IAEA
تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية

مجلس المحافظين
المؤتمـــــر العـــام

GOV/2025/30-GC(69)/2
4 آب/أغسطس 2025

توزيع عام
عربي
الأصل: الإنكليزية

نسخة مخصصة للاستخدام الرسمي فقط

البند 16 من جدول الأعمال المؤقت للمؤتمر
(الوثيقة GC(69)/1، وإضافتها Add.1)

تعزيز أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها

تقرير من المدير العام

الملخص

استجابة لقراريْ المؤتمر العام GC(68)/RES/11 وGC(66)/RES/9، تتضمَّن هذه الوثيقة تقارير مرحلية بشأن ما يلي:

- الجزء ألف: التطبيقات النووية غير الكهربائية
  - o لمحة عامة (المرفق 1)
  - o إعداد مجموعة أدوات تقنية الحشرة العقيمة من أجل مكافحة البعوض الناقل للأمراض (المرفق 2)
  - o تعزيز الدعم المقدم للدول الأعضاء في مجال الأغذية والزراعة (المرفق 3)
  - o استخدام الهيدرولوجيا النظيرية لإدارة الموارد المائية (المرفق 4)
- الجزء باء: تطبيقات القوى النووية
  - o المقدمة (المرفق 5)
  - o جهود الوكالة في التواصل والتعاون مع الوكالات الأخرى وإشراك الجهات المعنية (المرفق 6)
  - o دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات (المرفق 7)
  - o مفاعلات البحوث (المرفق 8)

- تشغيل محطات القوى النووية (المرفق 9)
- أنشطة الوكالة في مجال تطوير تكنولوجيات القوى النووية الابتكارية (المرفق 10)
- النُّهج المتبعة لدعم تطوير البنية الأساسية للقوى النووية (المرفق 11)
- المفاعلات النووية الصغيرة والمتوسطة الحجم أو المفاعلات النمطية الصغيرة - تطويرها ونشرها (المرفق 12)

ويمكن الاطِّلاع على المزيد من المعلومات عن أنشـــطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها في *استعراض التكنولوجيا النووية لعام 2025* (الوثيقة GC(69)/INF/9)؛ وفي *التقرير السنوي للوكالة لعام 2024* (الوثيقة GC(69)/3)، تحديداً في القســـم الذي يتناول التكنولوجيا النووية؛ وفي *تقرير التعاون التقني لعام 2024* (الوثيقة GC(69)/INF/6).

الإجراء الموصى به

يوصـــى بأن يحيط المجلس علماً بالمرفقات من 1 إلى 12 بهذا التقرير، وأن يأذن للمدير العام بتقديم التقرير إلى المؤتمر العام في دورته العادية التاسعة والستين.

معلومات عامة
التطبيقات النووية غير الكهربائية

ألف- الخلفية

1- في القسم 1 من الجزء ألف من القرار GC(68)/RES/11، 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 التاسعة والستين (2025) تقريراً عن التقدم المحرز في مجالات العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها. وقد أُعدَّ هذا التقرير استجابةً لتلك التوصية.

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

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

4- وقادت الوكالة لجنة معنية بالعلاج الإشعاعي والتشخيص العلاجي شكلتها مجلة لانسيت لطب الأورام بهدف دراسة توافر علاجين رئيسيين للسرطان على الصعيد العالمي. وضمت اللجنة خبراء من 44 مؤسسة أكاديمية ومركزاً طبياً في 23 بلداً مختلفاً، ونُشر تقريرها في سبتمبر 2024 متضمنا تحديد استراتيجيات لتحسين النتائج الصحية واقتراح إجراءات واستثمارات يمكن أن تحقق فوائد صحية واقتصادية وتسهم في التخفيف من عبء السرطان في جميع أنحاء العالم.

5- ويظل موقع 'مجمَّع الصحة البشرية' الذي تديره الوكالة على الإنترنت مورداً بالغ الأهمية للمهنيين المتخصصين في الطب النووي وعلم الأشعة والعلاج الإشعاعي للأورام، والفيزياء الطبية ،والقياس الإشعاعي والتغذية. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، وسَّعت الوكالة محتوى المجمَّع ليضم الآن دورة جديدة للتعلم الإلكتروني بشأن البيولوجيا الإشعاعية الإكلينيكية، حيث يُعدُّ الإلمام بهذا الموضوع شرطاً أساسياً قبل الشروع في علاج السرطان بالإشعاعات المؤينة. وقد أُطلقت هذه الدورة الجديدة خلال حلقة دراسية شبكية عُقدت في تشرين الأول/أكتوبر 2024 وحضرها أكثر من 540 مشاركاً من مختلف أنحاء العالم، وهي تمكِّن من تعزيز برامج تدريب أخصائيي العلاج الإشعاعي للأورام وغيرهم من المهنيين من جميع المناطق، لا سيما في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. وبعد أسبوع واحد من إطلاق الدورة رسمياً، كانت قد اجتذبت تفاعلاً من أكثر من 820 من المهنيين العاملين في القطاع الصحي حول العالم.

6- وطوال الفترة المشمولة بالتقرير، واصلت الوكالة الاضطلاع بدورها بصفتها عضواً نشطاً في فرقة عمل الأمم المتحدة المشتركة بين الوكالات المعنية بالوقاية من الأمراض غير المعدية ومكافحتها، لا سيما في سياق اجتماع الجمعية العامة للأمم المتحدة الرفيع المستوى الرابع المعني بالأمراض غير المعدية والصحة العقلية.

7- وواصلت الوكالة تعزيز شراكتها مع منظمة الصحة العالمية، بما في ذلك من خلال تقديم توصيات بشأن اعتماد التقنيات والمعدات المتقدمة في الدول الأعضاء. وفيما يتعلق بالمبادرات العالمية مثل مبادرة القضاء على سرطان عنق الرحم، والمبادرة العالمية لمكافحة سرطان الثدي، والمبادرة العالمية لمكافحة سرطان الأطفال، قدمت الوكالة خبرتها التقنية إلى الأفرقة العاملة المخصصة لهذه المبادرات. وأصدرت الوكالة ومنظمة الصحة العالمية أيضا المنشور المشترك المعنون Guidance on Setting Up a Comprehensive Cancer Centre (إرشادات بشأن إنشاء مركز شامل لمكافحة السرطان)، وهو مورد رئيسي لواضعي السياسات والمسؤولين عن إدارة البرامج الوطنية والتخطيط لها.

الشكل- باء-1- عاد منتدى أشعة الأمل التابع للوكالة للانعقاد في إثيوبيا، حيث أُطلقت المبادرة المعنية بعلاج السرطان في عام 2022، أديس أبابا، إثيوبيا. (المصدر: الوكالة)

8- وفي إطار مبادرة أشعة الأمل، واصلت الوكالة تقديم خبرتها التقنية إلى الدول الأعضاء بشأن إنشاء مراكز مكافحة السرطان وتوسيعها. وواصلت أيضاً استعراض الطلبات المقدمة من معاهد مكافحة السرطان المهتمة بأن تصبح مراكز محورية في إطار مبادرة أشعة الأمل، حيث عيَّنت مركزاً محورياً في تايلند في أيلول/سبتمبر 2024 خلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام؛ ومركزاً آخر في جمهورية كوريا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 خلال المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني؛ ومركزاً ثالثاً في الهند في آذار/مارس 2025 خلال زيارة المدير العام إلى البلاد. ويوجد حالياً 12 مركزاً محورياً معيناً في إطار مبادرة أشعة الأمل. وتعمل هذه المراكز على بناء القدرات والمعارف لتعزيز علاج السرطان في المناطق التي توجد فيها، من خلال تقديم دعم موجه إلى البلدان المجاورة في مجالات رئيسية مثل التعليم والتدريب والبحث والابتكار وتوكيد الجودة.

ونظمت الوكالة أول فعالية يستضيفها مركز محوري في إطار مبادرة أشعة الأمل في منطقة أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي في تشرين الثاني/نوفمبر 2024، وكانت حلقة عمل عن حالة خدمات العلاج الإشعاعي للأطفال في المنطقة. وعُقدت هذه الفعالية في بوينس آيرس، وجمعت بين 46 من كبار المتخصصين في العلاج الإشعاعي وممثلين لمنظمة الصحة العالمية وغيرها من الجهات المتعاونة الرئيسية لوضع خريطة طريق لتعزيز علاج سرطانات الأطفال. وأسفرت حلقة العمل أيضا عن إنشاء شبكة إقليمية لتبادل المعارف ودعم الخبراء.

الشكل- باء-2- حفل توقيع تعيين مركز تاتا التذكاري مركزاً محورياً في إطار مبادرة أشعة الأمل.
(المصدر: مركز تاتا التذكاري)

9- وعقدت الوكالة منتدى أشعة الأمل في حزيران/يونيه 2025 في أديس أبابا بإثيوبيا. وجاءت هذا الفعالية بمناسبة مرور ثلاث سنوات من التقدم في إطار مبادرة أشعة الأمل واجتذبت أكثر من 150 مشاركا. وتبادل المندوبون من جميع المناطق والجهات المانحة والشريكة المعلومات عن الإنجازات وناقشوا الأولويات المقبلة. وأُبرز دور المراكز المحورية في ضمان الاستدامة من خلال التدريب والتعاون على الصعيد الإقليمي. وسلط المنتدى الضوء على التقدم الكبير المحرز في توافر علاج السرطان في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط وعلى الصعيد العالمي. ومكن البث المباشر عبر الإنترنت من إتاحة المشاركة العالمية، مما عزز روح الشمول والتعاون في إطار المبادرة

الشكل- باء-3- وفي أيلول/سبتمبر 2024، وقعت الوكالة اتفاقات شراكة استراتيجية مع شركة IBA Dosimetry وشركة PTW-Freiburg Physikalisch-Technische Werkstätten Dr. Pychlau GmbH لتعزيز جهود قياس الجرعات وتوكيد الجودة في إطار مبادرة أشعة الأمل. (المصدر: الوكالة)

10- وفي سياق العمل على تلبية الاحتياجات العالمية من المهنيين المدربين تدريباً كافياً للتصدي للإصابة بالسرطانات النسائية والوفيات الناجمة عنها في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، نظمت الوكالة في آذار/مارس 2025 حلقة عمل جمعت بين أخصائيين في طب الأورام الإشعاعي والعلاج الإشعاعي للأورام والفيزياء الطبية من المراكز المحورية في الأرجنتين والأردن وباكستان وتايلاند وتركيا والجزائر وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وسلوفينيا والمغرب والهند واليابان ويساعد النجاح في وضع برنامج تدريبي موحد في مجال السرطانات النسائية على ضمان اتباع نهج أكثر اتساقاً من جانب المهنيين الحاصلين على منح دراسية في المراكز المحورية. وفي إطار تقديم المساعدة إلى هذه المراكز، ومن خلال مساهمة خارجة عن الميزانية قدمتها اليابان، زودت الوكالة كل مركز من المراكز المحورية بخوذ للواقع الافتراضي لإتاحة استخدام الأدوات التعليمية المبتكرة.

11- وفي جهد مشترك مع أحدث المراكز المتعاونة في مجال الصحة البشرية، وهو مركز MD Anderson لمكافحة السرطان التابع لجامعة تكساس في الولايات المتحدة الأمريكية، نظمت الوكالة على مدى عام كامل سلسلة من المحاضرات الافتراضية لتعزيز القدرات البحثية لمراكز مكافحة السرطان في جميع أنحاء العالم. ورغم أهمية الاهتمام بخصوصيات السرطان في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، فكثيراً ما يُشار إلى نقص التدريب على المنهجيات البحثية باعتباره عائقاً أمام المشاريع البحثية والتجارب الإكلينيكية المعنية بالسرطان. وقد حضر أكثر من 300 متخصص في علاج السرطان بانتظام هذه السلسلة الشهرية التي تتناول موضوعات تتراوح من البحوث التحويلية إلى تصميم التجارب الإكلينيكية.

12- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، واصلت الوكالة إجراء مراجعات لضمان الجودة في مجال الطب الإشعاعي، مما ساعد على تحسين رعاية المرضى في الدول الأعضاء. وفي كانون الثاني/يناير 2025، أوفدت الوكالة إلى قطر بعثة لمراجعة ضمان الجودة لتحسين التصوير الإشعاعي التشخيصي والتعلم المتعلق به (بعثة QUAADRIL)، وقيمت البعثة خدمات التصوير الإشعاعي التشخيصي في 16 مستشفى، وهو أول استعراض من نوعه يُجرى على المستوى الوطني.

