب ما تقدمه الوكالة من خدمات ومساعدة للدول الأعضاء التي تستهلُّ برامج قوى نووية جديدة أو توسِّع برامج من هذا القبيل. ومنذ تاريخ انعقاد آخر دورة للمؤتمر العام، عُقد أحد عشر اجتماعاً من اجتماعات خطط العمل المتكاملة واجتماعات منتصف المدة الخاصة بهذه الخطط.

22- وصدر المنشوران المعنونان *"Enhancing National Safeguards Infrastructure to Support the Introduction of Nuclear Power"* (تحسين البنية الأساسية الوطنية الخاصة بالضمانات لدعم الأخذ بالقوى النووية) (العدد NG-T-3.25 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، و *"Managing Human Resources in the Field of Nuclear Energy"* (إدارة الموارد البشرية في مجال الطاقة النووية) (العدد NG-G-2.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة). كما صدرت نسخة منقحة من المنشور المعنون *"Environmental Protection in New Nuclear Power Programmes"* (الاعتبارات المتعلقة بحماية البيئة في برامج القوى النووية الجديدة) (العدد NG-T-3.11 (الصيغة المنقحة Rev.1) من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة).

23- وفي حزيران/يونيه 2024، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن وضع النظم الإدارية لدعم برامج القوى النووية الجديدة، وذلك من أجل مناقشة الدروس المستفادة والممارسات الجيدة المتعلقة بوضع النظم الإدارية وتقييمها لدعم برامج القوى النووية الجديدة.

24- وأوفدت الوكالة سبع بعثات خبراء استعراضية بشأن النظم الإدارية إلى دول أعضاء تستهل برامج قوى نووية جديدة هي بولندا في أيلول/سبتمبر وتشرين الثاني/نوفمبر 2023، وكينيا ومصر في أيلول/سبتمبر 2023، والأردن في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، ونيجيريا في شباط/فبراير 2024، وغانا في تموز/يوليه 2024. وستُعقد حلقة عمل في بنغلاديش في آب/أغسطس 2024. وعقب انتهاء أعمال بعثات الخبراء الاستعراضية، تقدَّمُ للدول الأعضاء التي استضافت هذه البعثات تقارير تتضمن مجموعة من الاستنتاجات والاقتراحات.

الشكل باء-1- بعثة الخبراء الاستعراضية بشأن النظم الإدارية التي أوفدت إلى كينيا، أيلول/سبتمبر 2023. (المصدر: وكالة القوى النووية والطاقة النووية، كينيا).

المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية
ـــ التطوير والنشر

ألف- الخلفية

1- في القسم 8 من الجزء باء من القرار GC(67)/RES/10، شجع المؤتمر العام الأمانةَ على مواصلة جهودها الرامية إلى تسهيل تقديم الدعم إلى الدول الأعضاء بطريقة متماسكة ومنسَّقة، بما في ذلك من خلال الأدوات والأنشطة التي وُضعت في إطار منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة.

2- وطلب المؤتمر العام إلى الأمانة أن تضمن التنسيق بين منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة ومبادرة التنسيق والتوحيد وأن تقدِّم تقارير إلى الدول الأعضاء في هذا الصدد. كما طلب من الوكالة أن تزيد من توضيح رؤيتها الاستراتيجية والأهداف البرنامجية والنواتج المتوقعة لمبادرة التنسيق والتوحيد.

3- وشجَّعَ الأمانة أيضاً على أن تأخذ في الحسبان خبرات الدول الأعضاء بشأن القضايا المتصلة بالمفاعلات النمطية الصغيرة، وأن تفكِّر في كيفية إشراك الدول الأعضاء بأفضل طريقة ممكنة في جميع المبادرات ذات الصلة بهذا الموضوع، وأن تحيط علماً بالمبادرات ذات الصلة في مختلف المنظمات الدولية الأخرى.

4- وفي القرار نفسه، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة اتخاذ تدابير ملائمة لمساعدة الدول الأعضاء، لا سيما البلدان المستهِلَّة، المشاركة في عملية الإجراءات التحضيرية المتعلقة بالمشاريع الإيضاحية، والتشجيع على تطوير مفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم أو نمطية تتَّسم بالأمان والأمن والجدوى الاقتصادية ولها القدرة على مقاومة الانتشار ولديها استراتيجيات شاملة في مجالات الإخراج من الخدمة والتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلَك.

5- ودعا المؤتمر العام الأمانة إلى مواصلة العمل على تعزيز تبادل المعلومات بفعالية على الصعيد الدولي بشأن الخيارات المتعلقة بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية المتاحة على الصعيد الدولي عن طريق تنظيم الاجتماعات التقنية وحلقات العمل، حسب الاقتضاء، وإصدار تقارير الحالة والتقارير التقنية ذات الصلة. كما دعا الأمانة والدول الأعضاء التي هي في وضع يمكِّنها من تقديم مفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم أو نمطية إلى تحفيز التعاون الدولي من أجل إجراء دراسات عن الآثار الاجتماعية والاقتصادية لنشر تلك المفاعلات في البلدان المستهِلَّة، وإمكانية التكامل بينها وبين مصادر الطاقة المتجددة، وتطبيقاتها غير الكهربائية.

6- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على أن تواصل مشاوراتها وتفاعلاتها مع الدول الأعضاء المهتمة، والمنظَّمات المختصة التابعة لمنظومة الأمم المتحدة، والمؤسسات المالية، والهيئات الإنمائية الإقليمية، وغيرها من المنظمات ذات الصلة، بشأن إسداء المشورة حول تطوير ونشر المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية.

7- وفي القرار نفسه، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة العمل على تحديد مؤشرات أداء الأمان وقابلية التشغيل وقابلية الصيانة وقابلية البناء وذلك لمساعدة البلدان في تقييم أوجه التقدم في تكنولوجيات المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية ووضع إرشادات لتنفيذ التكنولوجيا الخاصة بتلك المفاعلات. كما شجَّع الأمانة على مواصلة تقديم الإرشادات فيما يتعلق بتطوير التكنولوجيا ونشرها، والأمان والأمن والاقتصاديات والترخيص وإجراء استعراضات رقابية للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية من مختلف التصاميم وتعزيز التعاون بين الدول الأعضاء المهتمة التي تعمل على ترخيص ونشر هذا النوع من المفاعلات.

8- وأخيراً، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة وضع المتطلبات والمقاييس الخاصة بعموم المستخدمين وتقاسم المعلومات عن المدونات والمعايير وإجراء التجارب والتحقق من شفرات المحاكاة الحاسوبية فيما يخصُّ المفاعلات النمطية الصغيرة، وكذلك مواصلة التعجيل بتنفيذ البنية الأساسية النووية للمفاعلات النمطية الصغيرة في إطار مسارات عمل مبادرة التنسيق والتوحيد وبالتعاون مع الدول الأعضاء والجهات المعنية ذات الصلة. كما دعا المديرَ العامَّ إلى حشد أموال كافية من مصادر خارجة عن الميزانية من أجل دعم الأنشطة التي تجري في إطار منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة، والمساهمة في تنفيذ أنشطة الوكالة المتعلقة بتقاسم الخبرات والدروس المستفادة من تطوير ونشر تلك المفاعلات.

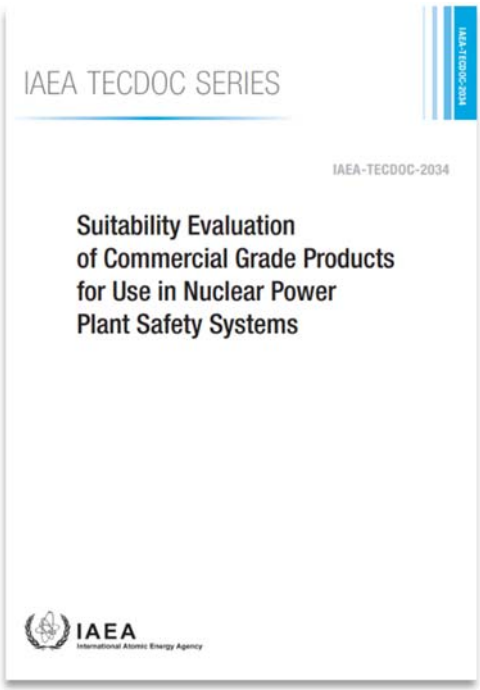
9- وطلب المؤتمر العام أيضاً من المدير العام أن يواصل تقديم تقارير إلى مجلس المحافظين، حسب الاقتضاء، وإلى المؤتمر العام في دورته العادية الثامنة والستين (2024)، بشأن الأنشطة التي تنسِّقها وتضطلع بها منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة، والتقدُّم المحرز في مبادرة التنسيق والتوحيد، والتقدُّم المحرز في بحوث وتطوير المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية وإيضاحها عمليًّا ونشرها في الدول الأعضاء المهتمة التي تعتزم الأخذ بهذه المفاعلات.

باء- التقدُّم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية السابعة والستين للمؤتمر العام

10- في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، نظَّمت الوكالة من خلال منصتها للمفاعلات النمطية الصغيرة الندوة الدولية الأولى بشأن نشر محطات القوى النووية العائمة — الفوائد والتحديات. وحضر الفعالية 161 مشاركاً من 45 دولة عضواً و6 منظمات مدعوة. وخلال الفعالية، استُعرضت الخبرات السابقة والحالية في مجال نشر محطات القوى النووية العائمة، وقُدِّمت أيضاً لمحة عامة عن أنشطة التطوير الحالية؛ وأُجريت مناقشات حول دورة حياة محطات القوى النووية العائمة مع التركيز على السيناريوهات المتعلقة بإنشاء ونشر أحواض بناء السفن؛ وتم استكشاف ومناقشة جدوى نشر محطات القوى النووية العائمة، وبُحثت الجوانب القانونية في هذا الصدد.

الشكل باء-1- المدير العام والرئيسان المشاركان وقت إلقائهم البيانات الافتتاحية خلال الندوة الدولية الأولى بشأن نشر محطات القوى النووية العائمة — الفوائد والتحديات. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

11- ومن خلال مبادرة التنسيق والتوحيد، تجمع الوكالة بين متخذي القرارات من الحكومات، والجهات الرقابية، والجهات المعنية بالتصميم، والجهات الحائزة للتكنولوجيا، والجهات المشغِّلة، والمستخدمين النهائيين غير التقليديين والمنظمات الدولية الأخرى، بهدف التعاون ضمن إطار واحد.



11-1- وفي أيلول/سبتمبر 2023، أصدر الفريق المواضيعي 2 المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد ورقة بحثية عنوانها "Why Serially Manufactured Industrial Products are Crucial for Reliable Deployment Of Small Modular Reactors" (لماذا تُعتبر المنتجات الصناعية المصنعة بطريقة متسلسلة منتجات بالغة الأهمية في نشر المفاعلات النمطية الصغيرة بشكل موثوق به). ويرد في هذه الورقة البحثية اقتراح باستخدام الأجزاء المتاحة تجاريًّا المصنعة بطريقة متسلسلة أو "الجاهزة للاستخدام"، بدلاً من التصاميم المخصصة لغرض معيَّن، بهدف تسريع عمليات الشراء وتقليص حالات التأخير في الانتاج وخفض التكاليف وضمان توافر سلاسل إمداد موثوق بها تتوافق مع متطلبات الأمان.

11-2- وفي كانون الأول/ديسمبر 2023، أصدر الفريق المواضيعي 2 أيضاً المنشور المعنون *"Suitability Evaluation of Commercial Grade Products for Use in Nuclear Power Plant Safety Systems"* (تقييم مدى ملاءمة المنتجات من النوعية التجارية للاستخدام في نظم أمان محطات القوى النووية) (الوثيقة التقنية TECDOC-2034 الصادرة عن الوكالة)، وهو منشور يقدِّم إرشادات عملية تستند إلى الممارسات الجيدة التي حدِّدت سابقاً وينبغي استخدامه بالاقتران مع منشورات صدرت ضمن سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة ومع منشورات أخرى تتطرق إلى النظم الإدارية، وإدارة المشاريع، وإدارة سلاسل الإمداد، والجودة.

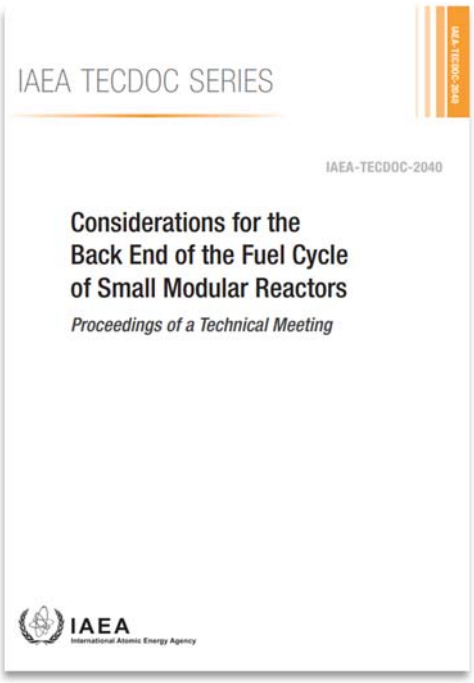
11-3- وفي شباط/فبراير 2024، استضاف الفريق المواضيعي 4 المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد اجتماعاً تقنيًّا لتقاسم المعلومات وجمع التعليقات من الدول الأعضاء على المسودة النهائية المقترحة للوثيقة التقنية للوكالة المعنونة مؤقتاً *"Considerations to Facilitate the Accelerated Deployment of Small Modular Reactors"* (الاعتبارات المتعلقة بتيسير النشر السريع للمفاعلات النمطية الصغيرة). وسيتم التطرق إلى التعليقات التي قُدِّمت في هذا الاجتماع في إطار اجتماعات استشارية ستُعقد في نهاية الربع الثاني وخلال الربع الثالث من هذه السنة، ويُتوقع أن تبدأ عملية النشر في أواخر عام 2024.