13- وواصلت الوكالة أنشطتها البحثية في إطار مشاريع بحثية منسقة في مجالات التغذية والتصوير التشخيصي والطب النووي والعلاج الإشعاعي للأورام والفيزياء الطبية. وتشمل المشاريع البحثية المنسقة المستهلة مؤخراً مشروعاً للنهوض بصحة الأم والطفل عن طريق تحقيق المستوى الأمثل في تطبيق تقنية رصد جرعة أكسيد الديوتيريوم المقدمة إلى الأم، ومشروعاً لتحسين دقة قياس جرعات العلاج بالمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، ومشروعاً للدكتوراه في مجال تعزيز التنمية الأكاديمية لأخصائيي القياس الإشعاعي في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، ومشروعاً لتعزيز نواتج التغذية لدى مرضى السرطان الذين يخضعون للعلاج الإشعاعي.

14- ولا تزال قواعد بيانات الوكالة الثلاث المتعلقة بالتغذية تنمو ويستخدمها الباحثون والمحققون العلميون في جميع أنحاء العالم. وأدت قاعدة بيانات الماء المزدوج الترقيم إلى وضع معادلة تنبؤية جديدة لمساعدة الباحثين على تقييم دقة المعلومات الغذائية المبلغ عنها ذاتياً في الدراسات والاستقصاءات. وبعد تطبيق المعادلة، تبين عدم دقة ما يزيد على رُبع البيانات الواردة في قاعدتي بيانات غذائية مستخدمتين على نطاق واسع.

15- وفي تموز/يوليه 2025، استعرضت الوكالة استخدام التقنيات النووية في مجال التغذية وسلامة الأغذية في سياق النظم الغذائية المعقدة وحددت فرص التآزر مع الفاو ومنظمة الصحة العالمية. ومن خلال الجمع بين فريق متعدد التخصصات من الخبراء المعنيين بملوثات الأغذية والمخلفات المهمة في مجال الصحة العامة، وتقييم كيفية تأثير التعرض لها على تغذية الإنسان وصحته، وُضع جدول أعمال بحثي سيُسترشد به في مبادرة Atoms4Food التابعة للوكالة.

16- وطوال الفترة المشمولة بالتقرير، واصلت الوكالة تحديث قاعدة بيانات الطب النووي (قاعدة بيانات NUMDAB) وقاعدة البيانات العالمية للموارد العالمية للتصوير الطبي والطب النووي (قاعدة بيانات IMAGINE). واستُخدمت البيانات الواردة في قاعدتي البيانات المذكورتين لتقديم المشورة إلى الدول الأعضاء بشأن الاحتياجات في مجالي الطب النووي والطب الإشعاعي، وفي التطبيقات التشخيصية والعلاجية، من أجل التصدي لعبء الأمراض المعدية وغير المعدية. وتُستخدم قاعدتا البيانات المذكورتان بنشاط في المنشورات الخاضعة لاستعراض النظراء، وتمكن الباحثين والممارسين وواضعي السياسات في جميع أنحاء العالم من تحسين فهمهم للحالة الراهنة على صعيد الموارد المخصصة للممارسة الطبية والتدريب والبحث.

17- وواصلت الوكالة دعم التطوير المهني لأخصائيي التصوير الطبي من خلال تيسير البث المباشر التكميلي لتمكين آلاف المهنيين في جميع أنحاء العالم من الاستفادة من المؤتمرات الطبية الرئيسية التي تنظمها المنظمات المهنية الشريكة، مثل الجمعية الأمريكية لطب القلب النووي، والرابطة الأوروبية للطب النووي، والجمعية الأوروبية لطب الأشعة، والجمعية الدولية لطب الأشعة، والجمعية الإشعاعية لأمريكا الشمالية.

18- وعُقد المؤتمر الدولي الخامس بشأن التصوير الهجين (مؤتمر IPET 2024) في المقر الرئيسي للوكالة في فيينا في الفترة من 7 إلى 11 تشرين الأول/أكتوبر 2024. وفي هذا المؤتمر، جمعت الوكالة أكثر من 50 متحدثاً و570 مشاركاً من 103 بلدان وأكثر من 3000 مشارك عبر التسجيل الافتراضي للنظر بصورة متعمقة في تقنيات التصوير المتعدد الوسائط. ومن خلال عقد جلسات تتناول مواقع إصابة معينة، بحثت الوكالة الدور الحاسم الذي تؤديه هذه التقنيات في مكافحة السرطان، مما عمق فهم الحاضرين للحالات المعقدة وتطبيقاتها.

الشكل- باء-4- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي ونائب رئيس الوزراء ووزير الصحة في الجمهورية التشيكية السيد فلاستيميل فاليك خلال افتتاح مؤتمر IPET 2024. (المصدر: الوكالة)

19- وعُقد المؤتمر الدولي للوكالة بشأن أوجه التقدم في العلاج الإشعاعي للأورام (ICARO-4) في فيينا في الفترة من 2 إلى 6 حزيران/يونيه 2025. ومكن المؤتمر أكثر من 400 من المهنيين العاملين في مجال الرعاية الصحية من استعراض التطورات الراهنة في مجالات العلاج الإشعاعي للأورام والبيولوجيا الإشعاعية والفيزياء الطبية. وناقش الحضور التقنيات المتطورة مثل العلاج بالأشعة المجسمة، والعلاج الإشعاعي المعدل الكثافة، والعلاج الموجه بالصور مع مراعاة حركة المريض، والمعجلات الخطية الموجهة بالرنين المغناطيسي، والتشعيع الداخلي المحدد ضمن منطقة ثلاثية الأبعاد، والعلاج بالبروتونات، والعلاج بالأيونات الضوئية.

20- وفي آذار/مارس 2025، أصدرت الوكالة المنشور المعنون Quality Assurance and Optimization for Fluoroscopically Guided Interventional Procedures (ضمان الجودة وتحقيق المستوى الأمثل في الإجراءات التدخلية الموجهة بالكشف الفلوري)، وهو أول منشور تصدره حول هذا الموضوع على الإطلاق. ويدعم هذا المورد ميدان الطب التدخلي من خلال توفير إرشادات شاملة يمكن أن تساعد في تعزيز أمان المرضى، وضمان استخدام تكنولوجيا التصوير المتقدمة بفعالية، وتعزيز الالتزام بالمعايير العالمية.

21- وعملت الوكالة على إدخال تحديثات منتظمة على قاعدة بياناتها الخاصة بشبكة مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات (قاعدة بيانات DOLNET)؛ وشبكة مراجعة قياس الجرعات (شبكة DAN)؛ ودليل مراكز العلاج الإشعاعي. ودليل مراكز العلاج الإشعاعي هو قاعدة البيانات الأكثر شمولا في العالم بشأن الموارد التي توفر العلاج الإشعاعي للمرضى، ولا يزال الدليل يتيح تكوين رؤى مستندة إلى البيانات للاسترشاد بها في علاج السرطان. وللسنة الثانية على التوالي، مكَّن الدليل المنظمة العالمية للملكية الفكرية (الويبو) من قياس توافر معدات علاج السرطان في جميع أنحاء العالم وإدراج العلاج الإشعاعي في تقييمها للابتكار العالمي.

22- وواصلت الوكالة عملها من أجل تحسين الدقة في قياس الجرعات الإشعاعية على الصعيد العالمي من خلال الشبكة المشتركة بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية لمختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات (شبكة مختبرات SSDL)، التي تضم حالياً 89 مختبراً في 76 بلداً. ووفر مختبر قياس الجرعات التابع للوكالة في زايبرسدورف بالنمسا، وهو المختبر المركزي للشبكة، عمليات معايرة مرجعية لقياس الجرعات ومقارنات وعمليات تشعيع مرجعية، مما يسر إمكانية التتبع بين المستخدمين النهائيين، مثل موظفي المستشفيات ونظام القياس الدولي للإشعاعات المؤينة، لضمان الاتساق في جميع البلدان. وقام المختبر أيضاً بفحص الحزم الإشعاعية في المستشفيات حول أنحاء العالم من خلال البرنامج المشترك بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية لمراجعة الجرعات بالمراسلة، مما ساعد في الحفاظ على أمان ودقة إجراءات العلاج الإشعاعي لمرضى السرطان.

23- ولتعزيز الدعم المقدم إلى البلدان في مجال قياس الجرعات الإشعاعية بدقة، أصدرت الوكالة الطبعة الإسبانية من أول مدونة وضعتها على الإطلاق لقواعد ممارسة قياس جرعات التشعيع الداخلي بعنوان Dosimetry in Brachytherapy – An International Code of Practice for Secondary Standards Dosimetry Laboratories and Hospitals (قياس الجرعات في التشعيع الداخلي: مدونة دولية لقواعد الممارسة في مختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات والمستشفيات). وبالإضافة إلى ذلك، أصدرت الوكالة الطبعتين الإسبانية والروسية من الصيغة المحدثة من المنشور المعنون
Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy: An International Code of Practice for Dosimetry Based on Standards of Absorbed Dose to Water (تحديد الجرعة الممتصة في العلاج الإشعاعي بالحزم الخارجية: مدونة دولية لقواعد ممارسة قياس الجرعات بناء على معايير الجرعة الممتصة في الماء). وستساعد الطبعات المتعددة اللغات في توحيد ممارسات قياس الجرعات وتحسين جودتها على الصعيد العالمي، بما يضمن حصول مرضى السرطان على الرعاية بطريقة متسقة ويمكن التحقق منها أينما كانوا.

24- وتواصل الوكالة العمل على تحسين إمكانية الحصول على المقتفيات النظيرية واستخدامها لفهم هشاشة موارد المياه الجوفية ومدى استدامتها. ووضعت الوكالة منهجية لتيسير أخذ وتحليل عينات الكبريت المشع، وهو نويدة مشعة ذات عمر نصفي مثالي لتحديد نسب المياه التي يقل عمرها عن سنة. وفي هذا العام، بدأت الوكالة في تلقي عينات من الدول الأعضاء لتكوين فهم أولي للتوزيع العالمي للكبريت المشع في المياه الطبيعية.

25- واستخدمت الوكالة أدوات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحليل بيانات النظائر المستقرة من 136 نهراً و45 مستجمعاً كبيراً حول العالم باستخدام بيانات الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأنهار (شبكة GNIR). ومن خلال رصد النظائر في الأنهار، يمكن لنماذج الذكاء الاصطناعي أن تتنبأ بكيفية تغير ديناميات تدفق الأنهار مع اختلاف الظروف البيئية، وهي معلومات مهمة لتحسين تخصيص الموارد المائية ووضع استراتيجيات فعالة لإدارتها في ظل تغير المناخ واستخدام الأراضي.

26- وتواصل الوكالة تعزيز مشاركتها في لجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية وتعاونها مع وكالات الأمم المتحدة الأخرى العاملة في مجال إدارة الموارد المائية، بما في ذلك منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية. وتشغل الوكالة في الفترة 2025-2026 موقعاً في الفريق التوجيهي المشترك للجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية. والوكالة ممثلة أيضاً في فريقي الخبراء التابعين للجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية والمعنيين بالمياه الجوفية وتغير المناخ. وخلال عام 2024، أجرت الوكالة أول تمرين مشترك بين المختبرات مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة بشأن نوعية المياه في إطار شبكة الوكالة العالمية لمختبرات تحليل المياه (شبكة GloWAL).

27- وواصلت الوكالة، من خلال مختبراتها المعنية بالبيئة البحرية، ضمان التنسيق بين وكالات الأمم المتحدة بوصفها عضواً في آليات شبكة الأمم المتحدة للمحيطات والمناطق الساحلية وفريق الأمم المتحدة المعني بإدارة البيئة. وساهمت الوكالة في الأعمال التحضيرية لوضع صك ملزم قانوناً للقضاء على التلوث بالمواد البلاستيكية وفي تنفيذ نهج الأمم المتحدة المشترك نحو كوكب خال من التلوث.

28- وفي إطار مبادرة استخدام التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية)، تقدم الوكالة الدعم لأكثر من 100 دولة عضو لرصد كثافة وجود المواد البلاستيكية الدقيقة وأنواع البوليمرات في المناطق الساحلية. وتواصل مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية تعزيز التقنيات الموثوقة والفعالة من حيث التكلفة والتوسع في تطويرها من أجل تقييم كثافة وطبيعة المواد البلاستيكية البحرية بغية اكتساب فهم أفضل لمنشئها وآليات انتقالها وتأثيرها في البيئة البحرية. ويشمل ذلك وضع بروتوكولات منسقة لتحديد المواد البلاستيكية الدقيقة في العينات البيئية وتنفيذ التقنيات التحليلية وفقاً لأفضل الممارسات وأحدث المعارف العلمية، وتدريب العلماء والتقنيين على استخدامها.

الشكل- باء-5- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي ووزيرة خارجية الأرجنتين معالي السيدة ديانا موندينا في الفعالية الجانبية المعنونة "آفاق مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية وبعثة أنتاركتيكا" خلال الدورة الثامنة والستين للمؤتمر العام، بعد أن بينت النتائج الأولية لبعثة الوكالة إلى أنتاركتيكا وصول التلوث بالمواد البلاستيكية إلى كل ركن من أركان الأرض، وكيف تهدد المواد البلاستيكية الدقيقة صحة المحيطات العالمية. (المصدر: الوكالة)

29- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، وقعت الوكالة مذكرة تفاهم مع البرازيل في إطار مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية لوضع أطر للتعاون العلمي من أجل جمع البيانات عن المواد البلاستيكية الدقيقة في أنتاركتيكا. وتعاونت الوكالة مع عدد من المؤسسات التابعة لدول أعضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبي، من خلال شبكة البحوث المعنية بعوامل الإجهاد البحرية والساحلية في أمريكا اللاتينية والكاريبي (شبكة REMARCO)، بغية وضع بروتوكولات منسَّقة لأخذ العينات يمكن الاسترشاد بها عند جمع العينات وتحليلها لغرض رصد المواد البلاستيكية الدقيقة في المناطق الساحلية. وواصلت الوكالة المساهمة بنشاط في اللجنة الدولية المعنية بالتفاوض على وضع صك ملزم قانوناً بشأن التلوث البلاستيكي، بما في ذلك في البيئة البحرية. وفي مؤتمر الأمم المتحدة للمحيطات لعام 2025 الذي عقد في نيس، نظمت الوكالة فعالية جانبية مع شركاء دوليين بشأن مكافحة التلوث البحري، بما في ذلك التلوث بالمواد البلاستيكية، من خلال العمل الدولي الابتكاري.

الشكل- باء-6- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي خلال الفعالية الرفيعة المستوى بشأن مكافحة التلوث البحري التي عُقدت خلال مؤتمر الأمم المتحدة في نيس بفرنسا. (المصدر: الوكالة)

30- ومن خلال مركز التنسيق الدولي المعني بتحمُّض المحيطات، تدعم الوكالة الدول الأعضاء في جهودها الرامية إلى معالجة مشكلة تحمُّض المحيطات. ومنذ إنشاء المركز في عام 2013، وفَّر بالتعاون مع شركائه فرصاً للتدريب العملي وبناء القدرات ونشر المعلومات والربط الشبكي لأكثر من 850 عالماً من 110 دول أعضاء، وعمل على تعزيز وضع المنهجيات المنسقة وتحديد أفضل الممارسات المتبعة في البحوث المعنية بتحمُّض المحيطات، وأتاح لجماهير متنوعة إمكانية الوصول إلى قواعد بيانات علمية وطائفة من الموارد الأخرى. واعتباراً من عام 2025، سيتناول المركز أيضاً تقنيات إزالة ثاني أكسيد الكربون البحري من خلال توفير التدريب للدول الأعضاء فيما يتعلق بتقييم الآثار المحتملة لتعزيز قلوية المحيطات في النظم الإيكولوجية البحرية.

31- وكان مركز التنسيق الدولي ممثلاً في الدورة التاسعة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيُّر المناخ (مؤتمر المناخ COP29)، حيث شارك وساهم في تنظيم فعاليات جانبية تناولت جوانب البحوث والسياسات والحوكمة في موضوع تحمُّض المحيطات، وبناء القدرات والنُهج الشاملة لعدة قطاعات والمتعددة التخصصات إزاء التكيف مع تغيُّر المناخ والتخفيف من حدته، بما في ذلك الحلول القائمة على الطبيعة. وخلال مؤتمر علوم المحيط الواحد الذي عُقد في نيس بفرنسا في حزيران/يونيه 2025، عرض المركز إنجازاته في بناء القدرات وفي مجال إجراء تقييمات تعزيز قلوية المحيطات.

32- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، اشتركت الوكالة مع عدد من معاهد البحوث في دعم مشاريع يُضطلَع بها في أكثر من 30 دولة عضواً لاستخدام النويدات المشعة في تقييم معدلات عزل الكربون في المناطق البحرية الساحلية المزروعة ومساعدة الدول الأعضاء في جمع البيانات لتقييم قدرة النظم الإيكولوجية هذه على خزن الكربون لفترات طويلة. وفي أفريقيا، تعمل الوكالة مع 16 دولة عضواً على بناء القدرات في مجال الكربون الأزرق، وذلك من خلال مشروع إقليمي للتعاون التقني.

33- وواصلت الوكالة دعم برامج البحار الإقليمية، مثل خطة عمل البحر الأبيض المتوسط التي وضعها برنامج الأمم المتحدة للبيئة، واتفاقية أوسلو-باريس لحماية البيئة البحرية، ولجنة حماية البيئة البحرية في منطقة بحر البلطيق. وتدعم الوكالة أيضاً عمليات تقييم فعالية الاتفاقيات الدولية، مثل اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق واتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة، من خلال توفير مصفوفات مواد مرجعية معتمدة عالية الجودة وتنظيم عمليات المقارنة بين المختبرات لتحليل الملوثات في المصفوفات البحرية. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، أُصدرت مادة مرجعية معتمدة جديدة واحدة للملوثات العضوية الثابتة في الرواسب البحرية لدعم الرصد الموثوق والبالغ الدقة للملوثات الضارة في البيئة البحرية. ونظمت الوكالة أيضاً عملية عالمية واحدة للمقارنة بين المختبرات لتحديد المعادن الثقيلة والعناصر النزرة في الرواسب البحرية بمشاركة أكثر من 130 مختبراً.

34- وفي أيار/مايو 2025، عيَّنت الوكالة معهد البحوث البحرية والساحلية في كولومبيا ليكون أول مركز متعاون مع الوكالة في مجال البيئة البحرية في أمريكا الجنوبية. وستساعد هذه الشراكة الوكالة على الاضطلاع بأنشطتها البحثية لفترة أولية مدتها أربع سنوات (2025-2029). وبموجب هذا الاتفاق، ستتمكن الوكالة من الاستفادة من خبرات المعهد في تطبيق التقنيات النووية والنظيرية لحماية صحة المحيطات في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي.

35- وواصلت الوكالة دعم شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي (شبكة ألميرا)، التي تضم حالياً من 200 مختبر عضو في 90 بلداً. وتهدف الشبكة إلى توفير قياسات موثوقة وفي الوقت المناسب في حالة وقوع حوادث نووية أو إشعاعية تؤدي إلى انبعاث نويدات مشعة في البيئة. وتدعم الوكالة هذا الجهد من خلال إجراء اختبارات الكفاءة وتقديم التعقيبات المنبثقة منها، مما يسمح للمختبرات بإيضاح جودة أدائها التحليلي وتحسينها. وفي عام 2024، استضاف المركز الوطني للطاقة والعلوم والتقنيات النووية في المغرب الاجتماع التنسيقي لشبكة ألميرا في الرباط وجمع فيه بين أكثر من 200 مشارك.

36- وواصلت الوكالة تزويد الدول الأعضاء بأحدث قاعدة بيانات عالمية للنشاط الإشعاعي في البيئة البحرية، مع إتاحة الوصول إليها من خلال الصفحات الشبكية لنظام معلومات النشاط الإشعاعي البحري (نظام MARIS). وتشمل قاعدة البيانات أكثر من 000 900 قياس للنويدات المشعة في مياه البحر والرواسب والكائنات البحرية من خلال واجهة استخدام رسومية، وقد عُزِّزت واجهة الاستخدام لتتيح رسم خرائط لمستويات النشاط الإشعاعي. ويعد نظام MARIS أداة قيمة للبحوث، حيث يدعم سهولة الوصول إلى البيانات وإمكانية تتبعها بالكامل، وييسر تنفيذ الأنشطة العلمية القائمة على البيانات، بما في ذلك نمذجة المناخ والمحيطات، والتقييم البيئي والإشعاعي، وتفسير بيانات الرصد.

37- وواصلت الوكالة تنفيذ وتعزيز المشاريع البحثية باستخدام النظائر المشعة والمستقرة والتقنيات التحليلية المرتبطة بها، من أجل تعزيز فهم تأثير تغير المناخ في المخاطر الغذائية والتقليل إلى أدنى حد من المخاطر الصحية على المستهلكين. وتعالج هذه الجهود قضايا مثل مقاومة مضادات الميكروبات، والسموم الحيوية الناشئة، والتغيرات في امتصاص النباتات للعناصر السامة، ووجود المواد البلاستيكية الدقيقة في الأغذية من خلال مسارات التحلل البيولوجي.

الشكل- باء-7- المشاركون في اجتماع لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ بشأن اختبار الكفاءة والدراسات القائمة على المقارنة بين المختبرات، شيامن، الصين، آب/أغسطس 2024. (المصدر: الأكاديمية الصينية للعلوم الزراعية)

38- وواصلت الوكالة دعمها النشط للأخذ بتكنولوجيات تشعيع الأغذية والتوسع في استخدامها من أجل تعزيز سلامة الأغذية، وتدعيم تدابير الصحة النباتية، والحد من خسائر ما بعد الحصاد. ومن خلال مشاركة الدول الأعضاء، وضعت الوكالة بروتوكولات لأغراض تشعيع الأغذية وساهمت في صياغة عدة معايير ومبادئ توجيهية دولية.

39- وأقامت الوكالة شراكة بين القطاعين العام والخاص مع شركة Anglo American وأطلقت مشروعاً بحثياً منسقاً جديداً لتطوير الممارسات الزراعية الذكية مناخياً من خلال التقنيات النووية والتقنيات ذات الصلة من أجل الإدارة الفعالة للتربة وتحسين صحتها وخصوبتها في أنواع التربة المالحة والعالية الصوديوم والتي تجمع بين الملوحة وارتفاع الصوديوم، إلى جانب زيادة إنتاجية المحاصيل عن طريق استخدام أسمدة البوليهالايت.

الشكل- باء-8- السيد توم ماكولي، الرئيس التنفيذي لقسم مغذيات المحاصيل في شركة Anglo American، والمدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي، بعد توقيع اتفاق شراكة جديد بشأن مشروع بحثي لمكافحة تملح التربة، في إطار مبادرة Atoms4Food المشتركة بين الفاو والوكالة. (المصدر: الوكالة)

40- وواصلت الوكالة جهودها الرامية للتصدي لمقاومة مضادات الميكروبات في التربة الزراعية من خلال مشروع بحثي منسق مع ثماني دول أعضاء (أستراليا وألمانيا والبرازيل وجنوب أفريقيا والصين وفييت نام والنرويج والولايات المتحدة الأمريكية). وأُنتجت مضادات حيوية موسومة بالنظائر واختُبرت ديناميكاتها وتحللها في تجارب ميدانية. وفي إطار مبادرة الاستخدامات السلمية التابعة للوكالة، أُطلق مشروعان رئيسيان في عام 2025 لمعالجة مقاومة مضادات الميكروبات في تربية الأحياء المائية، مع التركيز بوجه خاص على غرب أفريقيا وجنوب شرق آسيا.

41- واستهلت الوكالة مشاريع جديدة لتطبيق الذكاء الاصطناعي من أجل تحسين فهم القدرة على تحمل الجفاف وتعزيزها في نظم الزراعة المختلطة بين محصولي البن والموز. وركزت هذه المشاريع في البداية على منطقة شرق إفريقيا ويجري الآن توسيعها لتشمل أمريكا اللاتينية لتعزيز القدرة على الصمود في مواجهة الظروف المناخية. وتهدف هذه المشاريع إلى تحليل ونمذجة التفاعلات بين متغيرات التربة والنبات والبيئة لتعزيز القدرة على الصمود أمام الإجهاد المناخي. ويجري أيضاً تطوير جهود تعاونية مع منظمات أخرى، مثل المركز الدولي للفيزياء النظرية في إيطاليا، دعماً لهذا العمل.