11-4- وفي أيار/مايو 2024، استضاف الفريق المواضيعي 1 المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد اجتماعاً تقنيًّا لتقاسم المعلومات وتلقّي التعليقات حول المسودة النهائية لوثيقته بشأن متطلبات المستخدمين العالية المستوى الخاصة بالمفاعلات النمطية الصغيرة. وتتضمَّنُ مسودة الوثيقة قائمة شاملة بالشروط التي تتوقع الجهة المالكة/المشغِّلة المقبلة أن يستوفيها التصميم، وهي تهدف إلى مساعدة الجهات الحائزة للتكنولوجيا على وضع تصاميم تُلبّي احتياجات المستخدمين مستقبلاً، ويمكن استخدامها أساساً لتحديد المواصفات المتعلقة بدعوات تقديم العطاءات.

11-5- وفي حزيران/يونيه 2024، استضاف الفريق المواضيعي 3 المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد، في فيينا، حلقة العمل الأولى بشأن شبكة تقاسم التجارب والمعلومات عن التحقق من الشفرات (شبكة NEXSHARE). ووفرت حلقة العمل منبراً لتحديد فرص التعاون بين الكيانات التي تشغل مرافق تجريبية، والجهات الحائزة للتكنولوجيا، ومنظمات الدعم التقني. كما أنشِئَت على منصة شبكة CONNECT شبكة مناظِرة بهدف دعم منصة شبكة NEXSHARE.

12- وتعمل الوكالة حاليًّا على إجراء استعراضات نظراء لتقارير دراسات حالات كجزء من الدراسة التجريبية المضطلع بها في إطار خدمة ASENES والمعنونة "Sustainable Deployment Scenarios for Small Modular Reactors" (سيناريوهات النشر المستدام للمفاعلات النمطية الصغيرة)، وهي دراسة تروّج لاستخدام أدوات مشروع إنبرو لأغراض نمذجة وتحليل الخيارات المتعلقة بنُظم وسيناريوهات الطاقة النووية المنطوية على مفاعلات نمطية صغيرة. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، تم إعداد خمس دراسات حالات من قبل أربع دول أعضاء (إندونيسيا وكينيا والمكسيك والاتحاد الروسي (دراستا حالتين)).

13- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2023، أُطلِقَ المشروع البحثي المنسق الجديد المعنون "التحديات والثغرات والفرص في مجال التصرف في الوقود المستهلك الناتج من تشغيل المفاعلات النمطية الصغيرة"، وفُتح باب تلقّي اقتراحات الاتفاقات/العقود البحثية في إطار هذا المشروع. والغرض من هذا المشروع البحثي المنسق هو تحديد البارامترات/المعايير العامة الرئيسية الخاصة بتصميم برامج المرحلة الختامية لمختلف خيارات دورة الوقود فيما يتعلق بشتى تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة قيد التطوير في جميع أنحاء العالم.



14- *وفضلاً عن ذلك، فإن المنشور المعنون "Considerations for the Back End of the Fuel Cycle of Small Modular Reactors: Proceedings of a Technical Meeting"* (الاعتبارات المتعلقة بالمرحلة الختامية من دورة وقود المفاعلات النمطية الصغيرة: وقائع اجتماع تقني) (الوثيقة التقنية TECDOC-2040 الصادرة عن الوكالة)، الذي صدر في كانون الأول/ديسمبر 2023، يحدِّد الفرص والتحديات التي تُواجَه في جميع المراحل (مثل الخزن والنقل وإعادة المعالجة وإعادة التدوير والتخلص) خلال عملية التصرف في أنواع الوقود المستهلك المتأتية من مختلف تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة، والثغرات الكامنة في البنية الأساسية القائمة والمعارف اللازمة لضمان اتِّباع نهج متكامل إزاء الاستراتيجية العامة للتصرف في الوقود المستهلك، والسبل الممكنة للمضي قدماً في معالجتها في الأجل القصير والمتوسط والطويل.

15- ويُذكر أن الشروط الواردة في "منهجية التقييم"، والاعتبارات الإضافية المتعلقة بالمفاعلات النمطية الصغيرة، استُخدِمت في سياق بعثة خدمة INIR التي أُوفدت إلى إستونيا في تشرين الأول/أكتوبر 2023 والتي تطرقت بشكل حصري إلى تكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة.

16- وفي عام 2023، استهلَّت الوكالة عملية تقييم شاملة لنظم الطاقة النووية مع فييت نام وشركة Seaborg Technologies بشأن تصميم مفاعلات الأملاح المصهورة الصغيرة الحجم باستخدام منهجية مشروع إنبرو. وفي إطار مشروع إنبرو، يتواصَلُ تقديم الدعم إلى فييت نام وشركة Seaborg Technologies بشأن التقييم الذاتي لنظم الطاقة النووية الذي يتناول على وجه التحديد مسألة الاستدامة في مجالات البنية الأساسية ومقاومة الانتشار والاقتصاديات، ومن المزمع استكمال هذا التقييم في عام 2024.

17- وفي أيلول/سبتمبر 2023، عُقِدت في الصين حلقة عمل أقاليمية بشأن تطوير تكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها، وحلقة عمل أقاليمية بشأن المتطلبات والمقاييس الخاصة بعموم المستخدمين فيما يتعلق بالمفاعلات النمطية الصغيرة (الفريق المواضيعي 1 المعني بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد). وقد أتاحت هاتان الفعاليتان اللتان حضرهما 237 مشاركاً من 52 دولة عضواً فرصة لتقاسم المعلومات حول تطوير تكنولوجيات محددة تتعلق بالمفاعلات النمطية الصغيرة لأغراض تطبيقات مختلفة، بما يشمل معلومات محدثة عن مستوى الجاهزية التكنولوجية لتصاميم المفاعلات النمطية الصغيرة، وقُدِّمت أيضاً خلال الفعاليتين معلومات عن الجوانب المتعلقة بأمان وأمن المفاعلات النمطية الصغيرة وعن الممارسات والخبرات في مجال

ترخيص تصاميم المفاعلات النمطية الصغيرة وعن الطريقة التي يمكن أن تدعم بها الوكالة الدول الأعضاء في هذه المجالات.

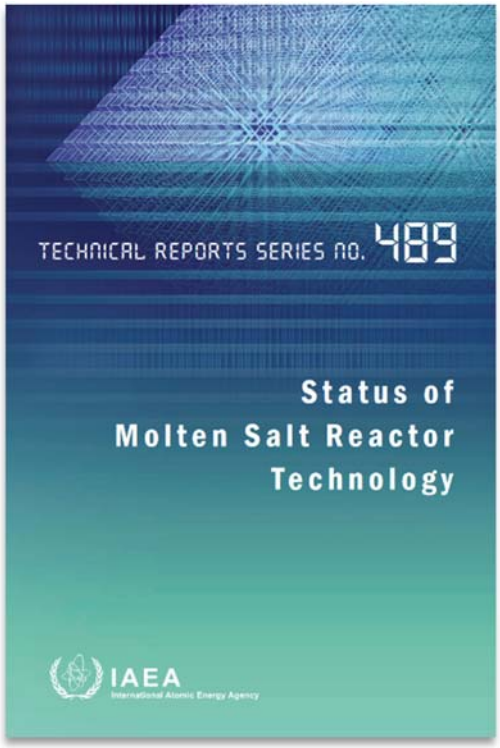
الشكل باء-2- زيارة إلى موقع تشييد محطة قوى نووية أُجريت على هامش حلقتَي العمل الأقاليميتين المشتركتين بشأن تطوير التكنولوجيا وتطبيقاتها والمتطلبات والمقاييس الخاصة بعموم المستخدمين فيما يتعلق بالمفاعلات النمطية الصغيرة، اللتين عُقدتا في الصين في أيلول/سبتمبر 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

18- وفي آب/أغسطس 2023، عقدت الوكالة في كوبنهاغن الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن تقييم الوكالة لتكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة، وساعدت هذه الدورة على إذكاء الوعي، وتحسين المعارف، وتعزيز بناء القدرات في البلدان المستهِلَّة فيما يتعلق بتقييم تكنولوجيا المفاعلات المطبَّق على المفاعلات النمطية الصغيرة. وحضر هذه الدورة التدريبية 30 مشاركاً من 24 دولة عضواً.

الشكل باء-3- الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن تقييم الوكالة لتكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة، التي عُقِدت في كوبنهاغن في آب/أغسطس 2023، في القاعة الدراسية نيلز بور حيث اعتاد بور تدريس طلابه. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

19- وبدأت الوكالة الأعمال التحضيرية للمؤتمر الدولي الأول من نوعه بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها، الذي سيُعقَدُ في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2024. والغرض من المؤتمر هو توفير منبر لتقييم التقدم المحرز وإجراء مناقشات بشأن الفرص والتحديات والظروف المؤاتية المرتبطة بتسريع عملية تطوير المفاعلات النمطية الصغيرة ونشرها بشكل مأمون وآمن. وتم خلال المؤتمر تقديم 420 ملخصاً وورقة بحثية. وسيتضمن المؤتمر الذي سيفتتحه المدير العام إلقاء كلمات رئيسية، وتنظيم جلسات نقاش عامة، وجلسات متزامنة في إطار 17 مساراً تقنياً، و"ليلة مخصصة لموضوع الصناعة"، ومعارض.

20- ويُقدِّم المنشور المعنون *"Status of Molten Salt Reactor Technology"* (حالة تكنولوجيا مفاعلات الأملاح المصهورة) (العدد 489 من سلسلة التقارير التقنية الصادرة عن الوكالة)، الذي صدر في تشرين الثاني/نوفمبر 2023، موجزاً للمعارف الحالية بشأن حالة البحوث والتطورات التكنولوجية وتصاميم المفاعلات والتجارب في المفاعلات المتقدمة العاملة و/أو المبردة بالأملاح المصهورة.



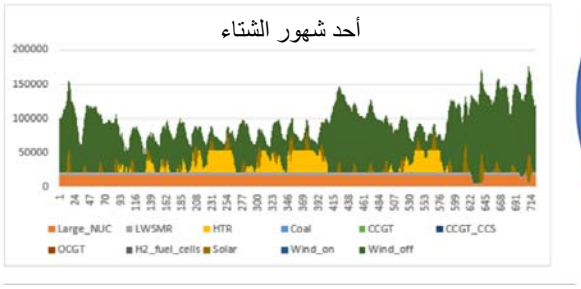
21- وفي شـــباط/فبراير 2024، عُقِدت في فيينا حلقة عمل بشأن محاكاة سلوك قلوب المفاعلات والمحطات مع التركيز على ســـلوك الوقود في المفاعلات النمطية الصـــغيرة القائمة على تكنولوجيا مفاعلات الماء الخفيف. وحضـر حلقة العمل 96 خبيراً تبـادلوا المعلومـات عن المحـاكـاة المتعـددة الجوانـب الفيزيـائيـة والمحاكاة المتعددة النطاقات لســـلوك قلوب المفاعلات النمطية الصـــغيرة (المحملة أو غير المحملة بالوقود المتحمل للحوادث) باســتخدام نُهُج حوســبة مختلفة (قائمة على الجوانب النيوترونية، والهيدروليكا الحرارية، والميكانيكا الحرارية)، وذلك بهدف مقارنة نتائج عمليات محاكاة سلوك الوقود في المفاعلات النمطية الصـــغيرة. وأجرى هؤلاء الخبراء أيضـــاً مناقشـــات بشـــأن نتائج مشـــروع McSAFER الممولّ في إطـار مبـادرة "أفق 2020" التابعة لليوراتوم، والمتعلق بـالأســـاليب المتقدِّمة العالية الأداء والدراســات التجريبية المســتخدمة لتقييم أمان المفاعلات النمطية الصـــغيرة العامة. وســلَّم المشـــاركون بالنتائج المذهلة التي حقَّقَها مشـــروع McSAFER، وأوصـــوا بأن تُعِدَّ الوكالة منشـــوراً وبأن تســـتهِلَّ أنشـــطة تتعلق بعمليات المحاكاة الرامية إلى اختبار أداء المفاعلات النمطية الصغيرة القائمة على تكنولوجيا مفاعلات الماء الخفيف.

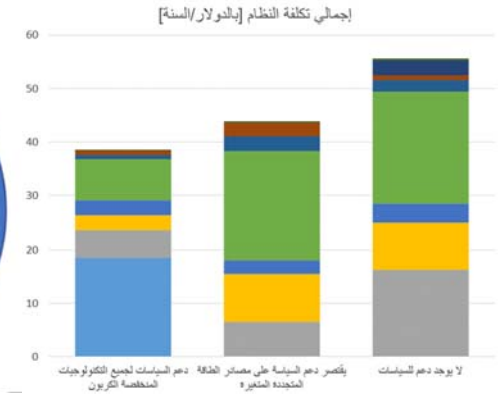
الشكل باء-4- المشاركون في حلقة العمل بشأن محاكاة سلوك قلوب المفاعلات والمحطات مع التركيز على سلوك الوقود في المفاعلات النمطية الصغيرة القائمة على تكنولوجيا مفاعلات الماء الخفيف، التي عُقدت في شباط/فبراير 2024. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

22- وفي أيار/مايو 2024، عقدت الوكالة محفل إنبرو الثاني والعشرين للحوار بشأن التطوير الناجح والنشر المستدام للمفاعلات النمطية الصغيرة، في مركز جيجو الدولي للمؤتمرات في جمهورية كوريا. وحضر هذه الفعالية 172 مشاركاً من 32 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة.