42- وفي نهر هواينا بوتوسي الجليدي الغربي في بوليفيا، شرعت الوكالة في استخدام تكنولوجيا استشعار نيوترونات الأشعة الكونية لرصد ديناميات رطوبة التربة في الأراضي الرطبة في المرتفعات وتقدير تراكم الثلوج على النهر الجليدي. وتؤدي البيانات التي تم جمعها دوراً حاسم الأهمية في تطوير النماذج التنبؤية وتوجيه استراتيجيات التكيف مع المناخ في المجتمعات المحلية التي تعتمد اعتماداً كبيراً على موارد المياه الجليدية في الزراعة وتوفير مياه الشرب.

43- وعزز المشروع البحثي المنسق الذي اختتم مؤخرا بعنوان "استصلاح الأراضي الزراعية الملوثة إشعاعياً" التأهب للطوارئ النووية، لا سيما في البيئات الزراعية الإيكولوجية التي لم تُستكشف بالقدر الكافي. وحسَّن المشروع فهم سلوك السيزيوم المشع والسترونشيوم المشع من خلال الدراسات التجريبية والرصد الميداني والنمذجة. وأسفر المشروع أيضاً عن إنشاء نظم لدعم اتخاذ القرارات باستخدام التعلم الآلي لتحسين جهود الاستصلاح أثناء الطوارئ النووية.

44- وأجرت الوكالة تحليلاً شاملاً للتنوع الجيني للماشية من نوع زيبو في آسيا. وأسفر هذا التحليل عن إيجاد بيانات أساسية حاسمة الأهمية فيما يتعلق بتزاوج الأقارب وأحجام التجمعات والتنوع الجيني العام داخل هذه السلالات الهامة. واستكمالاً لهذا العمل، أجريت في الأرجنتين دراسات ارتباط على نطاق الجينوم (GWAS). وهدفت هذه الدراسات إلى تحديد متغيرات جينية محددة مرتبطة بسمات مهمة اقتصادياً في الماشية، مثل إنتاج الحليب والكفاءة الإنجابية ومقاومة الأمراض والصحة العامة. ومن المتوقع أن تكون نتائج هذه الدراسات مفيدة في وضع استراتيجيات الاستيلاد وتحسين إنتاجية الثروة الحيوانية. وإضافةً إلى ذلك، أُجري تقدير للاختلاط الوراثي في الماشية المهجنة في سري لانكا. ويوفر هذا التحليل معلومات حيوية لتحسين ممارسات إدارة ماشية الألبان وتعزيز إنتاجية الحليب داخل البلد.

45- ولمعالجة المسألة الحاسمة المتعلقة بتغذية الحيوانات واستراتيجيات إدارة العلف، اشتمل مشروع بحثي منسق على أنشطة للبحث والتطوير لتحديد سمات موارد الأعلاف المحلية والبديلة غير التقليدية، بغية تحقيق هدف من شقين هما تحسين تغذية الحيوانات والحد من انبعاثات غازات الدفيئة الناتجة عن الإنتاج الحيواني. وقُدِّمت توصيات إلى الدول الأعضاء بشأن دور النظم الرعوية الحراجية في الإنتاج المستدام للحوم البقر وانبعاثات غازات الدفيئة، والاستعاضة المتدرجة عن الأعلاف المركزة بمخلفات صناعة مشروبات الشوفان في تغذية المجترات للتخفيف من انبعاثات غازات الدفيئة المرتبطة بالإنتاج الحيواني، ومجموعة متنوعة من استراتيجيات تكوين النظم الغذائية للحيوانات المجترة وإدارة التغذية مع خفض انبعاثات غازات الدفيئة المرتبطة بالإنتاج الحيواني.

46- واعترافاً بالدور الحيوي الأهمية الذي تؤديه المحاصيل العالية التغذية غير المستغلة بالقدر الكافي في ضمان الأمن الغذائي والتغذوي في ظل الظروف المناخية المتغيرة، أطلقت الوكالة في إطار مبادرة Atoms4Food مشروعاً بحثياً منسقاً مدته خمس سنوات يركز على تسريع وتيرة التحسين الجيني لأنواع الدُّخْن الرئيسية في الأراضي الجافة من أجل التكيف مع تغير المناخ. ويضم المشروع 11 مؤسسة من تسعة بلدان، ويهدف إلى تطوير أصناف من الدُّخْن تتسم بالقدرة على الصمود في وجه تغير المناخ من خلال الاستيلاد الطفري والتكنولوجيات الحيوية. وينصب التركيز على تعزيز القدرة على تحمل الإجهاد وتحسين الجودة الغذائية وتسريع وتيرة المكاسب الجينية باستخدام أساليب الفرز المتقدمة والأدوات الجينومية.

47- وفي إطار مبادرة Atoms4Food، تدعم الوكالة مشروعاً بشأن "تعزيز قدرة المحاصيل على الصمود وجودتها الغذائية"، بهدف زيادة قدرة المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة على الصمود في مواجهة تغير المناخ وتحسين سبل عيشهم من خلال استحداث أصناف طافرة مقاومة للمناخ من الفول السوداني وفول الصويا والأرز. ويركز المشروع على تعزيز إنتاجية المحاصيل والتوسع في إنتاج وتوزيع البذور العالية الجودة، ومن ثم المساهمة في الأمن الغذائي والتنمية الزراعية المستدامة.

48- وفي إطار مبادرة Atoms4Food، أُوفدت إلى بوركينا فاسو في أيار/مايو 2025 أول بعثة خبراء لتقييم كيفية استخدام التكنولوجيات النووية والتكنولوجيات ذات الصلة لمواجهة التحديات في مجلات تعزيز إنتاج المحاصيل وتحسين جودة التربة، والإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية، والتغذية البشرية. ويجري حالياً إعداد تقرير مفصل عن البعثة سيُسترشد به في وضع خطة عمل وطنية في إطار مبادرة Atoms4Food، ومن ثم تمهيد الطريق لتنفيذ برنامج مكرس لهذا الغرض.

الشكل- باء-9- فريق بعثة التقييم المشتركة بين الوكالة والفاو يعاين أصناف الأرز الجديدة خلال أول بعثة تقييمية لمبادرة Atoms4Food في بوركينا فاسو. (المصدر: الوكالة)

49- ونظمت الوكالة المؤتمر الدولي الثالث لتطبيقات العلوم والتكنولوجيا الإشعاعية (مؤتمر ICARST-2025) في الفترة من 7 إلى 11 نيسان/أبريل 2025 بالشراكة مع الجمعية الدولية للمقتفيات والتطبيقات الإشعاعية. وبالإضافة إلى ما يقرب من 900 مشارك من 105 دول أعضاء، ضم المؤتمر أيضاً 120 عارضاً من أكثر من 70 منظمة وشركة.

الشكل- باء-10- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي أثناء افتتاح مؤتمر ICARST-2025.
(المصدر: الوكالة)

50- ووقعت الوكالة ترتيبات عملية مع اللجنة الدولية المعنية بالاختبارات غير المتلفة والجمعية الدولية للمقتفيات والتطبيقات الإشعاعية على هامش مؤتمر ICARST.

51- وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، جمعت الوكالة في اجتماع عقد في فيينا مراكزها المتعاونة في مجالات تطبيقات التكنولوجيا الإشعاعية والاختبارات غير المتلفة المتقدمة والتطبيقات الصناعية للمقتفيات الإشعاعية والمصادر المختومة. وناقش الاجتماع واستعرض الأنشطة الحالية والمعتزمة للمراكز المتعاونة مع الوكالة، وقيم مساهمة هذه الأنشطة في ولاية الوكالة، وأوصى بمسارات لتنفيذ التكنولوجيات الإشعاعية بمزيد من الفعالية والكفاءة. وحضر هذه الفعالية ممثلون رفيعو المستوى من عشرة مراكز متعاونة.

الشكل- باء-11- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي بصحبة ممثلي المراكز المتعاونة مع الوكالة في اجتماع عقد في كانون الأول/ديسمبر 2024، فيينا، النمسا. (المصدر: الوكالة)

52- وفي تشـــرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة المؤتمر الوزاري بشـــأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني. وجمعت هذه الفعالية بين لفيف من الوزراء وكبار المســـؤولين وواضـــعي السياسات من أجل التصدي للتحديات العالمية في مجالات الصحة وسلامة الأغذية والأمن الغذائي وإدارة الموارد المائية وتغير المناخ من خلال تطبيق التقنيات النووية. وحضـــر المؤتمر ما مجموعه نحو 1500 مشـــارك من 144 دولة عضـواً، بما في ذلك ما لا يقل عن 50 من كبار المسؤولين والوزراء ونحو 45 مشـاركاً من منظمات خاصـــة. واعتمد المندوبون بالإجماع إعلاناً يعترف بالمســـاهمة الفريدة التي تقدمها العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها في الجهود العالمية الرامية للتصـدي للتحديات الراهنة والناشـئة. وشـدد الإعلان على أوجه التآزر بين جهود الوكالة في مجال التعاون التقني والعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها، موضـــحاً كيف تؤدي هذه الجهود مجتمعة إلى إحداث تغيير جوهري.

الشكل- باء-12- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي إلى جانب السيد كاي ميكانين، وزير المناخ والبيئة الفنلندي، والسيد كواكو أفريبيه، وزير البيئة والعلوم والتكنولوجيا والابتكار في غانا، الرئيسين المشاركين للمؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني، أثناء افتتاح المؤتمر الذي عُقد في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا بالنمسا. 26 تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة)

53- وفي فعالية جانبية أثناء المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني، افتتحت الوكالة مركز الاختبار غير المتلف في زايبرسدورف. والمركز مجهز بمعدات من أحدث طراز تبرعت بها اليابان لدعم التصدي للطوارئ الناجمة عن الكوارث في البلدان المتضررة. وسيوفر المركز التدريب من أجل تحسين نواتج الإجراءات الرامية إلى استعادة البنى الأساسية المدنية وتعزيز قدرة الهياكل المدنية على الصمود في الدول الأعضاء.

الشكل- باء-13- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي في حفل افتتاح مركز الاختبار غير المتلف، الذي عُقد خلال مؤتمر الوكالة الوزاري. (المصدر: الوكالة)

54- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، أطلقت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً بشأن ترشيد استصلاح مياه الصرف الناتجة عن التعدين بدعم من جهة مانحة غير تقليدية هي شركة Urenco. وتهدف هذه المبادرة إلى إحداث ثورة في معالجة مياه الصرف الناتجة عن مناجم المعادن، بما في ذلك مناجم النحاس والذهب واليورانيوم، من خلال تعزيز فهم الهيدروديناميات في الأراضي الرطبة المنشأة اصطناعياً والتحقق من فعاليتها كحلول معالجة مستدامة. ويتضمن هذا المشروع 34 اقتراحاً بحثياً من منظمات في 23 دولة عضواً، مما يعد نموذجاً للتعاون العالمي في مواجهة التحديات البيئية.

55- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، أطلقت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً بعنوان "التخفيف من غازات الدفيئة باستخدام الإشعاع"، ركز على استحداث حلول ابتكارية قائمة على الإشعاع، وعلى معجلات الحزم الإلكترونية في المقام الأول، لتحويل غازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان إلى مركبات أقل ضرراً أو إنتاج مواد لاستخلاصها وتخزينها بطريقة آمنة. ويُعد التصدي لانبعاثات غازات الدفيئة أمراً ضرورياً بالنظر لدورها الأساسي في تسريع وتيرة الاحترار العالمي، ومن ثم زيادة شدة الأحوال الجوية وارتفاع منسوب مياه البحر واختلال النظم الإيكولوجية. وإضافةً إلى ذلك، تشكل هذه الغازات مخاطر صحية كبيرة على البشر والحياة البرية.

56- ولدعم توافر المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية العلاجية، لا سيما في البلدان التي لا تتوفر فيها نظم التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني (التصوير بتقنية PET) إلا بصورة محدودة، أطلقت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً بعنوان "تطوير جيل جديد من مجموعات أدوات التكنيتيوم-99 شبه المستقر". ويهدف هذا المشروع إلى تعزيز نقل المعارف المتعلقة بتطوير مستحضرات صيدلانية إشعاعية جديدة قائمة على التكنيتيوم-99 شبه المستقر واستخدامها في الأغراض الإكلينيكية، تحديداً بغية استهداف سرطانات البروستاتا أو الثدي والبيئة المجهرية للأورام. وشاركت مؤسسات من 20 دولة عضواً في الاجتماع التنسيقي البحثي الأول خلال الفترة المشمولة بالتقرير.

57- ونشر المسؤولون التقنيون في الوكالة وخبراء عالميون في مجال التشخيص العلاجي ثلاث ورقات في مجلة لانسيت لطب الأورام في حزيران/يونيه 2024، تناولت جوانب مختلفة من علوم المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية من حيث صلتها بطب الأورام، وحملت هذه الورقات العناوين التالية: Recent advances and impending challenges for the radiopharmaceutical sciences in oncology (التطورات الحديثة والتحديات الوشيكة في علوم المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية في طب الأورام)، و Trends in nuclear medicine and the radiopharmaceutical sciences in oncology: workforce challenges and training in the age of theranostics (الاتجاهات في الطب النووي وعلوم المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية في علم الأورام: تحديات القوى العاملة والتدريب في عصر التشخيص العلاجي)، و Production and regulatory issues for theranostics (المسائل الإنتاجية والرقابية المتعلقة بالتشخيص العلاجي).

58- وفي أيلول/سبتمبر 2024، نُظِّمت الدورة الدراسية الخريفية لتدريب المدربين في مجال الصيدلة الإشعاعية في أحد المراكز المتعاونة مع الوكالة وهو المعهد الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية في فرنسا، لتزويد أخصائيي الصيدلة الإشعاعية المشاركين من المنطقة الأفريقية بالكفاءات التقنية والخبرات العملية ومهارات التدريس اللازمة لتدريب الموظفين التقنيين المعنيين بالصيدلة النووية في بلدانهم الأصلية. وعُقدت في المعهد الطبي الوطني في وارسو في حزيران/يونيه 2025 حلقة عمل تقنية زودت المشاركين بخبرات عملية بشأن تحضير المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية القائمة على الأكتينيوم-225 ومراقبة جودتها.

59- وبغية مواصلة استكشاف وتعزيز استخدام السيكلوترونات ومفاعلات البحوث والمعجلات لإنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، أطلقت الوكالة في الفترة المشمولة بالتقرير قاعدة بيانات جديدة في مجال الصيدلة الإشعاعية. وستساعد قاعدة البيانات على تيسير الصلات بين مختلف منتجي المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، وتحسين فرص الحصول على النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، وتحديد ثغرات العرض واتجاهات السوق.

60- ودعماً لتعزيز القدرات التحليلية لدى الدول الأعضاء، نظمت الوكالة التمرين السنوي لاختبار الكفاءة المختبرية على الصعيد العالمي. ويُجرى اختبار الكفاءة بمراعاة التوافق مع مجالات مواضيعية متعددة، منها البيئة والصحة وسلامة الأغذية والأمن. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، وُزعت 515 من مجموعات العينات على 100 دولة عضو. وأتاح التمرين فرصة للدول الأعضاء لرصد قدراتها التحليلية وإثباتها وتحديد المجالات التي تحتاج إلى مزيد من التطوير. وعُقدت عقب التمرين أول حلقة دراسية شبكية تقنية عبر الإنترنت بشأن موضوع اختبار الكفاءة حول العالم، وأتاحت الحلقة على مدى ثلاثة أيام مناقشة نتائج التمرين وفرص التدريب والتطوير للمشاركين في اختبار الكفاءة.

61- وعقدت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن موضوع "توسيع قاعدة الجهات المعنية باستخدام التقنيات النووية لأغراض علوم التحليل الجنائي: التطبيقات الجديدة والمجالات المتخصصة" في فيينا في الفترة من 30 أيلول/سبتمبر إلى 3 تشرين الأول/أكتوبر 2024 بحضور مشاركين من 20 دولة عضواً ومن معهد الأمم المتحدة الأقاليمي لأبحاث الجريمة والعدالة. وعملت هذه الفعالية على تحسين التعاون وتبادل المعلومات فيما بين الجهات المعنية بعلوم التحليل الجنائي ومع المستخدمين النهائيين.

62- وفي أيار/مايو 2025، عقدت الوكالة حلقة العمل التدريبية السنوية بشأن تكنولوجيات وتقنيات السنكروترونات وتطبيقاتها مع مختبر إليترا في تريبستي بإيطاليا. واستهدفت حلقة العمل أساساً إتاحة الفرصة للعلماء الشباب الذين ليست لديهم خبرة أو لديهم خبرة محدودة في تجارب الضوء السنكروتروني من أجل المشاركة في تجارب عملية وتدريبات على خطوط حزم مختلفة، وتعلم كيفية كتابة طلبات اقتراحات ناجحة لتمكينهم من الحصول على وقت استعمال الحزم لأغراضهم البحثية.

63- وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، عقدت الوكالة حلقة عمل متقدمة بشأن الإدارة المستدامة لبيانات تحليل الحزم الأيونية لأغراض علوم التراث ضمن سياق قائم على الذكاء الاصطناعي والعلوم المفتوحة بالتعاون مع وزارة الثقافة الفرنسية في مدينة جيف-سور-إيفيت بفرنسا، وحضر حلقة العمل 35 مشاركاً من 10 دول أعضاء ومنظمات دولية. وناقشت هذه الفعالية تحديد خصائص القطع والمواد التراثية باستخدام معجلات الحزم الأيونية لجمع البيانات ومعالجتها وتقاسمها بما يتوافق مع استخدام الذكاء الاصطناعي وسياسة العلوم المفتوحة.

64- ونشرت الوكالة وثيقة تقنية في نيسان/أبريل 2025 بعنوان "الممارسات الجيدة في تشغيل وصيانة المعجلات الكهروستاتيكية المنخفضة الطاقة" لتكون بمثابة دليل إرشادي ودليل للصيانة في الوقت نفسه، وتوفر معلومات ومعارف قيمة، وتكمِّل المواد المقدمة من الشركات المصنعة للمعجلات والمعدات ذات الصلة، وتقدم مواد تعليمية وتدريبية للموظفين القائمين على تشغيل المعجلات ومستخدميها.

65- وفي أيار/مايو 2025، عقدت الوكالة في باريلوتشي بالأرجنتين حلقة عمل تدريبية إقليمية بشأن تسخير التقنيات التحليلية القائمة على المعجلات من أجل التنمية الاجتماعية والاقتصادية. وساعدت هذا الفعالية على بناء القدرات وتوفير تدريب متقدم للباحثين الشباب من منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي في مجال استخدام تقنيات التحليل بالحزم الأيونية لأغراض التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

66- واعترافاً بأهمية التعاون الدولي، واصلت الوكالة جهودها في تنسيق مشاركة الجهات المعنية لمعالجة مختلف جوانب طاقة الاندماج من خلال عقد الاجتماع الافتتاحي للفريق العالمي المعني بطاقة الاندماج في روما في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. وجمع الفريق بين ممثلين من القطاعين العام والخاص وقطاع الصناعة والأوساط الأكاديمية والمجتمع المدني بهدف تشكيل مجتمع عالمي متماسك يُعنى بطاقة الاندماج.

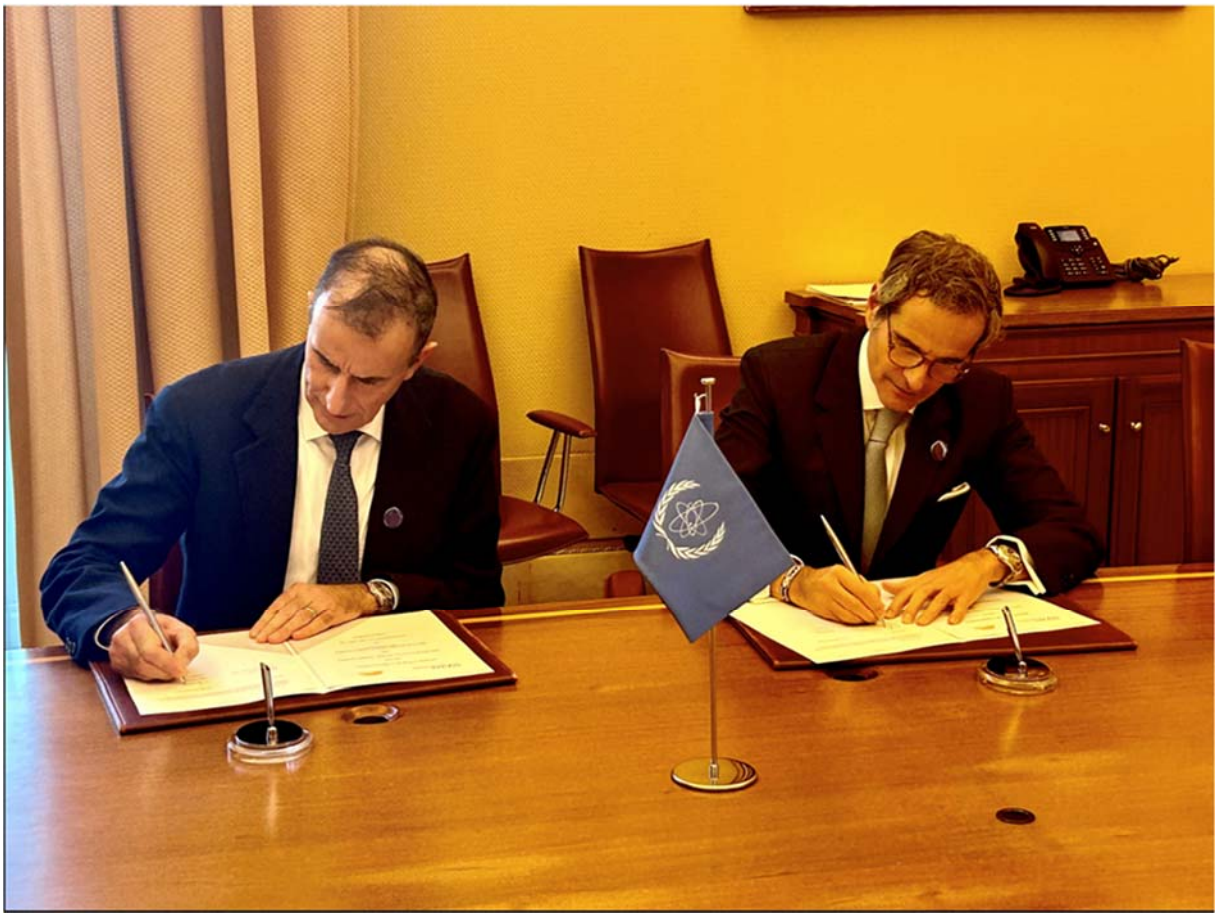
الشكل- باء-14- صورة جماعية للمشاركين في الاجتماع الوزاري الافتتاحي لفريق الوكالة العالمي المعني بطاقة الاندماج. قاعة المؤتمرات الدولية، وزارة الخارجية والتعاون الدولي الإيطالية، ساحة فارنيسينا، روما، إيطاليا. 6 تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة)

67- وأصدرت الوكالة منشوراً بعنوان "الوكالة الدولية للطاقة الذرية: الآفاق العالمية في ميدان الاندماج لعام 2024" يقدم لمحة عامة عن التطورات الراهنة والإنجازات الرئيسية في عالم الاندماج، ويسلط الضوء على المفاهيم الناشئة لمحطات الاندماج والجداول الزمنية المتوقعة للتطوير وأطر السياسات واتجاهات الاستثمار من القطاعين العام والخاص، ويتناول كيفية قياس نواتج البحوث، ويعرض الآفاق الإقليمية والقطاعية.

68- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، اجتمعت الوكالة مع خبراء عالميين في مجال الاندماج وممثلين عن قطاع الصناعة لإعداد وإصدار منشور بعنوان "العناصر الأساسية للاندماج". ويحدد هذا المنشور ستة عناصر أساسية للنهوض بمجال طاقة الاندماج، ويرسي فهماً مشتركاً لمسار الانتقال من مرحلة البحث والتطوير والإيضاح إلى مرحلة الاستغلال التجاري، ويرسم إطاراً تعاونياً للمساعدة على الحفاظ على استمرارية المبادرات المعنية بطاقة الاندماج على الصعيد العالمي وتقدم العمل فيها.