الشكل باء-5- مشاركون في محفل إنبرو الثاني والعشرين للحوار، الذي عُقد في مركز جيجو الدولي للمؤتمرات، بجمهورية كوريا، في أيار/مايو 2024. (المصدر: مؤسسة كوريا للتعاون الدولي النووي)

23- وفي آذار/مارس 2024، استهلَّت الوكالة مشروعاً تعاونيًّا لوضع اختصاصات أداة "FRAMES" التي تُستخدم لتقييم وتحليل نظم الطاقة التي تجمع بين القوى النووية ومصادر أخرى للطاقة، ولا سيما مصادر الطاقة المتجددة. وشارك في هذه الفعالية اثنان وثلاثون مشاركاً من 17 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين.





Large_NUC مصدر طاقة نووية كبير
LWSMR مفاعل نمطي صغير بالماء الخفيف
HTR مفاعل مرتفع الحرارة
Coal الفحم
CCGT توربين غازي ذو دورة مركَّبة
CCGT_CCS توربينات غازية ذات دورة مركَّبة + ذات دورة مفتوحة
OCGT توربين غازي ذو دورة مفتوحة
H2_fuel_cells خلايا وقود الهيدروجين
Solar طاقة شمسية
Wind_on طاقة الرياح البرية
Wind_off طاقة الرياح البحرية

الشكل باء-6- تُظهِر أداة FRAMES مخرجات الطاقة المتقطعة والتكلفة الإجمالية للنظم، وذلك بالنسبة إلى نظُم الطاقة التي تجمع بين مصادر الطاقة المتجددة والقوى النووية. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

24- وفي إطار منصة المفاعلات النمطية الصغيرة، أوفدت الوكالة، بناءً على طلب من الأردن، بعثة خبراء بشأن استخدام المفاعلات النمطية الصغيرة والتحليل الاقتصادي لهذا الاستخدام لأغراض توليد الطاقة الكهربائية والتحلية النووية. وبعد اختتام بعثة الخبراء، أصدرت الوكالة تقريراً بعنوان "التقرير النهائي لبعثة الخبراء التابعة للوكالة"، يُقدِّم اقتراحات بشأن كيفية النهوض ببرنامج القوى النووية في البلد من أجل تحقيق هدف نشر مفاعل نمطي صغير لأغراض تحلية مياه البحر، وقُدِّم هذا التقرير إلى هيئة الطاقة الذرية الأردنية في تشرين الأول/أكتوبر 2023. ومن خلال بعثة الخبراء هذه، استفادت منصة المفاعلات النمطية الصغيرة من الخبرات المتاحة على نطاق الوكالة في جميع المجالات الضرورية للنهوض ببرنامج القوى النووية في الأردن.

25- وبناءً على طلب من هيئة الطاقة النووية في منغوليا، نظَّمت منصة المفاعلات النمطية الصغيرة في شباط/فبراير 2024 حلقة دراسية شبكية مشتركة بشأن تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة ووجهات النظر المتعلقة بالمجال النووي بالنسبة إلى منغوليا، وقُدّمت خلال هذه الفعالية معلومات عن أنشطة الوكالة في مجال المفاعلات النمطية الصغيرة، بما في ذلك مختلف الخدمات المقدمة لدعم الدول الأعضاء في نشر تلك المفاعلات. وحضر الحلقة الدراسية الشبكية 53 ممثلاً من جهات معنية مختلفة في منغوليا. ونتيجةً لذلك، انضمت منغوليا إلى مشروع التعاون التقني الأقاليمي INT2023 المعنون "دعم بناء قدرات الدول الأعضاء في مجال المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر وتكنولوجياتها وتطبيقاتها كمساهمة من القوى النووية في التخفيف من حدة تغير المناخ".

الشكل باء-7- المشاركون في بعثة الخبراء المعنونة "استخدام المفاعلات النمطية الصغيرة والتحليل الاقتصادي لهذا الاستخدام لأغراض توليد الطاقة الكهربائية والتحلية النووية" . (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

إدارة المعارف النووية

ألف- الخلفية

1- في الجزء جيم من القرار GC(66)/RES/9 والجزء جيم من القرار GC(67)/RES/10، أشاد المؤتمر العام بالمدير العام والأمانة على ما يبذلانه من جهود هامة مشـــتركة بين الإدارات في معالجة مســـائل الحفاظ على المعارف النووية وتعزيزها، وبالأمانة على ما تقدّمه من دعم إلى الدول الأعضـاء في تطبيق منهجية وإرشـادات شاملة لإدارة المعارف النووية، وذلك بوسائل منها برنامج الزيارات للمساعدة في مجال إدارة المعارف والحلقات الدراسية المتصلة بهذا الموضوع في الدول الأعضاء، وعلى تعزيز إدارة المعارف النووية باعتبارها عنصراً حيويًّا في أي نظام إداري متكامل. وشجَّع المدير العام والأمانة على مواصلة تعزيز جهودهما الحالية والمستقبلية في هذا المجال، على نحو كلي مشترك بين الإدارات، في ظل التشاور مع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية الأخرى ذات الصلة وإشراكها في تلك الجهود، وعلى المضي في رفع مستوى الوعي بالجهود المبذولة في إدارة المعارف النووية.

2- وطلب المؤتمر العام إلى الأمانة أن تواصـــل جمع البيانات والمعلومات والموارد المعرفية في المجال النووي وإتاحتها للدول الأعضاء بشأن الاستخدام السلمي للطاقة النووية، بما في ذلك النظام الدولي للمعلومات النووية (نظام إينيس) وغيره من قواعد البيانات القيمة، وكذلك مكتبة الوكالة والشـــبكة الدولية للمكتبات النووية. وناشد المؤتمر العام الأمانة مواصلة التركيز، على وجه الخصوص، على الأنشطة الرامية إلى مساعدة الدول الأعضاء المهتمة على تقدير احتياجاتها من الموارد البشرية وتحديد سبل تلبية تلك الاحتياجات، وذلك من خلال جملة أمور من بينها التشـجيع على تطوير أدوات جديدة وإتاحة فرص جديدة لاكتسـاب الخبرة العملية من خلال المنح الدراسية.

3- ودعا المؤتمر العام الأمانة إلى أن تمضـــي قُدُماً، بالتشـــاور مع الدول الأعضـــاء، في تطوير ونشـــر الإرشادات والمنهجيات الخاصة بتخطيط وتصميم وتنفيذ وتقييم برامج وممارسات إدارة المعارف النووية. وطلب إلى الأمانة مواصلة إعداد الأنشطة والأدوات والخدمات في مجالات إدارة المعارف وتنمية الموارد البشرية على نحو متكامل. وطلب أيضاً إلى الأمانة أن تعزز المساواة بين الجنسين والتنوع في سياق أنشطة إدارة المعارف النووية.

4- وطلب المؤتمر العام إلى الأمانة أن تضـــمن التنســـيق الفعال فيما بين البرامج الرئيســـية للوكالة، نظراً للطابع الشامل لعدة قطاعات والمشترك بين الإدارات الذي تتسم به شؤون وأنشطة إدارة المعارف. وشجّع الأمانة على مواصـــلة تيسـير إقامة وصـــون شـبكات فعالة لتنمية الموارد البشـرية وإدارة المعارف في البلدان النامية، وحيثما اقتضى الأمر ذلك، بالتعاون مع منظمات الأمم المتحدة الأخرى وبدعم من الشبكات من هذا القبيل القائمة في البلدان المتقدمة.

5- وطلب المؤتمر العام من المدير العام أن يراعي الاهتمام العالي المتواصـــل الذي توليه الدول الأعضـــاء لمجمل المسائل المرتبطة بإدارة المعارف النووية عند إعداد برنامج الوكالة وتنفيذه.

6- وبالإضافة إلى ذلك، وفي الجزء جيم من القرار GC(66)/RES/9 والجزء جيم من القرار GC(67)/RES/10، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدُّم المحرَز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته الثامنة والستين (2024) في إطار بند ملائم في جدول الأعمال. وقد أُعدّ هذا المرفق استجابةً لذلك الطلب.

باء- تعزيز إدارة المعارف النووية

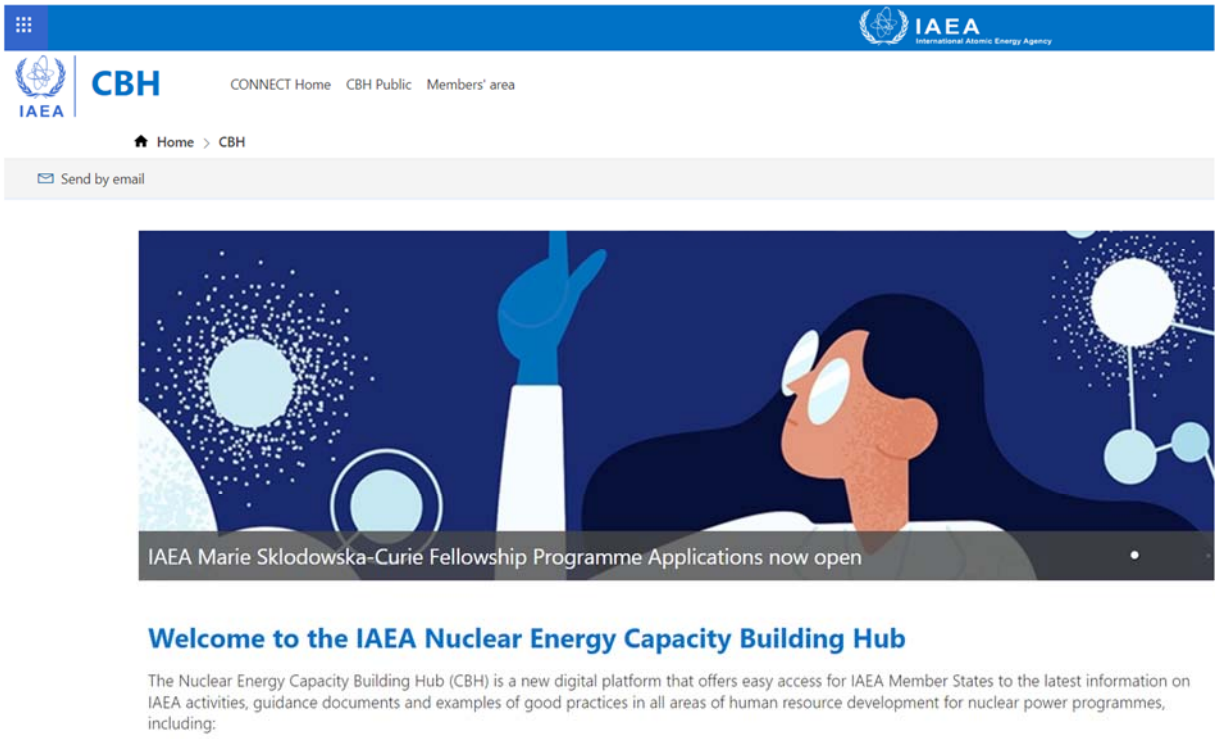
7- دمجت الوكالة فريقين عاملين تقنيين (أحدهما معني بإدارة المعارف النووية والثاني بتنمية الموارد البشرية) من أجل تقديم خدمات أكثر كفاءةً وفعاليةً من حيث التكلفة تقترن بأنشطة دعم متعددة أوسع نطاقاً وأكثر ترابطاً فيما بينها، تماشياً مع الممارسات المتَّبعة حالياً في الدول الأعضاء. وعُقد في أيار/مايو 2023 الاجتماع الأول للفريق العامل التقني الجديد المعني بإدارة الموارد البشرية والمعارف. وحظي بالتأييد ثمانية عشر عضواً من فريق عامل جديد. وشارك ثمانية من أعضاء الفريق العامل في الاجتماع حضوريًّا، في حين شارك الأعضاء الآخرون في الاجتماع افتراضيًّا. وشاركت في الاجتماع منظمتان دوليتان هما شبكة الهندسة النووية الأوروبية ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وتم التطرق خلال المناقشات إلى مواضيع مرتبطة بإدارة المعارف النووية مثل إدارة مخاطر فقدان المعارف، ورصد تنفيذ برامج إدارة المعارف، والتعليم والشبكات في المجال النووي. وتتسم عضوية الفريق العامل التقني المعني بإدارة الموارد البشرية والمعارف بتمثيل إقليمي واسع النطاق.

8- وفي كانون الثاني/يناير 2024، عُقِدَت في الرياض حلقة عمل بشأن إنشاء منظمات للدعم التقني تُعنى بالبرامج/المشاريع المتعلقة بالقوى النووية، وذلك من أجل دعم عمليات التخطيط والأنشطة اللازمة لبناء قدرات منظمات الدعم التقني مستقبلاً. وفي أيار/مايو 2024، أُجريت في بولندا عمليتا استعراض وتقييم مشتركتان بشأن خطةِ التوظيف في شركة Polskie Elektrownie Jądrowe وخطةِ تنمية الموارد البشرية الخاصة ببرنامج القوى النووية في بولندا من أجل دعم المراحل المقبلة من البرنامج الوطني وفقاً لنهج المعالم المرحلية البارزة الخاص بالوكالة.

9- وفي تموز/يوليه 2024، عقدت الوكالة في فيينا المؤتمر الدولي بشأن إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية: التحديات والفرص، وأتاحت هذه الفعالية استعراض ما شهده الوضع العالمي من تطورات في مجالَي إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية. كذلك، تم النظر خلال المؤتمر في التحديات والفرص الحالية والمقبلة، وأُعطيَ المشاركون معلومات واضحة عن الحلول العملية التي يمكنهم استخدامها على مستوى المنظمات وعلى المستويين الوطني والدولي من أجل تنمية وصون الموارد البشرية اللازمة لدعم أمان واستدامة برامج القوى النووية. وأخيراً، استُعرضت خلال الفعالية التطورات العالمية في مجالَي تنمية الموارد البشرية وإدارة المعارف النووية، مما قدَّم حلولاً عملية يمكن تطبيقها على مستويات مختلفة.