69- وواصلت الوكالة جهودها الرامية إلى زيادة التعاون الدولي من أجل النهوض بمجال الاندماج من خلال عقد حلقات عمل دولية متخصصة واجتماعات تقنية بالتعاون النشط بين الدول الأعضاء والمنظمات الدولية المهتمة بشأن أنشطة تطوير محطات الاندماج، وتشغيل أجهزة الاندماج في الحالة المستقرة وباستخدام النبضات الطويلة، ومعالجة بيانات الاندماج والتحقق من صحتها وتحليلها. وإضافةً إلى ذلك، وقعت الوكالة في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 مذكرة تفاهم مع منظمة مفاعل إيتير وترتيبات عملية مع رابطة صناعة الاندماج بشأن طاقة الاندماج، مع التركيز على التوعية والتواصل مع الجمهور وتقاسم المعارف والتدريب وغير ذلك من المجالات الرئيسية.

70- وواصلت الوكالة جهودها لتنظيم الاجتماعات والتدريبات في مجال طاقة الاندماج. وتعاونت مع مفاعل إيتير لتنظيم دورة إيتير الدراسية الثالثة عشرة في ناغويا باليابان، في كانون الأول/ديسمبر 2024، وعملت أيضاً بالتعاون مع معهد تايلند للتكنولوجيا النووية. وإضافةً إلى ذلك، عُقدت الدورة الدراسية المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن طاقة الاندماج في تريبستي بإيطاليا في أيار/مايو 2025. وبغية مواصلة تعزيز الجهود المبذولة في مجال التدريب والتعليم في مجال طاقة الاندماج، وقعت الوكالة ترتيبات عملية مع معهد تايلند للتكنولوجيا النووية في كانون الثاني/يناير 2025 ومع الشبكة الأوروبية للتعليم في مجال الاندماج النووي (شبكة FuseNet) في آذار/مارس 2025.



الشكل- باء-15- على هامش اجتماع الفريق العالمي المعني بطاقة الاندماج، وقع المدير العام السيد رافائيل ماريانو غروسي والمدير العام لمفاعل إيتير السيد بييترو باراباسكي مذكرة تفاهم جديدة لتعزيز التعاون في مجال الاندماج. (المصدر: منظمة إيتير)

71- وفي أيار/مايو 2025، عقدت الوكالة في فيينا حلقة العمل الدولية السابعة بشأن النماذج والبيانات المتعلقة بالتفاعلات بين البلازما والمواد في أجهزة الاندماج. وجمعت هذا الفعالية بين باحثين وعلماء من مجالي طاقة الاندماج وعلوم المواد لاستعراض أوجه التقدم في نمذجة العمليات ذات الصلة بالتفاعلات بين البلازما والجدار والتفاعلات بين البلازما والمواد في أجهزة الاندماج.

72- وفي حزيران/يونيه 2025، عُقدت حلقة العمل التاسعة لمحطات قوى الاندماج الإيضاحية في أوموري باليابان. واستعرضت هذه الفعالية التقدم المحرز بشأن الأنشطة وخرائط الطريق الدولية الرامية إلى إنشاء محطة إيضاحية لقوى الاندماج. وشملت المواضيع التقنية التي تناولتها حلقة العمل المغناطيسات ودورة وقود التريتيوم والنيوترونيات. وحضر هذه الفعالية 67 مشاركاً من 16 دولة عضواً.

73- وأُجريت بعثة تمهيدية في إطار خدمة الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث فيما يخص مفاعل البحوث GHARR-1 في غانا في يومي 4 و5 شباط/فبراير 2025. وناقشت هذه الفعالية وحددت نطاق ومنهجية إجراء بعثة الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث بالاتفاق مع المنظمة الطالبة المشغلة لمفاعل البحوث، وهي هيئة الطاقة الذرية في غانا.

74- وواصلت الوكالة التعاون مع المؤسسات التي عيَّنتها الدول الأعضاء لتنفيذ الأنشطة البرنامجية للوكالة والترويج للاستخدام العملي للتقنيات النووية. وفي نهاية عام 2024، كان لدى الوكالة 78 مركزاً متعاوناً عاملاً (منها 54 مركزاً في مجالات تتعلق بالتطبيقات النووية غير الكهربائية) في 39 دولة عضواً، بزيادة قدرها ثمانية مراكز مقارنة بنهاية عام 2023.

75- وواصلت الوكالة جهودها لإبلاغ الدول الأعضاء بأنشطة البحوث المنسقة وبنتائجها على صفحة مخصصة على الإنترنت. وفي نهاية عام 2024، كانت الوكالة تدير 1616 من عقود واتفاقات البحوث في 119 دولة عضواً في إطار 128 مشروعاً بحثياً منسقاً نشطاً، منها 95 من المشاريع المتصلة بالتطبيقات النووية غير الكهربائية.

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

ألف- الخلفية

1- في القسم 2 من الجزء ألف من القرار GC(68)/RES/11، أقرَّ المؤتمر العام بأنَّ ذباب تسي تسي ومشكلة داء المثقبيات التي يسبِّبها يشكِّلان أحد أكبر العوائق أمام التنمية الاجتماعية والاقتصادية في القارة الأفريقية، حيث يؤثران في صحة البشر والثروة الحيوانية ويحدَّان من التنمية الريفية المستدامة، ويتسببان بذلك 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 ذباب تسي تسي وداء المثقبيات ودمج عمليات تقنية الحشرة العقيمة بطريقة فعالة من حيث التكلفة في حملات المكافحة المتكاملة على نطاق مناطق بأسرها". كما طلب المؤتمر العام من الأمانة أن تعمل، بالتعاون مع الدول الأعضاء والشركاء الآخرين، على مواصلة توفير التمويل من خلال الميزانية العادية وصندوق التعاون التقني من أجل تقديم مساعدات مستمرة لمشاريع ميدانية تنفيذية مختارة تتعلق بتقنية الحشرة العقيمة، وتعزيز دعمها لأنشطة البحث والتطوير ونقل التكنولوجيا إلى الدول الأعضاء الأفريقية تكميلاً لجهودها الرامية إلى إيجاد مناطق خالية من ذباب تسي تسي ثمَّ التوسُّع في تلك المنطقة.

3- وطلب المؤتمر العام، في القسم 2 من الجزء ألف من القرار GC(68)/RES/11، إلى المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية التاسعة والستين (2025).

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

باء-1- تعزيز التعاون مع الحملة الأفريقية

4- واصلت الوكالة تعاونها مع حملة الاتحاد الأفريقي لاستئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات (الحملة الأفريقية) بشأن هدفها المتمثل في القضاء على ذباب تسي تسي وداء المثقبيات من خلال إنشاء مناطق مستدامة خالية من ذباب تسي تسي وداء المثقبيات. وكانت الوكالة ممثلة في حلقة العمل بشأن تعميم مسار المكافحة التدريجي في الاستراتيجيات والسياسات الإقليمية والوطنية المعنية بمكافحة داء المثقبيات الحيواني في أفريقيا، والتي عُقدت في مومباسا بكينيا، في الفترة من 24 إلى 26 آذار/مارس 2025. وكان الهدف من حلقة العمل هو تعزيز تعميم مسار المكافحة التدريجي في الاستراتيجيات والسياسات الوطنية المعنية بمكافحة داء المثقبيات الحيواني في أفريقيا. وحضر حلقة العمل 62 مشاركاً من 21 بلداً أفريقياً. وحضر حلقة العمل أيضاً ممثلين عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، ومركز التعاون الدولي للبحوث الزراعية من أجل التنمية، ومعهد البحوث من أجل التنمية، ومؤسسة غيتس، والتحالف العالمي للأدوية البيطرية للثروة الحيوانية

(تحالف GALVmed)، والجماعة الاقتصـــادية لدول غرب أفريقيا (إيكواس)، ومركز المناطق الرعوية وتنمية الثروة الحيوانية التابع للهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتنمية، ومشـــروع مكافحة عبء داء المثقبيات وتقليله تدريجياً (مشروع COMBAT).

الشكل- باء-1-1- المشاركون في حلقة العمل بشأن تعميم مسار المكافحة التدريجي في الاستراتيجيات والسياسات الإقليمية والوطنية المعنية بمكافحة داء المثقبيات الحيواني في أفريقيا، والتي عُقدت في مومباسا بكينيا، في الفترة من 24 إلى 26 آذار/مارس 2025. (المصدر: أمانة مكتب البلدان الأفريقية للموارد الحيوانية).

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

5- واصلت الوكالة تلبية طلبات الدول الأعضاء للحصول على الدعم من أجل بناء وتعزيز القدرات اللازمة لإدماج تقنية الحشرة العقيمة في حملات المكافحة الميدانية المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها من خلال المشـــروع الإقليمي RAF5087 المعنون "تعزيز القدرة الإقليمية على تنفيذ تقنية الحشـــرة العقيمة كأحد مكونات مكافحة ذباب تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق مناطق بأسرها (اتفاق أفرا)" للفترة 2022-2025 للقضاء أو السيطرة على داء المثقبيات الذي ينقله ذباب تسي تسي. ومن المسلم به أن هذا المرض هو أحد العقبات الرئيسية أمام الإنتاج الحيواني وإنتاج المحاصـــيل الزراعية في أفريقيا جنوب الصـــحراء الكبرى. وشـــمل الدعم تقديم المشـورة التقنية، وشـراء المعدات المتخصـصـة والمواد، وعقد الدورات التدريبية وحلقات العمل، وتقديم المنح الدراســية وإتاحة الزيارات العلمية من خلال مشـــاريع التعاون التقني ذات الصـــلة، وإجراء البحوث في مختبر مكافحة الآفات الحشـرية في زايبرسـدورف بالنمسـا. وبالإضـافة إلى ذلك، اسـتمرت مشـاركة خبراء من الدول الأعضـاء المتضـررة في المشـروع البحثي المنسق المعنون *Improvement of Colony Management in Insect Mass Rearing for Sterile Insect Technique Applications* "تحســين إدارة المســتعمرات في مجال التربية المكثَّفة للحشرات من أجل تطبيقات تقنية الحشرة العقيمة"، والذي يضم فريقاً بحثياً معنياً بذباب تسي تسي.

6- وإدراكاً من الوكالة لأهمية فهم التركيب الجيني المكاني لأنواع ذباب تســي تســي المســتهدفة من أجل تحديد التجمعات المعزولة التي يمكن أن تكون مرشحة محتملة لحملات الاستئصال باستخدام تقنية الحشرة العقيمة في إطار المكافحة المتكاملة على نطاق مناطق بأسـرها، اسـتهلت الوكالة في عام 2024 مشـروعاً بحثياً منسـقاً بعنوان "التركيب الجيني لتجمعات ذباب تسـي تسـي وتقنية الحشـرة العقيمة: سـد الفجوة من أجل المكافحة الفعالة لنواقل الأمراض".

7- ونشرت الوكالة خطة مواضيعية محدثة لتطوير وتطبيق تقنية الحشرة العقيمة على برامج مكافحة ذباب تسي تسي القائمة على المكافحة المتكاملة على نطاق مناطق بأسرها. وانطلاقاً من النتائج الناجحة التي حققتها برامج المكافحة المتكاملة على نطاق مناطق بأسرها في السنغال وفي جزيرة أونغوجا في جمهورية تنزانيا المتحدة، بعد استئصال ذباب تسي تسي من نوعي Glossina austeni وGlossina palpalis gambiensis، وبالنظر إلى التحديات التكنولوجية الجديدة المتعلقة بإيصال حزمة تقنية الحشرة العقيمة الخاصة بمكافحة ذباب تسي تسي بكفاءة وبطريقة اقتصادية، تهدف الصيغة المحدثة من الخطة إلى دعم إنشاء مناطق مستدامة خالية من ذباب تسي تسي وداء المثقبيات في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

8- وقد عزَّز الدعم المقدم من الوكالة القدرات في الدول الأعضاء، مما مكَّنها من جمع وتحليل البيانات الأساسية اللازمة لدعم اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن اختيار الاستراتيجيات المتاحة لقمع أو استئصال ذباب 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 المكافحة 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.

9- وتضطلع الوكالة حالياً بأنشطة تتعلق بسلالات ذباب تسي تسي مأخوذة من ثمانية بلدان. واستمر تركيز الأنشطة البحثية الجارية في مختبر مكافحة الآفات الحشرية منصباً على تحسين نوعية الذكور العقيمة عن طريق تنقيح بروتوكولات التغذية والتعقيم والتعبئة والنقل والإطلاق ومراقبة الجودة، وفهم تأثير الفيروسات المسببة للأمراض وأنواع البكتيريا المعايشة على مستعمرات ذباب تسي تسي.