الشكل باء-1- افتتاح المؤتمر الدولي بشأن إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية: التحديات والفرص، في فيينا في تموز/يوليه 2024 (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

10- وأُطلِق مركز بناء القدرات في مجال الطاقة النووية في عام 2023 لتزويد الدول الأعضاء بالمعلومات التقنية في ميادين إشراك الجهات المعنية، والقيادة وتنمية الموارد البشرية، والتدريب والتأهيل، وفي المجالات الإدارية ذات الصلة لدعم وضع مشاريع تشييد بنى نووية جديدة، وضمان استدامة مشاريع وبرامج القوى النووية القائمة. ويتضمن المركز معلومات مفصلة عن النهج المنتظم المتبع حيال منهجية التدريب، وقاعدة بيانات بشأن الأنشطة المتعلقة بالموارد البشرية وعمليات تعزيز المساواة بين الجنسين، ومبادئ توجيهية خاصة ببرامج تنمية المهارات القيادية.



11- وتقدِّم الأكاديمية الدولية للإدارة النووية التي تُيسر الوكالة أعمالها الدعم إلى الجامعات في إنشاء وتقديم برامج درجة الماجستير التي تُركز على إدارة التكنولوجيا في القطاع النووي، بما في ذلك برامج القوى النووية والتطبيقات النووية والتكنولوجيات الإشعاعية. وهي توفِّر إرشادات فيما يخص برامج درجة الماجستير التي تُركز بشكل خاص على الجوانب المتقدمة للإدارة والقيادة التي يتطلبها القطاع النووي.

12- وأوفَدَت الوكالة سبعاً من بعثات الأكاديمية الدولية للإدارة النووية، من بينها زيارة مساعدة في إطار الأكاديمية في آذار/مارس 2023 وزيارة تقييم في إطار الأكاديمية في شباط/فبراير 2024 إلى جامعة صوفيا "سانت كليمنت أوريدسكي" ببلغاريا، وزيارة تقييم في إطار الأكاديمية إلى المدرسة الدولية للدراسات النووية العليا التابعة لشركة كوريا للقوى الكهربائية (شركة كيبكو) في جمهورية كوريا في أيار/مايو 2023، وزيارة تقييم في إطار الأكاديمية إلى جامعة أيداهو في الولايات المتحدة الأمريكية في حزيران/يونيه 2023، وزيارة مساعدة في إطار الأكاديمية إلى جامعة أونتاريو للتكنولوجيا في كندا في تموز/يوليه 2023، وزيارة تقييم في إطار الأكاديمية إلى جامعة هاربين للهندسة بالصين، وزيارة مساعدة في إطار الأكاديمية إلى جامعة يريفان الحكومية بأرمينيا في حزيران/يونيه 2024. وفي أيلول/سبتمبر 2023، مُنِحت الجامعات الثلاث التالية عضوية كاملة في الأكاديمية الدولية للإدارة النووية وهي: جامعة غرب بوهيميا في الجمهورية التشيكية، والمدرسة الدولية للدراسات النووية العليا التابعة لشركة كوريا للقوى الكهربائية (مدرسة KINGS الدولية) في جمهورية كوريا، وجامعة أيداهو في الولايات المتحدة الأمريكية.

13- وخلال هذه البعثات التي أوفِدَت في إطار الأكاديمية الدولية للإدارة النووية، قُدِّمت وجهات نظر خبراء دوليين، فضلاً عن توصيات للمنظمات الطالبة للبعثات لكي تَنظُر فيها، وذلك في إطار جهودها الرامية إلى مواصلة تعزيز برامج درجة الماجستير الخاصة بها.

14- وخلال عام 2022، أدخِلَت تحديثات واسعة النطاق على مركز إدارة المعارف النووية (NKMH)، وأُعيد إدخال هذا المركز في الخدمة في ربيع عام 2023. ويتيح المركز للدول الأعضاء الاطِّلاع بسهولة على أحدث المعلومات عن الإرشادات والخدمات المتعلقة بإدارة المعارف النووية من أجل دعم هذه الدول في سياق برامجها النووية. ويشمل ذلك المنشورات والتقارير؛ ولمحة عامة عن البعثات والدورات الدراسية وأنشطة الوكالة المقبلة؛ وعروضاً مستمدة من اجتماعات الوكالة وحلقات عمل الخبراء والفعاليات التدريبية؛ وأمثلة على الممارسات الجيدة في مجال إدارة المعارف النووية، والخبرات والدروس المستفادة من المنظمات النووية؛ ودورات التعلُّم الإلكتروني والمواد التدريبية.

15- ويضم مركز إدارة المعارف النووية أكثر من 600 مستخدم مسجَّل، وباتت المساحات المخصصة فيه للمشاريع التعاونية تُستخدم بهمَّة، ومن الأمثلة على ذلك مشروع التعاون التقني الإقليمي الخاص بأوروبا والمعنون "تعزيز قدرات المؤسسات التعليمية لأغراض الاستخدام المستدام للتكنولوجيات النووية"، وهو مشروع يشارك فيه أكثر من 90 ممثلاً من 33 دولة عضواً ويتعاون في سياقه النظراءُ على إعداد وتقاسم المواد ضمن المركز.

جيم- بناء القدرات وتنفيذ إدارة المعارف النووية

16- في حزيران/يونيه 2023، عُقدت الدورة الدراسية المتقدمة السابعة المشتركة بين الاتحاد الروسي والوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية في سانت بطرسبرغ بالاتحاد الروسي. ونُظِّمت الفعالية بالتعاون مع الشركة الحكومية للطاقة الذرية "روساتوم" من خلال أكاديمية روساتوم التقنية. ويُشار إلى أن الفعالية، التي ارتكزت على منهاج دراسي متخصص، كانت موجَّهة إلى المديرين ومتخذي القرارات من المستوى المتوسط في القطاع النووي، وذلك بهدف تعزيز الكفاءات الإدارية والتقنية الضرورية لوضع أو توسيع البرامج الوطنية للطاقة النووية. وجمعت هذه الدورة الدراسية بين 27 مديراً وقائداً من 15 دولة عضواً.

17- وفي تموز/يوليه 2023، عُقدت الدورة الدراسية الثالثة المشتركة بين الولايات المتحدة الأمريكية والوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية في مختبر أوك ريدج الوطني في ولاية تينيسي بالولايات المتحدة الأمريكية. وكانت هذه الفعالية المموَّلة من قبل وزارة الطاقة في الولايات المتحدة الأمريكية موجَّهة إلى المهنيين الشباب من البلدان الأفريقية العاملين في القطاع النووي، وذلك بهدف تعزيز الكفاءات الإدارية والتقنية الضرورية لوضع البرامج الوطنية للطاقة النووية. وجمعت هذه الدورة الدراسية بين 27 مديراً وقائداً من 18 دولة عضواً.

18- وفي تموز/يوليه 2023، عُقِدت بالحضور الشخصي الدورة الدراسية الثالثة عشرة المشتركة بين مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية. وجمعت هذه الدورة الدراسية بين 26 مديراً من 21 دولة عضواً. وتُنظِّم الوكالة هذه الدورة الدراسية الدولية بشأن إدارة الطاقة النووية سنوياً بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية منذ عام 2010. وركَّزت الفعالية التي دامت أسبوعين على تعزيز فهم المهنيين الشباب للقضايا الراهنة في مجال الصناعة النووية، وبناء الوعي بأحدث التطورات في مجال الطاقة النووية، وتبادل وجهات النظر الدولية بشأن القضايا المتعلقة بالاستخدام السلمي للتكنولوجيا النووية.

19- وفي الفترة من آب/أغسطس إلى أيلول/سبتمبر 2023، عُقِدت الدورة الدراسية الحادية عشرة المشتركة بين اليابان والوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية في طوكيو وفوكوشيما باليابان. وبالتعاون مع الوكالة، اشترك في تنظيم هذه الدورة كل من مركز التعاون الدولي التابع للمحفل الصناعي الذري الياباني، والوكالة اليابانية للطاقة الذرية، والمحفل الصناعي الذري الياباني، والشبكة اليابانية لتنمية الموارد البشرية في المجال النووي، وجامعة طوكيو. وكان الغرض من الدورة الدراسية تقديم الدعم إلى 29 من المهنيين الشباب العاملين في القطاع النووي من 14 دولة عضواً لغرض تحسين الكفاءات الإدارية والتقنية الضرورية للحفاظ على البرامج الوطنية للطاقة النووية. وشمل برنامج الدورة الدراسية إجراء زيارات تقنية إلى المرافق النووية، بما في ذلك محطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية، بهدف تزويد المشاركين برؤية فريدة عن كيفية تنفيذ برامج الطاقة النووية.

20- وفي الفترة من تشرين الأول/أكتوبر إلى تشرين الثاني/نوفمبر 2023، عُقِدت حضوريًّا الدورة الدراسية الثالثة المشتركة بين الصين والوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية، وذلك بدعم من كليَّة إدارة الصناعة النووية في الصين. وتم تكييف منهاج الدورة الدراسية ومحتواها ليُلائِمَا احتياجات كل من المشاركين والمنظمة المضيفة. وكانت هذه الفعالية التي دامت أسبوعين موجَّهة إلى المهنيين الشباب المعنيين بالبرامج النووية الوطنية. وحضر هذه الدورة الدراسية 39 مشاركاً من الأوساط الأكاديمية، والهيئات الرقابية الوطنية، والوزارات ذات الصلة، ودوائر صناعة الطاقة النووية من 23 دولةً عضواً.

21- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2023، عُقِدت في بريتوريا الدورة الدراسية الرابعة المشتركة بين شبكة أفرا للتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والوكالة بشأن إدارة الطاقة النووية. وتلقَّت الدورة الدراسية الدعم من كل من شركة جنوب أفريقيا للطاقة النووية ووزارة الموارد المعدنية والطاقة. وشمل برنامج الدورة الدراسية إجراء زيارات تقنية إلى محطة كوبيرخ للقوى النووية وإلى مختبر تمبا للعلوم المرتكزة على المعجلات. وحضر هذه الدورة الدراسية 30 مشاركاً من 14 دولة عضواً.

22- وفي نيسان/أبريل 2023، عُقِدَت الدورة الدراسية الثانية المشتركة بين الولايات المتحدة الأمريكية والوكالة بشأن إدارة المعارف النووية في كوليدج ستيشن بولاية تكساس في الولايات المتحدة الأمريكية. وقد أُعدَّت الدورة الدراسية للمهنيين الشباب العاملين في المجال النووي، وقد زودت هؤلاء المهنيين بالتعليم ليتمكنوا من وضع وتنفيذ برامج إدارة المعارف في المنظمات التي يعملون فيها. وحضر الدورة الدراسية 20 مهنيًّا شابًّا من 11 دولة عضواً.

23- وفي آب/أغسطس 2023، عُقِدت الدورة الدراسية الرابعة المشتركة بين الاتحاد الروسي والوكالة بشأن إدارة المعارف النووية في موسكو. ونظَّمت الوكالة الدورة الدراسية بالتعاون مع روساتوم من خلال أكاديمية روساتوم التقنية. وقدَّمت هذه الفعالية التي استمرت لمدة أسبوع تدريباً متخصصاً للمهنيين ممَّن يضطلعون بدور، أو يمكن أن يضطلعوا بدور في المستقبل القريب، في إعداد وتنفيذ مشاريع إدارة المعارف النووية في المنظمات التي يعملون فيها. وحضر هذه الدورة الدراسية 25 مشاركاً من 13 دولة عضواً.

الشكل جيم-4- بالتعاون مع روساتوم، نظمت الوكالة دورة دراسية بشأن إدارة المعارف النووية في موسكو في آب/أغسطس 2023 (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

24- وفي تشرين الأول/أكتوبر، عُقِدت الدورة الدراسية الثامنة عشرة المشتركة بين مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن إدارة المعارف النووية في تريبستي بإيطاليا. وحضر هذه الدورة الدراسية 25 مشاركاً من 13 دولة عضواً. وتُنظِّم الوكالة هذه الدورة الدراسية الدولية بشأن إدارة المعارف النووية سنويًّا بالتعاون مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية. وركَّزت الفعالية التي استمرت لمدة أسبوع على تعزيز فهم المهنيين الشباب للقضايا الراهنة في الصناعة النووية، وبناء الوعي بالتطورات الأخيرة في مجال الطاقة النووية، وتقاسم وجهات النظر الدولية بشأن القضايا المتعلقة بالاستخدام السلمي للتكنولوجيا النووية.

25- وفي آذار/مارس 2024، عُقِدت أول دورة دراسية وطنية مشتركة بين أستراليا والوكالة بشأن إدارة المعارف النووية في أديلايد بأستراليا. واستضاف هذه الدورة الدراسية المركز المعني بالتعليم والابتكار في مجال البحوث الإشعاعية في جامعة أديلايد. وحضر هذه الفعالية التي استمرت لمدة أسبوع 22 مشاركاً من أستراليا.

26- ويُواصل برنامج الزيارات للمساعدة في مجال إدارة المعارف مساعدة الدول الأعضاء في الوقوف على المعارف الصريحة والمعارف الضمنية والحفاظ عليها وصونها ونقلها داخل المنظمات النووية من خلال اتباع منهجيات عَمَلِيَّة خاصة بإدارة المعارف تشمل العنصر البشري والعمليات والتكنولوجيا، بهدف المساهمة في تحقيق أهداف هذه المنظمات. وتشمل البعثات الموفدة في إطار برنامج الزيارات للمساعدة في مجال إدارة

المعارف استخدام نموذج الوكالة للتقييم الذاتي لنضج إدارة المعارف، وتقديم التدريب للخبراء في الدول الأعضاء، وتوفير الإرشادات بشأن إعداد وثائق جديدة خاصة بإدارة المعارف النووية.