10- وبالنظر إلى التحديات المتزايدة المرتبطة باستخدام أجهزة التشعيع القائمة على النظائر لتعقيم ذباب تسي تسي، أجرت الوكالة تقييماً للفعالية النسبية لاستخدام الأشعة السينية وأشعة غاما للتسبب في إصابة ذكور خادرات تسي تسي بالعقم. وقيَّمت الوكالة أيضاً العوامل الرئيسية التي تؤثر في استجابة ذباب تسي تسي للجرعات وجودة الحشرات بعد التشعيع، بما في ذلك درجة الحرارة والظروف الجوية ومرحلة الحياة. وأُعدَّ جهاز للتشعيع بالأشعة السينية في شكل خزانة وأُجري تقييم لإمكانية تطبيقه في تعقيم ذباب تسي تسي.

11- وبالتعاون مع جامعات في بلجيكا وبوركينا فاسو والنمسا وهولندا، واصلت الوكالة تعزيز بناء القدرات في الدول الأعضاء من خلال توفير التدريب للمتدربين الداخليين والمرشحين لنيل درجة الدكتوراه.

12- وواصلت الوكالة دعم مشروع Horizon 2020 COMBAT الممول من المفوضية الأوروبية من خلال تقديم مساهمة تقنية إلى مجلسه الاستشاري الخارجي. وفي إطار هذا الجهد التعاوني ضمن مشروع COMBAT، دعمت الوكالة أيضاً إيفاد بعثتي خبراء إلى تشاد وزامبيا لمساعدة هاتين الدولتين العضوين على إعداد أطلس وطني لذباب تسي تسي وداء المثقبيات الحيواني الأفريقي.

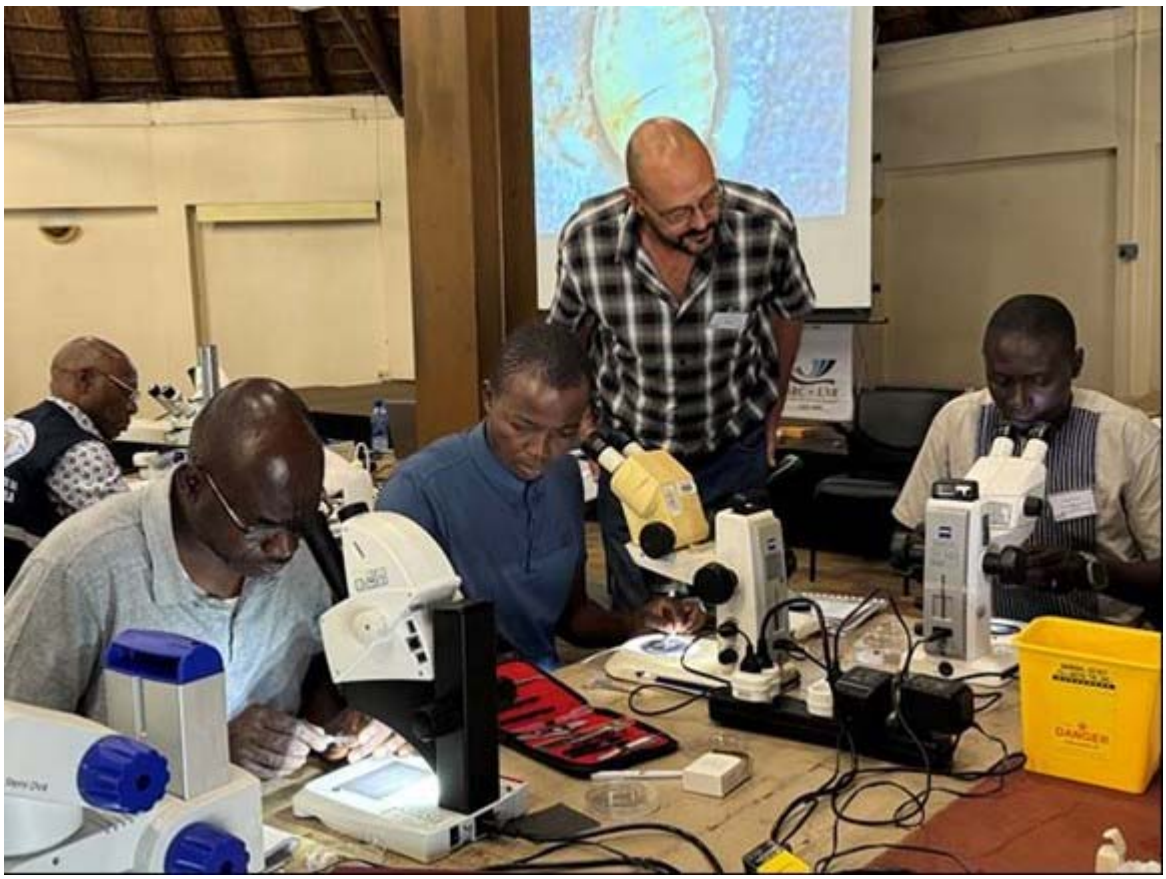
13- ويجري تعميم التطورات المعرفية والتكنولوجيات القابلة للتطبيق الناتجة عن الأنشطة البحثية المذكورة على نطاق واسع من خلال المنشورات في المجلات العلمية الخاضعة لاستعراض النظراء وفي المؤتمرات.

باء-3- دعم تخطيط وتنفيذ أنشطة تقنية الحشرة العقيمة

14- في إطار مشروع التعاون التقني الإقليمي RAF5087، واصلت الوكالة تقديم الدعم لبرامج مكافحة ذباب تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق مناطق بأسرها لتحسين إنتاجية الثروة الحيوانية عن طريق تنمية المعارف وتعزيز القدرات الإقليمية من خلال الدورات التدريبية، وتوفير المعدات والمواد الاستهلاكية اللازمة لأنشطة

المراقبة الميدانية للحشرات، وتشغيل مرافق التربية المكثفة ومختبرات البيولوجيا الجزيئية في إثيوبيا، وأنغولا، وأوغندا، وبوركينا فاسو، وتشاد، وجمهورية تنزانيا المتحدة، وجمهورية الكونغو الديمقراطية، وجنوب أفريقيا، وجيبوتي، وزامبيا، وزمبابوي، والسنغال، والسودان، وغامبيا، وغانا، والكاميرون، وكوت ديفوار، وكينيا، ومالي، وموزامبيق، ونيجيريا. وشملت أنشطة بناء القدرات أيضاً تنفيذ دورتين تدريبيتين إقليميتين لتطوير المعارف والمهارات والقدرات في 19 دولة عضواً في مجال الدراسات الجينية للتجمعات وتقنيات تحديد نوع ذبابة تسي تسي. وكان التدريب مفيداً في بناء القدرات في الدول الأعضاء الأفريقية فيما يتعلق بتخطيط وتنفيذ وتقييم برنامج للمكافحة المتكاملة على نطاق مناطق بأسرها يشمل ضمن مكوناته استخدام تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة ذباب تسي تسي. وإضافةً إلى ذلك، دعم هذا المشروع أيضاً حلقة عمل بشأن قياس الجرعات وإجراءات التشعيع بهدف تطوير المعارف والتصدي للتحديات المتعلقة بالمكونات ذات الصلة بتقنية الحشرة العقيمة في سياق تنفيذ المشاريع الميدانية لمكافحة ذباب تسي تسي في المستقبل.

15- وفي الفترة من 24 إلى 28 شباط/فبراير 2025، دعم خمسة خبراء من أوغندا وبوركينا فاسو وجمهورية تنزانيا المتحدة والسنغال وكينيا تصميم اقتراح مشروع إقليمي جديد لمكافحة ذباب تسي تسي وداء المثقبيات في أفريقيا.



الشكل- باء-3-1- خبير من جنوب أفريقيا يوجه المشاركين في الدورة التدريبية الإقليمية المشتركة بين الفاو والوكالة بشأن تقنيات تحديد نوع ذبابة تسي تسي وتشريحها. (المصدر: الوكالة).

16- ومن خلال برنامج التعاون التقني، واصلت الوكالة تقديم الدعم التقني إلى السنغال في جهودها الرامية إلى استئصال ذباب تسي تسي من نوع Glossina palpalis gambiensis من منطقة نياي ذات الإنتاجية الزراعية العالية شمال شرق داكار، باستخدام نهج قائم على المكافحة المتكاملة على نطاق مناطق بأسرها يشمل تقنية

الحشرة العقيمة ضمن مكوناته. ويشير تحليل الإصابة بالمرض في الماشية المقيمة إلى توقف انتقال داء المثقبيات الحيواني. وتواصل السنغال استيراد المزيد من الماشية المنتجة إلى المنطقة. ويجري حالياً رصد ذباب تسي تسي على نطاق واسع لتحديد أي تجمعات متبقية في الوقت المناسب؛ على أن تُعالج أي تجمعات يُعثر عليها بعمليات لإطلاق الذكور العقيمة. وكشفت الدراسات الاستقصائية الاجتماعية والاقتصادية لمشروع الاستئصال عن آثار إيجابية كبيرة مثل تحسن صحة الماشية، وزيادة في إنتاج الألبان وفي دخول مربّي الماشية، ونمو فرص العمل في قطاعي الألبان والثروة الحيوانية، لاسيما للنساء والشباب. وقُدِّم المزيد من الدعم أيضاً من خلال دورة تدريبية وطنية بشأن وضع استراتيجية لجمع البيانات الحشرية والطفيلية الأساسية في منطقة سين سالوم، وهي المنطقة التالية المعتزم استهدافها في السنغال.

الشكل- باء-3-2- خبير محلي من السنغال يوجه المشاركين في الدورة التدريبية الوطنية بشأن وضع استراتيجيات جمع البيانات الحشرية والطفيلية الأساسية في منطقة سين سالوم في السنغال. (المصدر: الوكالة)

17- وفي بوركينا فاسو، واصلت الوكالة تقديم الدعم التقني لمرفق تربية الحشرات في بوبو-ديولاسو في إطار حملة استئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات، وواصل المرفق إنتاج الذكور العقيمة من نوع Glossina palpalis gambiensis لإطلاقها ميدانياً في منطقة نياي في إطار مشروع تقنية الحشرة العقيمة في السنغال.

18- وفي إثيوبيا وتشاد وجمهورية تنزانيا المتحدة وجنوب أفريقيا والسنغال، تواصل الوكالة تقديم الدعم التقني من خلال توفير المنح الدراسية والزيارات العلمية، وتعزيز بناء القدرات عن طريق توفير معدات الرصد والتربية المكثفة لذباب تسي تسي.

الشكل- باء-3-3- تلقى أحد الحاصلين على منحة دراسية من بوركينا فاسو تدريباً في السنغال على إجراء اختبارات مراقبة جودة الطيران للذكور العقيمة المنقولة لمسافات طويلة. (المصدر: الوكالة)

19- ولا يزال داء المثقبيات الأفريقي الذي يصيب الثروة الحيوانية يشكِّل عقبة كبيرة أمام التنمية في معظم أنحاء أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، لا سيما في المناطق الريفية. وحيثما كان تطبيق تقنية الحشرة العقيمة ضمن مكونات المكافحة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها ممكناً من الناحية التقنية، فإنها يمكن أن تكون أداةً مهمةً للتخفيف من هذه العقبة. وتتيح هذه التقنية خياراً مراعياً للبيئة لاستئصال تجمعات ذباب تسي تسي الناقل للمرض، ولا يقتصر الغرض منها على القضاء على خطر داء المثقبيات الحيواني فحسب، بل يشمل أيضاً القضاء على خطر داء المثقبيات البشري (مرض النوم) في الحالات التي يكون موجوداً فيها. ويؤدي ذلك إلى تحقيق فوائد جمَّة، مثل تحسين القدرة على تربية الماشية لإنتاج الحليب واللحوم وزيادة إنتاجية المحاصيل

وتعزيز استخدام الحيوانات في النقل والجر، مما يمكن أن يمثل مساهمة كبيرة في تحسُّن مستوى معيشة الناس. وتواصل الوكالة تقديم المساعدة على بناء القدرات في هذا المجال لفائدة الدول الأعضاء في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

20- ولا تزال هناك قيود على تطبيق تقنية الحشرة العقيمة بنجاح وعلى نطاق أوسع في المناطق المناسبة بهدف استئصال ذباب تسي تسي، فضلاً عن الافتقار إلى بيانات اجتماعية واقتصادية محدثة لقياس تكاليف وفوائد برامج المكافحة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق بأسرها التي تشمل تقنية الحشرة العقيمة ضمن مكوناتها، مما يحد من قدرة الدول الأعضاء على توفير الأموال وحشدها بطريقة مستدامة لتمويل برامج المكافحة المتكاملة الموجهة على نطاق مناطق بأسرها

تجديد مختبرات التطبيقات النووية التابعة للوكالة في زايبرسدورف

ألف- الخلفية

1- خلال دورة المؤتمر العام العادية السادسة والخمسين المعقودة في أيلول/سبتمبر 2012، دعا المدير العام إلى إطلاق مبادرة لتحديث وتجديد المختبرات الثمانية التابعة لإدارة العلوم والتطبيقات النووية والكائنة في زايبرسدورف بالنمسا، لتمكينها من تلبية الاحتياجات المتزايدة والمتغيرة 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 (مشروع ReNuAL) رسمياً 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 لتجديد 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"، وقدَّمَت فيها للدول الأعضاء معلومات محدثة عن حالة مشروعي ReNuAL+ وReNuAL، وقدَّمت تفاصيل عن تنفيذ مشروع ReNuAL، وعن نطاق مشروع ReNuAL+ وتكاليفه، وعن الجهود المبذولة من أجل تعبئة الموارد.