27- وأُوفِدَ إلى الدول الأعضاء ما مجموعه 14 بعثة في إطار برنامج الزيارات للمساعدة في مجال إدارة المعارف وهي كالآتي: بعثة من المستوى 1 أُوفِدت إلى نيجيريا في أيلول/سبتمبر 2022 لمعالجة القضايا المتعلقة بالتعليم والتدريب على المستوى الوطني في مجال إدارة المعارف النووية؛ وبعثة من المستوى 3 أُوفِدَت إلى الوكالة الوطنية للبحث والابتكار في إندونيسيا في أيلول/سبتمبر 2022 للمساعدة على التصدي للتحديات الخاصة المقترنة بإدارة المعارف التي تواجِهُها المنظمة النووية الوطنية الجديدة؛ وبعثة من المستوى 1 أُوفِدت إلى تونس في أيلول/سبتمبر 2022 لمعالجة القضايا المتعلقة بالتعليم والتدريب على المستوى الوطني في مجال إدارة المعارف النووية؛ وبعثة من المستوى 1 أُوفِدت إلى جنوب أفريقيا في تشرين الأول/أكتوبر 2022 لمعالجة القضايا المتعلقة بالتعليم والتدريب على المستوى الوطني في مجال إدارة المعارف النووية؛ وبعثة من المستوى 1 أُوفِدت إلى الجمهورية العربية السورية في تشرين الأول/أكتوبر 2022 للمساعدة على إعداد أنشطة لتعزيز إدارة المعارف النووية؛ وبعثة من المستوى 2 أُوفِدت إلى المركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية في تونس في تشرين الثاني/نوفمبر 2022 لمساعدة المركز على وضع برنامج استراتيجي لإدارة المعارف النووية؛ وبعثة من المستوى 1 أُوفِدت إلى جورجيا في آذار/مارس 2023 لمعالجة المخاطر المحددة المتصلة بفقدان المعارف وتعزيز إدارة المعارف والكفاءات وتنمية الموارد البشرية في الإدارة المعنية بالتصرف في النفايات المشعة التابعة لوكالة الأمان النووي والإشعاعي؛ وبعثة من المستوى 1 أُوفِدت إلى شركة القوى النووية الهندية المحدودة في الهند في نيسان/أبريل 2023 لمعالجة القضايا المتعلقة بإدارة المعارف النووية ودعم إعداد أنشطة استراتيجية لإدارة المعارف النووية؛ وبعثة من المستوى 2 أُوفِدت إلى هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء في مصر في أيار/مايو 2023 لدعم مبادرة الهيئة الرامية إلى وضع برنامج مفيد خاص بإدارة المعارف فيما يتعلق بمشروع أول محطة قوى نووية في مصر؛ وبعثة من المستوى 2 أُوفِدت إلى محطة القوى النووية الأرمينية في حزيران/يونيه 2023 لمتابعة أعمال وضع برنامج استراتيجي لإدارة المعارف من شأنه أن يعالج الاستنتاجات والتوصيات المنبثقة من بعثات خدمة استعراض جوانب أمان التشغيل الطويل الأجل (خدمة سالتو) فيما يتعلق بإدارة المعارف والكفاءات وتنمية الموارد البشرية لأغراض التشغيل الطويل الأجل لهذه المحطة؛ وبعثة من المستوى 3 أُوفِدت إلى المركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية لدعم عملية وضع الاستراتيجية الشاملة الخاصة ببناء القدرات في المركز الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية في تونس؛ وبعثة من المستوى 3 أُوفِدت إلى المعهد الاتحادي السويسري للتكنولوجيا في لوزان بسويسرا لجمع وتقاسم أفضل الممارسات بشأن تنفيذ برامج التعليم في المجال النووي.

28- ومن المقرَّر إيفاد بعثة من المستوى 1 في إطار برنامج الزيارات للمساعدة في مجال إدارة المعارف إلى مدينة الملك عبدالله للطاقة الذرية والمتجددة في المملكة العربية السعودية في حزيران/يونيه 2024، وبعثة من المستوى 1 في إطار البرنامج إلى شركة Polskie Elektrownie Jądrowe في بولندا في أيلول/سبتمبر 2024.

29- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2022، عُقِد افتراضياً اجتماع تقني للوكالة بشأن تنفيذ برامج إدارة المعارف وتقييمها لمناقشة النُهج وتقاسم الخبرات بشأن الجوانب الرئيسية لبرامج إدارة المعارف النووية في المنظمات النووية. وخُصِّص يوم كامل لموضوع بناء القدرات الوطنية فيما يخص الجهات المقدِّمة للتعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية. وشارك في الاجتماع التقني 75 من النظراء من 57 منظمة نووية في 40 دولة عضواً.

30- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2022، عُقدت حلقة عمل تدريبية افتراضية بشأن المنهجية التي تتَّبعها الوكالة لتقييم برامج إدارة المعارف في المنظمات النووية ولدى الجهات المقدِّمة للتعليم، بحضور 76 مشاركاً من 34 دولة عضواً.

31- وفي تموز/يوليه 2023،عُقِدَ اجتماع تقني بشأن الشبكات التعليمية من أجل تعزيز التعاون وتقاسم أفضل الممارسات بين شبكات التعليم في المجال النووي، مع التركيز بشكل خاص على أفضل الممارسات المرتبطة بأنشطة التواصل الخارجي. واستقطبت هذه الفعالية 49 مشاركاً من 34 دولة عضواً. ومن المقرَّر تنظيم فعالية أخرى بشأن هذا الموضوع في تشرين الأول/أكتوبر 2024.

32- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2023، عُقِدَ اجتماع تقني بشأن تنفيذ برامج إدارة المعارف وتقييمها بهدف الجمع بين خبراء إدارة المعارف لمناقشة تنفيذ وتقييم برامج إدارة المعارف، وتقاسم الخبرات والدروس المستفادة، وجمع التعقيبات ومناقشة الاستراتيجيات المقبلة لتحسين برامج إدارة المعارف. وحضر الاجتماع 66 مشاركاً من 28 دولة عضواً.

33- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2023، عُقِدَ اجتماع تقني بشأن مواصلة تحسين الدورات الدراسية التي تنظِّمها الوكالة في مجالَي إدارة الطاقة النووية وإدارة المعارف النووية، بحضور 16 مشاركاً من 14 دولة عضواً.

34- وفي كانون الأول/ديسمبر 2023، عُقِد افتراضياً اجتماع تقني بشأن الأكاديمية الدولية للإدارة النووية، وجمع هذا الاجتماع بين الجامعات المشارِكة حاليًّا في عضوية الأكاديمية وتلك التي يُحتمل أن تصبح عضواً فيها مستقبلاً، وذلك من أجل تقديم تقارير عن الأنشطة المُضطلع بها مؤخراً، وتقاسم الممارسات الجيدة، وإسداء المشورة بشأن الاستراتيجيات المقبلة لتحسين برنامج الأكاديمية. وحضر الفعالية 26 مشاركاً من 14 دولة عضواً. وسيُعقد الاجتماع المقبل بشأن هذا الموضوع في كانون الأول/ديسمبر 2024.

دال- تطبيق إدارة المعارف النووية في مجال التنمية

35- تقدِّم الوكالة أنشطة لبناء قدرات الموارد البشرية في أفريقيا من خلال التدريب الطويل الأجل وغير ذلك من الفرص التي يمكن أن تؤدي إلى الحصول على شهادات مهنية ودرجات جامعية عليا. وفي أيلول/سبتمبر 2023، احتُفي بالفائزين في مسابقة للطلاب من البلدان الأفريقية بشأن مزايا العلوم والتكنولوجيا النووية، وذلك في إطار فعالية جانبية عُقِدَت خلال الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام. وخلال الدورة العاشرة للمحفل الإقليمي الأفريقي المعني بالتنمية المستدامة، التي عُقدت في أديس أبابا في الفترة من 23 إلى 25 نيسان/أبريل 2024، استضافت الوكالة فعالية جانبية بعنوان "بناء القدرات البشرية والمؤسسية في أفريقيا في مجال الاستخدام السلمي للعلوم والتكنولوجيا النووية"، وذلك بدعم من لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأفريقيا. كما ساهمت الوكالة في حلقة نقاش رفيعة المستوى بعنوان "الفرص المتاحة في مجال تكنولوجيات الطاقة المتقدمة". وركّزت هاتان الفعاليتان الجانبيتان على بناء القدرات في مجال التطبيقات العملية للعلوم والتكنولوجيا النووية في أفريقيا بهدف دعم الجهود الرامية إلى التكيُّف مع تغيُّر المناخ. وبالاشتراك مع مختبر أرغون الوطني، دعمت الوكالة عقد دورة تدريبية إقليمية لفائدة معلِّمين ومدرِّسين من أفريقيا، ركَّزت على إدراج العلوم النووية ضمن مناهج المدارس الثانوية باستخدام نُهُج ابتكارية. ودُعم عقد هذه الدورة في إطار مشروع التعاون التقني المعنون "تثقيف الطلاب ومدرِّسي العلوم في المرحلة الثانوية بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية (اتفاق أفرا)". وشارك في الدورة التدريبية سبعة عشر معلِّماً من ستة عشر بلداً أفريقيًّا.

36- وفي منطقة آسيا والمحيط الهادئ، وبفضل الدعم المقدَّم من الوكالة، أحرزت عدة دول أعضاء تقدماً في مجال تطوير المعارف النووية وإدارتها. وفي عام 2022، يسرت الوكالة دعمَ تنمية الموارد البشرية فيما بين بلدان منطقة آسيا والمحيط الهادئ ودعمت التعليم لأغراض الاستدامة من خلال الأنشطة التدريبية والتعليمية. واحتفلت الشبكة الآسيوية للتعليم في مجال التكنولوجيا النووية بالذكرى السنوية العشرين لتأسيسها في إطار فعالية جانبية عُقِدَت خلال الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام واستُعرض فيها ما أحرزته الشبكة من تقدم وما حققته من إنجازات على مدى العقدين الماضيين. وفي عام 2023، أصبحت الأكاديمية الدولية للعلوم والتكنولوجيا النووية تعمل بكامل طاقتها، متطلعةً إلى تقديم الدعم إلى المعلِّمين الذين يُدرِّسون العلوم والتكنولوجيا النووية في الجامعات والذين يمكنهم المساهمة في استخدام العلوم والتكنولوجيا النووية بشكل مأمون وآمن وسلمي في جميع أنحاء العالم. وحقق المشاركون في المشروع الإقليمي للتعاون التقني المعنون "دعم التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية على المستوى الثانوي والجامعي" إنجازات مهمة. وأُصدِرت وثيقة عمل توفِّر إطاراً شاملاً لإدراج العلوم والتكنولوجيا النووية ضمن المناهج الدراسية على مستوى التعليم الثانوي. وخلال حلقة دراسية عُقدت في عُمان في تشرين الأول/أكتوبر 2023، اجتمع 80 مشاركاً وخبيراً من 21 بلداً في المنطقة لتقاسم أفضل الممارسات وتعزيز التعاون وتبادل المعارف بشأن إدراج العلوم والتكنولوجيا النووية ضمن المناهج

الدراسية على مستوى التعليم الثانوي. وجرى توسيع نطاق المبادرة لتشمل الطلاب من ذوي الاحتياجات الخاصة والطلاب غير المتخصصين في العلوم.

الشكل دال-1- مشاركون في الحلقة الدراسية بشأن التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية في عُمان، وهم يعرضون أدوات متنوعة لتيسير التعلم، مثل العروض التفاعلية والألعاب التعليمية واستراتيجيات التقييم، لتبيان فعالية استخدام هذه الأدوات في تعليم العلوم النووية والتشجيع على المشاركة النشطة والتفكير النقدي في صفوف الدارسين. (الصورة من: إيفان ليم/الفلبين)

37- وفي أوروبا وآسيا الوسطى، يدعم برنامج التعاون التقني التعليمَ والتدريبَ في مجال إدارة المعارف النووية. وفي إطار مشروع التعاون التقني المعنون "تعزيز قدرات المؤسسات التعليمية لأغراض الاستخدام المستدام للتكنولوجيات النووية"، قامت الوكالة بتدريب 59 مشاركاً من خلال حلقتَي عمل إقليميتين بشأن التعليم في المجالين النووي والإشعاعي. وفي عام 2023، في إطار مشروع التعاون التقني المعنون "تنفيذ نهج متكامل لبناء القدرات في الوكالة الرقابية النووية"، استفاد الخبراء البلغاريون من الزيارات العلمية التي استضافتها السلطات الرقابية في فنلندا وإسبانيا بشأن تنظيم وتنفيذ النظم الخاصة بتنمية الموارد البشرية، وكذلك من الفعاليات الهادفة إلى التعريف بمختلف نظم ومنهجيات إدارة المعارف. ومكَّنت هذه الزيارات الخبراء البلغاريين من اكتساب معلومات معمقة بشأن إدارة الموارد والبشرية وتنميتها، وممارسات إدارة المعارف، وتنظيم دورات التدريب المتخصص، والنظام الإداري المتكامل للمنظمات، والنظم الخاصة بالتعليم والتدريب.

الشكل دال-2- حلقة العمل الإقليمية بشأن بناء القدرات فيما يخص التعليم والتدريب في المجال النووي مع التركيز على أنشطة التواصل الخارجي في المدارس الثانوية، التي عُقِدَت في أيار/مايو 2024 في جامعة صوفيا التقنية (الصورة من: جامعة صوفيا التقنية)

38- وتعمل الوكالة على تعزيز القدرات في مجالات التعليم والتدريب وإدارة المعارف النووية في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2022، أطلقت الوكالة دورة تعلُّم إلكتروني جديدة في مجال الوقاية من الإشعاعات المهنية. وأُعِدَّت هذه الدورة استجابةً لطلب من الدول الأعضاء في الوكالة التي هي أيضاً أعضاء في الجماعة الكاريبية، وتشمل هذه الدورة وحدات عن الإشعاع المؤيّن، والوقاية من الإشعاعات، ورصد الإشعاعات، ومراقبة التعرّض المهني. والدورة متاحة على نطاق واسع لأغراض التدريب الأساسي وهي متوافرة الآن عبر منصة إدارة التعلُّم التابعة للوكالة. ودعمت الوكالة تنظيم حلقة عمل في سانتياغو حيث تقاسَم المعلّمون الخبرات، وعمّقوا معارفهم، وعززوا الممارسات التعليمية فيما يخص موضوعات التكنولوجيا النووية. وفي تموز/يوليه 2023، شارك ممثلون من أمريكا اللاتينية وأعضاء من شبكة أمريكا اللاتينية للتعليم في مجال التكنولوجيا النووية (شبكة LANENT) في الاجتماع التقني بشأن الشبكات التعليمية الذي عُقِدَ في فيينا. وخلال هذه الفعالية، قُدِّمت معلومات عن نتائج مشروع التعاون التقني المعنون "مواصلة تنفيذ إدارة المعارف في المنظمات النووية وتعزيز التعليم في المجال النووي" إلى 60 مشاركاً من 34 دولةً عضواً، بمن فيهم ممثلون من مؤسسات معنية بالتعليم في المجال النووي ومن وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

هاء- تطبيق إدارة المعارف النووية على الأمان والأمن والضـــمانات في المجال النووي

39- استحدثت الوكالة أدوات عديدة لدعم نشر وتطبيق المعارف المتعلقة بالأمان والأمن النوويين داخل الدول الأعضاء. وتتيح واجهة الاستخدام عبر الإنترنت المتعلقة بالأمان والأمن النوويين للمستخدمين إمكانية الوصول بسهولة إلى منشورات الوكالة بشأن الأمان والأمن النوويين، ولا سيما المنشورات ضمن سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة والمنشورات الإرشادية ضمن سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة. كما أنَّ الواجهة تُتِيح الاطِّلاع مباشرةً على أحدث محتويات المنشورات وتصفحها بسهولة وتُمكّن المستخدمين من تقديم التعقيبات بشأنها. ويرد في النسخة الإلكترونية من طبعة عام 2022 (المؤقتة) من مسرد مصطلحات الوكالة في مجالي الأمان والأمن النوويين تعريف وشرح بشأن المصطلحات التقنية المستخدمة في معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وإرشادات الأمن النووي وسائر المنشورات الصادرة عن الوكالة فيما يتصل بالأمان والأمن، كما أنَّ هذا المسرد يُقدّم معلومات عن كيفية استخدام هذه المصطلحات.

40- وعُقِدت ثلاث دورات تدريبية دولية بشأن معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، في فيينا في أيلول/سبتمبر 2022، وأيار/مايو 2023، وأيار/مايو 2024، من أجل إذكاء الوعي بشأن معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وتعزيز إمكانية الوصول إلى هذه المعايير واستخدامها في الدول الأعضاء. وبالإضافة إلى ذلك، عُقدت دورة تدريبية وطنية في صوفيا ببلغاريا في حزيران/يونيه 2023. وأعدَّت الوكالة وحدات شاملة للتعلُّم الإلكتروني تغطي جميع منشورات متطلبات الأمان، وهذه الوحدات متاحة الآن للدول الأعضاء على منصة التعلم الإلكتروني لأغراض التعليم والتدريب في المجال النووي (منصة CLP4NET).

41- وفي أيلول/سبتمبر 2022، عقدت الوكالة في فيينا حلقة عمل إقليمية بشأن وضع برامج إدارة المعارف في مجال الأمان النووي لفائدة الهيئات الرقابية. ومَكَّنَت هذه الفعالية من إجراء مناقشات بشأن عملية وضع نموذج وإطار للكفاءات للهيئات الرقابية فيما يتعلق بالأمان النووي والإشعاعي؛ وصياغة بيانات الكفاءات (المعارف والمهارات وأنماط السلوك) الخاصة بالوظائف التي تنطوي على مهام تقنية يضطلع بها الرقابيون في مجال الأمان النووي والإشعاعي؛ ووصف عملية استخدام أداة تقييم لتحديد الكفاءات الحالية والثغرات.

42- وفي كانون الأول/ديسمبر 2022 وكانون الأول/ديسمبر 2023، عقدت الوكالة الاجتماع السنوي للجنة التوجيهية المعنية ببناء القدرات الرقابية وإدارة المعارف، في فيينا، لتبادل المعلومات عن الأنشطة التي تنفّذها حاليًّا الأمانة والدول الأعضاء في مجال إدارة الكفاءات الرقابية وتطويرها وتعزيزها. والتمست الوكالة المشورة من الدول الأعضاء بشأن اتباع نهج استراتيجي إزاء أنشطة بناء القدرات في مجال الأمان النووي، كما أنها أتاحت محفلاً لتبادل المعلومات عن حالة وضع الاستراتيجيات الوطنية في هذا المجال.

43- وفي كانون الأول/ديسمبر 2023، عُقِدَ في فيينا الاجتماع السنوي للجنة التوجيهية المعنية بالتعليم والتدريب في مجال الأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات من أجل تقديم المشورة للأمانة فيما يتعلق باتباع النهج الاستراتيجي إزاء التعليم والتدريب في مجال الوقاية من الإشعاعات وأمان النقل وأمان النفايات.

44- وفي أيلول/سبتمبر 2022، وقّعت الوكالة ترتيبات عملية مع الوكالة النووية الماليزية والهيئة الوطنية للطاقة النووية في البرازيل بشأن التعاون في مجال التعليم والتدريب المتعلقين بالوقاية من الإشعاعات وأمان النقل وأمان النفايات.

45- وستعقد الوكالة حلقة عمل إقليمية بشأن برامج إدارة المعارف في مجال الأمان النووي لفائدة الهيئات الرقابية، في كوالا لامبور، في تموز/يوليه–آب/أغسطس 2024، لتقديم معلومات معمقة بشأن جوانب محدَّدة من إدارة المعارف، وتقييم الإنجازات والمجالات التي تحتاج إلى التحسين، وصياغة خطط عمل قطرية من أجل تحسين ممارسات إدارة المعارف.

46- ونظمت الوكالة سبع دورات تدريبية في إطار الدورة الدراسية الدولية الخاصة بالوكالة بشأن القيادة لأغراض الأمان في المجالين النووي والإشعاعي، وذلك في القاهرة في تشرين الأول/أكتوبر 2022؛ وفي مكسيكو في تشرين الثاني/نوفمبر 2022؛ وفي هيراتسوكا باليابان في شباط/فبراير–آذار/مارس 2023 وآذار/مارس 2024؛ وفي فيينا في أيار/مايو وآب/أغسطس 2023؛ وفي نيس بفرنسا في حزيران/يونيه 2023. وبالإضافة إلى ذلك، نُظِّمت خمس فعاليات على المستوى الوطني في إطار الدورة الدراسية الخاصة بالوكالة بشأن القيادة لأغراض الأمان في المجالين النووي والإشعاعي، وذلك في بوينس آيرس في تموز/يوليه 2023؛ وفي أبوظبي في تشرين الثاني/نوفمبر 2023؛ وفي بيجين في كانون الأول/ديسمبر 2023؛ وفي إسلام أباد في كانون الأول/ديسمبر 2022 وحزيران/يونيه 2024. وفي كانون الأول/ديسمبر 2022، نشرت الوكالة وثيقة بعنوان *"IAEA School on Nuclear and Radiological Leadership for Safety: Standard Syllabus 2022"* (الدورة الدراسية الخاصة بالوكالة بشأن القيادة لأغراض الأمان في المجالين النووي والإشعاعي: المنهج الدراسي القياسي لعام 2022) (العدد 75 من سلسلة الدورات التدريبية الصادرة عن الوكالة).

الشكل هاء-1- المشاركون في الدورة الدراسية الدولية بشأن القيادة لأغراض الأمان في المجالين النووي والإشعاعي، التي عُقِدَت في فيينا في أيار/مايو 2023، وهم يزورون مختبرات الوكالة في زايبرسدورف (الصورة من: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

47- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، افتتحت الوكالة المركز التدريبي والإيضاحي في مجال الأمن النووي (المركز التدريبي والإيضاحي) في مختبراتها في زايبرسدورف بالنمسا. ويهدف المركز إلى تحسين بناء القدرات في مجال الأمن النووي عبر استخدام التكنولوجيا المتقدمة والخبرات المتوافرة في هذا الصدد، وإلى توفير فرص تدريبية تكمِّل تلك المقدمة في الدول الأعضاء وفي مراكز دعم الأمن النووي. ويوفِّر هذا المركز المجهز ببنى أساسية ومعدات تقنية متخصصة دورات وحلقات عمل تدريبية بشأن الحماية المادية للمواد النووية والمواد المشعة الأخرى والمرافق المرتبطة بها، وبشأن الكشف عن حادثات الأمن النووي المحتملة والتصدي لها. وتدرَّب في المركز التدريبي والإيضاحي، خلال الأشهر الثلاثة الأولى من عمله، 346 مشاركاً في إطار 14 فعالية، ويُعتزم تقديم التدريب مستقبلاً إلى 1000 مشارك سنويًّا.

الشكل هاء-2- حفل افتتاح المبنى المتعدد الأغراض الخاص بالمركز التدريبي والإيضاحي في مجال الأمن النووي. مختبرات الوكالة في زايبرسدورف، بالنمسا. 3 تشرين الأول/أكتوبر 2023 (الصورة من: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

48- وعقدت الوكالة دورة دراسية إقليمية بشأن الأمن النووي في كيب تاون بجنوب أفريقيا في تشرين الثاني/نوفمبر 2022 (بحضور 30 مشاركاً من 14 بلداً أفريقيًّا ناطقاً باللغة الإنكليزية). وعقدت الوكالة دورات دراسية دولية بشأن الأمن النووي، استضافت بعضها بالاشتراك مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في آذار/مارس 2023 ونيسان/أبريل–أيار/مايو 2024 في تريبستي بإيطاليا؛ ودورات دراسية لفائدة الحاصلات على منح دراسية في إطار برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري في فيينا في تموز/يوليه–آب/أغسطس 2023 وآب/أغسطس 2024؛ ودورة دراسية دولية بشأن الأمن النووي في شباط/فبراير–آذار/مارس 2024 في هافانا.

49- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، عقدت الوكالة حلقتي عمل دوليتين بشأن تنمية الموارد البشرية في مجال الأمن النووي. وقد عُقِدت إحداهما في جمهورية مولدوفا في تشرين الثاني/نوفمبر–كانون الأول/ديسمبر 2022 لمساعدة الدول الأعضاء في تنفيذ أفضل الممارسات والأخذ بجوانب إدارة المعارف. أما حلقة العمل الثانية، فقد عُقدت في تشرين الثاني/نوفمبر 2023 في المركز التدريبي والإيضاحي، بالتزامن مع الاجتماع التقني بشأن إدارة منظمات التدريب للتدريبات التي تقدِّمها في مجال الأمن النووي. وبالإضافة إلى ذلك، عقدت الوكالة حلقة عمل إقليمية وزيارة تبادل تقني بشأن تنمية الموارد البشرية لفائدة مراكز دعم الأمن النووي في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، وذلك في بيجين في تشرين الأول/أكتوبر–تشرين الثاني/نوفمبر 2023.

50- وخلال السنة الدراسية 2022-2023، دعمت الوكالة البرامج التعليمية العليا في مجال الأمن النووي من خلال تقديم منح دراسية إلى سبعة طلاب من سبع دول أعضاء للالتحاق ببرنامج درجة الماجستير في مجال الأمن النووي في جامعة الاقتصاد الوطني والعالمي في بلغاريا.

51- وفي نيسان/أبريل 2023، عقدت الوكالة حلقة عمل دولية افتراضية بشأن التقييم الذاتي لترتيبات الطوارئ واستخدام نظام إدارة معلومات التأهُّب والتصدِّي للطوارئ (نظام EPRIMS) من أجل تعريف المشاركين بهذا النظام التابع للوكالة وتدريبهم على استخدامه.

52- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2022، وسّعت الوكالة نطاق تعاونها في مجال التأهب والتصدي للطوارئ مع مركز بناء القدرات التابع لشبكة التصدِّي والمساعدة في اليابان.

53- وعقدت الوكالة أربع حلقات عمل وطنية بشأن بناء القدرات في مجال تقييم واستعراض أمان المواقع لبرامج المنشآت النووية الجديدة في إطار خدمة تصميم المواقع والأحداث الخارجية (خدمة SEED) في كينيا في آب/أغسطس–أيلول/سبتمبر 2022؛ والمغرب في أيلول/سبتمبر 2022؛ ونيجيريا في كانون الأول/ديسمبر 2022؛ وكازاخستان في أيار/مايو–حزيران/يونيه 2023.

54- وتعمل الوكالة باستمرار على مساعدة الدول في بناء قدراتها للوفاء بالتزاماتها المتعلقة بالضمانات، مع العمل في الوقت ذاته على إذكاء الوعي بشأن الجوانب القانونية والتقنية من عملية تنفيذ الضمانات. وفي عامَي 2022 و2023، شملت الأنشطة المضطلع بها 75 دورة تدريبية أقاليمية وإقليمية ووطنية، وزيارات تقنية، وبعثات في إطار الخدمة الاستشارية التابعة للوكالة والمعنية بالنظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية[1] (خدمة ISSAS)، وفعاليات تدريبية افتراضية، وأنشطة أخرى.

55- وفي عام 2023، اختتمت الوكالة المرحلة التجريبية من مبادرة كومباس – المبادرة الشاملة للوكالة لبناء القدرات الخاصة بالنظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية[2] والسلطات الحكومية أو الإقليمية المسؤولة عن تنفيذ الضمانات[3] في الدول السبع المشاركة. وستستمر مبادرة كومباس كجزء من مجموعة المساعدة المقدمة إلى الدول في مجال الضمانات، وقد تم اختيار أربع دول للمشاركة في دورة 2024-2025.

---

[1] يُشار إلى عبارة "النظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية" بالمختصر الإنكليزي "SSAC"

[2] المختصر الإنكليزي لعبارة "النظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية" هو "SSAC"

[3] المختصر الإنكليزي لعبارة "السلطة الحكومية أو الإقليمية المسؤولة عن تنفيذ الضمانات" هو "SRA"

56- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، تم تدريب أكثر من 850 مشاركاً من أكثر من 100 دولة بشأن مواضيع تتعلق بالضمانات. وارتفع عدد المواد التدريبية المتاحة على الإنترنت بشأن الضمانات، وتطرقت الوكالة في المواد الإضافية هذه إلى المواضيع التي ثمة طلب عليها مثل ضوابط التصدير في مجال التجارة النووية، والأنشطة المتعلقة بالمعلومات التصميمية، وحصر المواد النووية داخل المرافق. وواصلت الوكالة إصدار المنشورات بشأن المسائل المتعلقة بالضمانات، بدءاً بوثائق إرشادية علمية وتقنية وانتهاءً بكتيّبات عامة وكتيّبات مواضيعية. وفي عام 2023، نشرت الوكالة نسخة رقمية من طبعة عام 2022 من مسرد مصطلحات الضمانات الخاص بالوكالة، ونشرت عدداً من النسخ المترجمة من المسرد خلال الدورة السابعة والستين للمؤتمر العام للوكالة. ويهدف المسرد إلى تيسير فهم مصطلحات الضمانات المتخصصة داخل المجتمع الدولي.

57- وجمعت الندوة الرابعة عشرة للوكالة بشأن الضمانات الدولية، التي عُقِدَت في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2022، قرابة 1000 من الجهات المعنية من جميع أنحاء العالم لدعم ضمانات الوكالة، وشمل المشاركون ممثلين من السلطات الرقابية المعنية بالضمانات في الدول الأعضاء، والأوساط المعنية بالبحث والتطوير، وقطاع الصناعة، والمجتمع المدني. وعُقِدَت الندوة تحت عنوان "Reflecting on the Past and Anticipating the Future" (التفكير في الماضي واستباق المستقبل) وأتاحت النظر في تطوُّر الضمانات حتى الآن؛ والتطرق إلى التحديات المعاصرة؛ والاستشراف والتأهب في مشهد متغير؛ وتعزيز الابتكارات لأغراض تطبيقات الضمانات؛ وإشراك الشباب؛ وتوسيع نطاق الشراكات.

58- وواصلت الوكالة أيضاً تعزيز وترويج استخدام البوابة الإلكترونية لإعلانات الدول، وهذه البوابة هي عبارة عن نظام على شبكة الإنترنت يدعم الاتصال الآمن الثنائي الاتجاه بين الدول أو السلطات الإقليمية والوكالة. وحتى نيسان/أبريل 2024، كان ما مجموعه 111 دولة، والمفوضية الأوروبية، والهيئة البرازيلية-الأرجنتينية لحصر ومراقبة المواد النووية، تستخدم البوابة الإلكترونية لإعلانات الدول.

59- وتنفِّذ إدارة الضمانات برنامجاً سنوياً للتدريب في مجال الضمانات موجهاً إلى الخريجين الشباب والمهنيين المبتدئين من الدول الأعضاء النامية. ومنذ عام 2021، وسَّعت الإدارة برنامجها التدريبي في هذا المجال وبذلت جهوداً حرصاً على أن تكون المشاركة فيه أقرب ما يمكن إلى التكافؤ بين الجنسين، وذلك استناداً إلى الترشيحات. وفي عامَي 2023 و2024، بلغت نسبة المشارِكات في البرنامج 50%. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2022، عُقِدَت حلقة دراسية لتزويد المهنيين المشاركين فيها — مثَّلت النساء نسبة 25% منهم — بالمعارف والمهارات العملية اللازمة لإنشاء وتعهد النُّظُم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية.

60- وساهمت الوكالة في وضع وتنفيذ دورة الماجستير المتخصصة في مجال الضمانات النووية التي نظمتها جامعة العلوم التطبيقية المتعددة في ميلانو والشبكة الأوروبية لتدريس العلوم النووية، بالتعاون مع مركز البحوث المشترك التابع للاتحاد الأوروبي.

61- وتماشياً مع سياسة الوكالة للمساواة بين الجنسين، تلتزم إدارة الضمانات بدعم تحقيق المساواة بين الجنسين وتسعى إلى تعزيز الجهود الرامية إلى دعم تحقيق التكافؤ بين الجنسين في صفوف موظفيها وتعميم مراعاة المنظور الجنساني في الأنشطة البرنامجية ذات الصلة. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، اضطلعت الإدارة بمجموعة متنوعة من أنشطة التواصل الخارجي تهدف إلى استقطاب قوى عاملة متنوعة عبر المساهمة في مجموعة واسعة من الفعاليات. وبالإضافة إلى ذلك، واصلت الإدارة دعم المهنيين الشباب الطموحين

المختصين في مجال الضمانات من خلال عرض مراكز للموظفين الفنيين المبتدئين، وتقديم التدريبات الداخلية، وإتاحة فرص التوجيه الداخلي.

واو- تعزيز الشبكات ذات الصلة بالتعليم والتدريب في المجال النووي

62- عقدت الوكالة في شباط/فبراير 2023 في فيينا الاجتماع السنوي للشبكة الدولية لمراكز التدريب والدعم في مجال الأمن النووي للنهوض بعمل هذه الشبكة التعاونية التي تضمّ مؤسسات التدريب والدعم التي تشارك أو تُخطّط للمشاركة في تقديم التدريب أو خدمات الدعم التقني والعلمي في مجال الأمن النووي.

63- وعقدت الوكالة الاجتماع السنوي للشبكة الدولية للتعليم في ميدان الأمن النووي (شبكة INSEN) في تموز/يوليه 2023 في فيينا لاستعراض خطة عمل الشبكة ومناقشة أوجه التعاون والتآزر مع الشبكة الدولية لمراكز التدريب والدعم في مجال الأمن النووي.

64- وحاليًّا، تضم شبكة LANENT ما مجموعه 75 مؤسسة من 18 دولة عضواً. وتقدِّم الوكالة الدعمَ لشبكة LANENT من خلال مشروع التعاون التقني المعنون "مواصلة تنفيذ إدارة المعارف في المنظمات النووية وتعزيز التعليم في المجال النووي". وتسعى هذه الشبكة إلى إطلاع الجمهور على الفوائد التي تدرها التكنولوجيا النووية، وذلك بهدف إثارة الاهتمام بالتكنولوجيا النووية في صفوف الأجيال الشابة. ووضعت الشبكة برنامجاً تعليمياً متعدد الوسائط يُعرف باسم "NUCLEANDO"، وهو برنامج يزود معلمي المدارس الابتدائية والثانوية بالأدوات والموارد، مما يتيح لهم إدخال العلوم النووية والنظيرية في المناهج الدراسية بطريقة مشوقة وابتكارية. وقد تم إنشاء موقع إلكتروني خاص ببرنامج NUCLEANDO. وعُقدت ثلاث عشرة دورة من دورات NUCLEANDO في 10 دول أعضاء، وعُقدت 11 منها بالصيغة الافتراضية و2 بالحضور الشخصي. ودُرِّب 463 معلماً، بالإضافة إلى 1700 معلم تلقوا التدريب عقب تنفيذ المشروع، مما مكَّن من تدريب قرابة 000 250 تلميذ. كما أنشئت الدورة الإقليمية الأولى الخاصة ببرنامج NUCLEANDO.

65- وحاليًّا، تشارك 21 دولة عضواً و10 منظمات أعضاء متعاونة من منطقة آسيا والمحيط الهادئ في الشبكة الآسيوية للتعليم في مجال التكنولوجيا النووية (شبكة ANENT). ويُوسِّع مشروع التعاون التقني المعنون "دعم التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية على المستوى الثانوي والجامعي"، الذي بدأ في عام 2022، نطاق التعاون ليشمل جميع الشركاء الإقليميين في الشبكة التعليمية والتعليم الثانوي والجامعي. وقد تم إنشاء البوابة الإلكترونية لشبكة ANENT وهي تتكون من نظام لإدارة التعلُّم. وأُعِدَّت عشرون مادة من مواد التعلُّم الإلكتروني للجامعات. وتم تطبيق بوابة التعليم الثانوي الإلكترونية الخاصة بشبكة ANENT في عام 2023 إلى جانب وحدتين من برنامج التعلم الإلكتروني لفائدة المعلّمين على مستوى التعليم الثانوي والجامعي. وتدعم موارد هذه البوابة الإلكترونية بناء القدرات وتنمية الموارد البشرية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، ولا سيما في البلدان النامية والبلدان ذات الوصول المحدود إلى الموارد التعليمية العالية الجودة في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية. وتضم المنصة الإلكترونية الخاصة بشبكة ANENT ما مجموعه 611 مستخدماً من 67 بلداً. ونُظمت سلسلة الحلقات الدراسية الشبكية الخاصة بشبكة ANENT في الفترة 2023-2024 كجزء من التزام الشبكة بتقاسم المعارف النووية في المنطقة. وفي عام 2024، نُظِّمت مسابقة فيديوهات للطلاب عنوانها "Atomic melody"

(اللحن الذري)، مما أتاح لجيل الشباب فرصة لإنتاج مقاطع فيديو موسيقية إبداعية تُجسّد الفوائد والفرص التي تجلبها التكنولوجيا النووية.

66- وشبكة أفرا للتعليم في مجال العلم والتكنولوجيا (شبكة AFRA-NEST) هي شبكة يمكن للمؤسسات القائمة من المنطقة الأفريقية المشاركة في عضويتها، قد ارتفع عدد أعضائها إلى 33 دولة عضواً في أفريقيا. وتقدّم الوكالة الدعم لشبكة AFRA-NEST عبر مشروع التعاون التقني المعنون "دعم إنشاء شبكة التعليم والعلم والتكنولوجيا في المجال النووي (اتفاق أفرا)". ويتمثل الهدف الرئيسي لشبكة AFRA-NEST في تيسير الأنشطة وإقامة الشبكات على مستوى التعليم العالي والتدريب والبحوث في مجال العلوم النووية في المنطقة الأفريقية. وقد أنشئ الموقع الإلكتروني لاتفاق أفرا في عام 2023 في إطار المشروع السالف الذكر. ويُشار إلى أن أنشطة تعزيز الوعي بالتعليم والتدريب في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، وإذكاء وعي مدرّسي العلوم، وتقديم التدريب، وشراء الأطقم التدريبية في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية هي أنشطة مركزة يُضطلع بها في إطار مشروع التعاون التقني المعنون "تثقيف طلاب المرحلة الثانوية وتدريب مدرّسي العلوم بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية".

67- وفيما يخص الشبكة الإقليمية للتعليم والتدريب في مجال التكنولوجيا النووية (شبكة STAR-NET)، فهي تضم 8 دول أعضاء من خلال 14 جامعة ويمكن للمؤسسات القائمة في منطقة أوروبا الشرقية الانضمام إلى عضويتها. وفي عام 2023، وقِّعت بين الوكالة وشبكة STAR-NET ترتيبات عملية بشأن التعاون في ميدان التعليم في المجال النووي. ويشهد نظام إدارة التعلُّم الخاص بشبكة ("STAR-NET LMS") STAR-NET ما مجموعه 000 10 زيارة سنويًّا، ويضم 1600 مستخدم مسجل من 16 بلداً، ويتيح 20 دورة تدريبية، ويضم 14 مساحة تعليميّة لدعم برامج التدريب الداخلي. وتنشر قناة شبكة STAR-NET على موقع تلغرام بانتظام معلومات عن مبادرات وموارد وأنشطة شبكة STAR-NET والوكالة. وتتعاون شبكة STAR-NET مع الوكالة لتنفيذ مشروع إقليمي للتعاون التقني بشأن التعليم في المجال النووي كما أنّها تشارك بهمَّة في أنشطة الوكالة.

68- وأكاديمية INSTA التي تضم 21 دولة عضواً (42 منظمة) هي مبادرة تعليمية إقليمية تدعمها الوكالة في إطار مشروع التعاون التقني المعنون "دعم التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية على المستوى الثانوي والجامعي". ومهمتها هي المساهمة في تنمية مهارات القوى العاملة في القطاع النووي على الصعيد العالمي من خلال أنشطة تعاون إقليمية وأقاليمية لتمكين المعلِّمين والنهوض ببرامج التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية على المستوى الثانوي والجامعي. وفي آذار/مارس 2023، أُصدرت وثيقة عمل فيما يتعلق بسلسلة الكتيبات الإرشادية الخاصة بإدراج العلوم والتكنولوجيا النووية ضمن المناهج الدراسية على مستوى التعليم الثانوي، وذلك خلال اجتماع مسؤولي الاتصال الوطنيين التابعين لشعبة آسيا والمحيط الهادئ، الذي عُقِد في عام 2023. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2023، عُقِدت لفائدة الفائزين في مسابقة فيديوهات جولة دراسية في مركز فيينا الدولي. وفي نيسان/أبريل 2024، أُطلق برنامج التعلم الإلكتروني الأول الخاص بالمعلّمين والمشترَك بين الوكالة وأكاديمية INSTA وشبكة ANENT.

69- ويوفِّر إنشاء شبكات لتنمية الموارد البشرية وتطوير المعارف الأساس لتعزيز استدامة عملية وضع برامج القوى النووية، وتطبيقات العلوم والتكنولوجيا النووية، والبنية الأساسية للأمان التي يلزم توافرها في العديد من الدول الأعضاء. والتعاون الوثيق من خلال شبكة وطنية فعالة تُعنى بتنمية الموارد البشرية وتطوير المعارف وتحظى بدعم شبكة دولية من خلال الوكالة أمر مفيد لأنه يضمن الاستخدام الأمثل للموارد المؤسسية والمالية وغيرها من الموارد المحدودة اللازمة لدعم وضمان استدامة البرامج الوطنية في هذا الصدد.

70- وقد أقرّت عدة دول أعضاء بأهمية هذه المسألة وأنشأت شبكات للأطراف المعنية خاصة بتنمية الموارد البشرية وتطوير المعارف على الصعيد الوطني لسد الفجوات التي قد تكون موجودة بين أدوار ومسؤوليات مختلف الأطراف المعنية وتيسير التعاون بينها.

71- وطلبت تايلند رسميًّا من الوكالة إيفاد بعثة خبراء إلى تايلند في أيلول/سبتمبر 2021 لإجراء مناقشات بشأن إنشاء شبكة وطنية تُعنى بتنمية الموارد البشرية وتطوير المعارف. واستجابةً لذلك الطلب، تم إيفاد بعثة خبراء في آذار/مارس 2023. وقدّمت البعثة إرشادات عملية فضلاً عن توصيات واقتراحات.

72- وأثبتت منصة شبكة CONNECT التابعة للوكالة مكانتها كملتقى للمهنيين والخبراء من الأمانة والدول الأعضاء، وهي تقدِّم الخدمات إلى أكثر من 229 10 عضواً من أكثر من 26 شبكة مواضيعية. وفي عام 2023، انضمت إلى منصة شبكة CONNECT شبكتان جديدتان هما شبكة NEXSHARE والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات. وفي عام 2024، من المتوقع أن تنضم شبكتان إضافيتان لم يُكشف عن اسميهما بعد.

73- ومؤخراً، أُجريت تحديثات كبيرة لنظام منصة شبكة CONNECT التابعة للوكالة وأُعيد تصميم المنصة ليصبح استخدامها أسهل ولتحسين شكلها وتعزيز تجربة المستخدمين. وأضيفت ميزة القراءة الآلية لصفحة أخبار الوكالة على الموقع الشبكي www.iaea.org وللمعلومات عن الفعاليات التي تُنشر على نظام المعلومات لدعم البرامج على نطاق الوكالة (نظام إيبس) لفائدة المستخدمين. ويمكن لمستخدمي منصة شبكة CONNECT التابعة للوكالة تصفُّح موقع "Nuclear Wiki" الذي يحتوي على مقالات تقنية تُعدّها وتحدثها الأمانة بدعم من خبراء دوليين. ومؤخراً، أضيفت عدة مجالات مواضيعية جديدة أو تم توسيع نطاقها، بما في ذلك منهجيات مشروع إنبرو المستخدمة لتقييم الاستدامة، والتصرف في النفايات المشعة تمهيداً للتخلص منها، والاستصلاح البيئي.

74- وتمثِّل منصة CLP4NET، وهي آلية التنفيذ المعيارية التي تستخدمها الوكالة فيما يتعلّق بالتعلم الإلكتروني، عنصراً أساسياً من النُّهج الاستراتيجية التي تتبعها الوكالة في مجالَي التعليم والتدريب، وبقيت تشهد نمواً كبيراً خلال الفترة المشمولة بالتقرير. وبحلول نهاية نيسان/أبريل 2024، كان عدد المستخدمين المسجلين في منصة CLP4NET قد ارتفع إلى أكثر من 000 88 مستخدم، وكان عدد الدورات المنظَّمة قد ارتفع أيضاً إلى 1035 (350 دورة مفتوحة، و685 دورة تحت إشراف مدرِّسين). وبالإضافة إلى دورات التعلّم الإلكتروني، بدأت الوكالة في عام 2022 بتقديم حلقات دراسية شبكية من خلال منصة CLP4NET. وحتى الآن، تمت إتاحة مائة وثلاث وتسعين حلقة دراسية شبكية على منصة CLP4NET، ومن المتوقع إتاحة عدد أكبر بكثير من هذه الحلقات في السنوات المقبلة.

75- كما أُتيحت على منصة CLP4NET لوحة معلومات مخصصة تُظهر التقدّم في تسيير الدورات، والدورات المقبلة، والتقويم، والجدول الزمني، والدورات التي زارها مستخدمون مؤخراً (وغيرها من الوظائف). ويرمي فهرس الموارد التعليمية الذي أُطلق على موقع الوكالة الشبكي إلى تسليط المزيد من الأضواء على دورات التعلم الإلكتروني المتاحة للدول الأعضاء وتعزيز إمكانية الوصول إليها، وهو يُشكّل الآن أيضاً نقطة مركزية للوصول إلى جميع الحلقات الدراسية الشبكية التي تنظمها الوكالة، وكذلك إلى دورات التعلم الإلكتروني المتاحة. ووضِع إطار جديد لإدارة التعلّم الإلكتروني خاص بالوكالة يهدف إلى تحسين جودة الدورات وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد أثناء إعداد المواد والمنتجات الخاصة بالتعلم الإلكتروني، وإلى التحكم في دورة حياة هذه المخرجات، وسيتم تطبيق هذا الإطار على نطاق الوكالة قريباً. وسيساعد إطار الإدارة الجديد في تحسين

تنظيم مشـاريع ومنتجات التعلم الإلكتروني وفي الحفاظ على مسـتوى عالٍ من الجودة على صـعيد موارد التعلم الإلكتروني المُقدّمة إلى الدول الأعضاء.

زاي- المعلومات النووية

76- تواصـل الوكالة تعهُّد نظام إينيس وتوسـيع نطاقه باعتباره مسـتودعاً عالمياً للمعلومات عن الاسـتخدامات السـلمية للطاقة النووية. وخلال الفترة المشـمولة بالتقرير، أضـيف إلى نظام إينيس أكثر من 034 235 منتجاً معرفيًّا ليبلغ بذلك المجموع التراكمي 4,79 مليون منتج معرفي. ويواصـل المسـتودع تزويد الدول الأعضـاء بإمكانية الوصـول إلى معلومات موثوق بها، كما أنه شـهد زيارة أكثر من 3 ملايين مسـتخدم فردي، و6 ملايين عملية بحث، و14,8 مليون تنزيل لوثائق بصـيغة PDF. ويمكن إجراء عمليات بحث في نظام إينيس بأي من اللغات العشر التالية: الإسبانية، والألمانية، والإنكليزية، والبلغارية، والروسية، والصينية، والعربية، والفارسية، والفرنسية، واليابانية. وقد أُحرِزَ تقدّم مذهل فيما يتعلق بعملية استبدال نظام إينيس، التي من المتوقع استكمالها في بداية عام 2025.

77- وتُعتبر البيانات الوصـفية، بما في ذلك مصـطلحات الفهرس، بالغة الأهمية لتيسـير عملية اسـترجاع مضـامين نظام إينيس. وتحقيقاً لهذه الغاية، تم تطوير ونشـر أداة فهرسـة قائمة على الذكاء الاصـطناعي تُسـمى "NADIA"، وهي تمكِّنُ من إجراء فهرسة سريعة ودقيقة. ويجري تعهّد موسوعة نظام إينيس، وهي "نظام لتنظيم المعارف" يحتوي على أكثر من 000 31 موصّف، ويتم إبقاؤها محدَّثة عبر إضافة مصطلحات جديدة، وذلك من خلال العمل مع الدول الأعضـاء والفريق الاستشـاري المعني بموسوعة نظام إينيس. وأفضـت الخبرة التقنية التي اكتسـبها الفريق المعني بنظام إينيس في مجال وضـع التصـنيفات إلى تقديم مسـاهمات كبيرة في مشـاريع مثل مشـروع التعاون التقني المعنون "حلقة عمل أقاليمية بشـأن وضـع تصـنيفات المفاعلات النمطية الصـغيرة والمفاعلات المتناهية الصـغر"، ومشـروع نظام دمج المعارف المتعلقة بالإخراج من الخدمة ("DECKING")، ومشروع استخدام التكنولوجيات الرقمية للنهوض بعملية إخراج المرافق النووية من الخدمة ("NET4D").

78- وقد أكمل الفريق المعني بنظام إينيس مشروعاً لرقمنة منشورات الوكالة ووقائع مؤتمراتها القديمة.

79- وأتاح مستودع الوكالة للنسخ السابقة للنشر الاستمرار في تقليص الوقت اللازم لإتاحة منشورات الوكالة للجمهور. وقد طوَّر هذا المسـتودع قسـم المعلومات النووية بالتعاون مع قسـم النشـر، وهو يسـتخدم عملية نظام إينيس وبنيته الأسـاسـية. ويُذكر أن جميع المواد المودعة في خادم النسـخ السـابقة للنشـر تُتاح في الوقت ذاته على مستودع نظام إينيس، الذي يحتوي على أكثر من 136 نسخة سابقة للنشر.

80- وفي أيلول/سـبتمبر 2022، عُقِد الاجتماع الحادي والأربعون لمسـؤولي الاتصـال المعنيين بنظام إينيس بالصـيغة الافتراضـية، بحضـور 93 ممثلاً من 61 بلداً و3 منظمات. وخلال الاجتماع، قدَّمت متحدثة ضـيفة من منظمة الفاو عرضـاً بشـأن التطورات الأخيرة، وصـوَّت المشـاركون في الاجتماع على المبادرات المقبلة والتغييرات المحتمل إدخالها على نظام إينيس. وفي تموز/يوليه 2023، اسـتضـافت الوكالة الاجتماع الثاني والأربعين لمسـؤولي الاتصـال المعنيين بشـبكة إينيس، بحضـور 80 مشـاركاً من 62 بلداً. وقد تبيَّنَ أنَّ الجلسـات الفرعية الإقليمية مفيدة للغاية لأنها يسَّرت المناقشات بشأن الشواغل المحلية والإقليمية.

81- وأُبرمت مذكرة الاتفاق بين الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي بشأن تزويد الدول الأعضاء في الوكالة بالخدمات التي يقدمها مصرف البيانات التابع لوكالة الطاقة النووية المذكورة، كما استُكملت عملية تعيين أخصائي برامجيات نووية معني بمصرف البيانات.

82- وبمناسبة اليوم الدولي للمرأة، أقيم في آذار/مارس 2023 حفل لتغيير اسم "مكتبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية" ليصبح "مكتبة ليز مايتنر التابعة للوكالة". وكانت حفيدة أخت ليز مايتنر، السيدة مونيكا فريش، حاضرة إلى جانب نائب المدير العام لشؤون الطاقة النووية، السيد ميخائيل شوداكوف، والضيوف والموظفين المدعوين، لإطلاق الاسم الجديد على مكتبة الوكالة.

الشكل زاي-1- المدير العام للوكالة، السيد رافائيل ماريانو غروسي، وهو يرحب بالسيدة مونيكا فريش، حفيدة أخت ليز مايتنر، بمناسبة حفل تغيير اسم "مكتبة الوكالة الدولية للطاقة الذرية" ليصبح "مكتبة ليز مايتنر التابعة للوكالة"، في 8 آذار/مارس 2023. (المصدر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

83- وواصلت مكتبة ليز مايتنر التابعة للوكالة إتاحة إمكانية الوصول إلى المعلومات النووية عبر تمكين المستخدمين من الاطِّلاع على جميع موارد المعلومات. وحافظت المكتبة على مكانتها باعتبارها مركزاً للمعلومات النووية يحتوي على كمية هائلة من موارد المعلومات بالصيغتين الإلكترونية والمطبوعة. وهي تتيح إمكانية الوصول إلى 70 قاعدة بيانات، 43 منها متاحة للجميع. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، حسنت المكتبة مجموعة الخدمات التي تقدِّمها لكي تتماشى مع الاحتياجات المتغيرة للباحثين عن المعلومات من الدول الأعضاء والوكالة.

84- واستعار المستخدمون أكثر من 2500 كتاب، وتم الاطِّلاع على الموارد الإلكترونية أكثر من 558 914 1 مرة. وأتاحت المكتبة للمستخدمين إمكانية الوصول إلى 1248 مادة غير متوافرة ضمن مجموعتها، وقامت بذلك عن طريق خدماتها لإعارة وتسليم الوثائق والمقالات بين المكتبات. وعقدت مكتبة ليز مايتنر التابعة للوكالة 37 دورة تدريبية بلغ مجموع المشاركين فيها حضورياً وافتراضياً أكثر من 500 مشارك. وستواصل المكتبة توفير التدريب للمستخدمين لضمان الدراية المعلوماتية والترويج للكم الهائل من المعلومات التي تديرها.

85- واستضافت مكتبة ليز مايتنر فعاليات شتى لتيسير تقاسم وتبادل المعلومات والموارد، وللترويج لما تقدمه من خدمات معلوماتية. وبالتعاون مع مكتبة الأمم المتحدة في فيينا، التي تقدم خدماتها إلى كل من مكتب الأمم المتحدة في فيينا ومكتب الأمم المتحدة المعني بالمخدرات والجريمة، ومكتبة القانون التابعة للجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (الأونسيترال)، عُقِدَ الاجتماع السنوي لشبكة معلومات ومكتبات الأمم المتحدة لتبادل المعارف (UNLINKS) بالصيغة المختلطة في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2022، بحضور 55 مشاركاً من الأمم المتحدة.

86- وارتفع عدد أعضاء الشبكة الدولية للمكتبات النووية إلى 75 عضواً من 43 دولة عضواً.

87- ولضمان إدارة أفضل لموارد المعلومات في مكتبة ليز مايتنر التابعة للوكالة، تم تركيب نظام لتحديد الموارد بالترددات اللاسلكية، وذلك من أجل إجراء جرد للموارد المحتفظ بها، وتمكين المستخدمين من إصدار الكتب بأنفسهم.

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية
تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية

www.iaea.org

International Atomic Energy Agency
PO Box 100, Vienna International Centre
1400 Vienna, Austria

الهاتف: 0-2600 (1-43+)

الفاكس: 7-2600 (1-43+)

البريد الالكتروني: Official.Mail@iaea.org

24-02073A