3- ومكّنت مرحلة المشروع المشترك ReNuAL/ReNuAL+ من المبادرة 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، وخلال اجتماعات مجلس المحافظين التي عُقدت في آذار/مارس 2020، أعلن المدير العام عن خطط لتشييد مبنى مختبرات ثانٍ جديد مرن قابل للتعديل (المبنى FML2) ليأوي المختبرات الثلاثة المذكورة. وجاء في الإعلان أنَّ مختبر قياس الجرعات سيُجدَّد وفقاً للخطة الأصلية في موقعه الحالي بجوار مرفق المعجل الخطي الجديد التابع له. وذُكر أيضاً أنَّه سيجري استبدال الدفيئات المتقادمة التي يعتمد عليها عمل المختبرات الثلاثة اعتماداً كبيراً. وخلال جلسة إحاطة تقنية عُقدت في 3 أيلول/سبتمبر 2020، قدَّم المدير العام معلومات عن الموارد المطلوبة كما قدَّم المزيد من التفاصيل بشأن التخطيط لهذه المرحلة النهائية من المشروع، والتي عُرفت باسم مشروع 'ReNuAL 2'. وفي 6 أيلول/سبتمبر 2022، قدَّمت نائبة المدير العام ورئيسة إدارة العلوم والتطبيقات النووية إلى الدول الأعضاء إحاطة تقنية غير رسمية لعرض التوقعات المنقَّحة لتكاليف مشروع ReNuAL 2 والجداول الزمنية بناءً على الأسعار المتصاعدة بسرعة والتحديات المتعلقة بسلاسل

الإمداد في عملية تقديم العطاءات لتشييد المبنى FML2 وأساسات الدفيئات وتجديد مختبر قياس الجرعات. وقدَّمت نائبة المدير العام بيانات توضح أنه رغم الجهود المكثفة المبذولة على صعيد هندسة القيمة والتدابير الأخرى المتخذة لخفض تكاليف المشروع، فإن التكلفة الإجمالية لمرحلة ReNuAL2 يمكن أن ترتفع إلى 41 مليون يورو أو أكثر. وذكرت أنَّ استكمال أعمال هذه المرحلة النهائية من المشروع بنجاح سيمكِّن مختبرات التطبيقات النووية من تلبية الاحتياجات المتزايدة والمتغيرة للدول الأعضاء ومساعدتها في جهودها الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

5- وطلب المؤتمر العام، في القرار GC(68)/RES/11/2024، إلى المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية التاسعة والستين (2025).

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

باء-1- حالة التنفيذ

6- اكتملت أعمال تشييد المبنى FML2 وتأثيث مختبراته في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. وبدأ في أوائل عام 2025 أعمال نقل المختبرات الثلاثة المعنية (أي مختبر الكيمياء الإشعاعية في البيئة البرية، ومختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية، ومختبر العلوم والأجهزة النووية) إلى المبنى الجديد، وسوف تستمر هذه الأعمال طوال العام. واكتمل العمل في مختبر قياس الجرعات، ودخل المرفق بعد تجديده طور التشغيل الكامل في تموز/يوليه 2024. واكتملت أعمال تشييد الدفيئات المختبرية الجديدة في نيسان/أبريل 2025. ومن المتوقع أن تدخل مختبرات التطبيقات النووية الثلاثة المتبقية مرحلة التشغيل الكامل في المرافق الجديدة (المبنى والدفيئات) خلال عام 2025، إيذاناً باختتام مشروع ReNuAL2.

الشكل- باء-1- واجهة مبنى المختبرات الجديد (FML2). (المصدر: الوكالة)

باء-2- الوضع المالي وحشد الموارد

باء-2-1-الوضع المالي

7- جُمعت لمشـــروعي ReNuAL وReNuAL+ أموال خارجة عن الميزانية تزيد على 39 مليون يورو، ويشمل ذلك مساهمات مالية وعينية من 42 دولة عضواً، علاوةً على دعم مالي وعيني إضافي من جهات مانحة غير تقليدية. وكانت الميزانية المســتهدفة لمشــروعي ReNuAL/ReNuAL+ معاً تبلغ 57,8 مليون يورو، لكن التكاليف الفعلية تجاوزت هذا المبلغ بنحو 590 000 يورو، وجرى توفير هذا الفارق في نهاية المطاف في إطار مشــروع ReNuAL2 بالإضــافة إلى المبلغ الذي كان مرصــوداً في الأصــل لتلبية احتياجات المختبرات الأربعة المتبقية في هذه المرحلة، والبالغ 9,7 ملايين يورو. وتشـــمل المرحلة ReNuAL2 تشـــييد مبنى مختبرات جديد وتشغيله بالكامل، وتشييد دفيئات جديدة، وتجديد مختبر قياس الجرعات.

الشكل- باء-2-1- الدفيئات الجديدة من الخارج ومن الداخل. (المصدر: الوكالة)

8- وقدَّم المدير العام إحاطة تقنية للدول الأعضــاء في أيلول/ســبتمبر 2020، ذكر فيها أن التقديرات الأولية لتكاليف المرحلة النهائية من مشـــروع تحديث المختبرات يبلغ مجموعها 34,5 مليون يورو. وبالنظر إلى أن

ميزانية مشروعي +ReNuAL/ReNuAL تتيح من الأصل مبلغ 9,7 ملايين يورو لتلبية احتياجات هذه المختبرات، طلب المدير العام الدعم من الدول الأعضاء لجمع المبلغ المتبقى البالغ 24,8 مليون يورو. وحتى بداية الربع الثالث من عام 2025، ظلت القيمة المقدرة للميزانية الإجمالية تبلغ 44,96 مليون يورو، ويشمل ذلك عناصر التكلفة التي تبيَّن لزومها لاستكمال المشروع، ولكنها لم تكن مدرجة في ميزانية المشروع من قبل، مثل نقل المختبرات والبنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات والخلايا الكهروضوئية وتكاليف الطاقة اللازمة للمشروع.

9- وحتى الربع الثالث من عام 2025، كانت 38 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة وجهة مانحة واحدة من القطاع الخاص واثنان من الأفراد قد أعلنوا عن تقديم مساهمات خارجة عن الميزانية يزيد مجموعها على 29 مليون يورو للمرحلة ReNuAL 2. وقُدِّم تمويل إضافي بقيمة 5,9 ملايين يورو من صندوق الاستثمارات الرأسمالية الرئيسية. وفي جلسة إحاطة شاملة بشأن المشروع استضافتها ألمانيا وجنوب أفريقيا بصفتهما الرئيسين المشاركين لفريق أصدقاء مشروع ReNuAL في 19 آذار/مارس 2024، أبلغت الوكالة ممثلي الدول الأعضاء بأنه لم تعد هناك حاجة إلى جمع مزيد من المساهمات الخارجة عن الميزانية لمشروع ReNuAL2.

باء-2-2- أولويات التمويل

10- بالنظر إلى إتمام التعاقدات وتوفير التمويل لجميع عناصر مشروع ReNuAL2 الرئيسية، فإن المسألة الوحيدة غير المؤكدة فيما يتعلق بالميزانية هي التكاليف الإضافية لاستكمال المشروع، وهي مسألة لن يُنتهى منها إلا باكتمال المشروع في وقت لاحق من عام 2025. ويُتوقع أن التمويل المتاح سيكون كافياً لتغطية هذه التكاليف الإضافية.

باء 2-3- استراتيجية حشد الموارد

11- خلال فترة العمل بنشاط من أجل حشد الموارد، اتبعت الأمانة استراتيجية قائمة على حشد الموارد لعناصر محددة التمست في إطارها من الدول الأعضاء والجهات المانحة غير التقليدية توفير الموارد على أساس احتياجات التمويل القائمة والمقدرة. ودعما لهذه الاستراتيجية، استُحدثت تدابير جديدة وموجهة لحشد الموارد بهدف تسليط الضوء على أهمية استكمال تحديث المختبرات في الوقت المناسب وأهمية كل عنصر من عناصر المشروع في تلبية مطالب الدول الأعضاء في مجالات التدريب والبحث التطبيقي والخدمات. وشملت الحزم المصممة خصيصاً للجهات المانحة معلومات شاملة عن العناصر المتبقية من المشروع ومتطلبات تمويلها. وخضعت تدابير حشد الموارد للتحديث المستمر لمراعاة التقدم المحرز في استكمال عناصر المشروع المحددة، وأي تغيرات في التكاليف المتوقعة، ومتطلبات الموارد المتوقعة.

12- ولا تزال الجولات المختبرية مورداً لا يُقدَّر بثمن لتسليط الضوء على العمل المهم الذي تؤديه المختبرات، وكان لها دور أساسي في جهود جمع التبرعات. وتواصل الأمانة تطوير وتوسيع إمكانية الوصول إلى الموارد عبر الإنترنت، بما في ذلك الجولات المختبرية الافتراضية، كوسيلة إضافية لإبراز العمل المهم الذي تؤديه المختبرات والحاجة إلى استكمال تحديثها. ونظمت الأمانة فعاليات خاصة وفرت دعماً إضافياً قيماً لجهود حشد الموارد. وكان أحد المحاور الرئيسية في هذه الفعاليات تكريم الجهات المساهمة الجديدة في مشروع ReNuAL2 بإدراج أسمائها في لوحة تذكارية. وسوف تُعلَّق لوحة تقدير دائمة تحمل أسماء الجهات المانحة في بهو مبنى المختبرات الجديد بعد بدء تشغيله الكامل.

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

13- طوال مدة مبادرة ReNuAL، حرصت الأمانة باستمرار على إجراء مناقشات ثنائية مع عدد كبير من الدول الأعضاء لدعم جمع التبرعات، مما أدى إلى تقديم 42 دولة عضواً مساهمات مالية لمرحلتي ReNuAL و+ReNuAL وإعلان 38 دولة عضواً تقديم مساهمات لمرحلة ReNuAL2. وبلغ مجموع الدول الأعضاء التي ساهمت في إحدى مرحلتي مبادرة ReNuAL أو في كلتا المرحلتين 52 دولة عضواً. واستمر فريق أصدقاء مشروع ReNuAL، وهو فريق غير رسمي عضويته مفتوحة أمام جميع الدول الأعضاء وتشترك في رئاسته ألمانيا وجنوب أفريقيا، في أداء دور مهم في حشد الموارد. وقدَّم المشاركون في فريق الأصدقاء، الذي يجتمع على أساس منتظم، مساهمات كبيرة لمبادرة مشروع 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.

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

14- نجحت مبادرة ReNuAL في توفير الدعم من الجهات المانحة غير التقليدية، لا سيما خلال المرحلة الأولى، وفي مواءمة المبادرة مع التوجيهات الواردة في استراتيجية الوكالة المتوسطة الأجل للفترة 2012- 2017 التي تدعو الوكالة إلى "أن تكون أكثر ابتكارية في إيجاد مصادر إضافية للتمويل وتبريرها". وإلى جانب الدول الأعضاء، تلقى المشروع مساهمات مالية في مرحلة ReNuAL2 من اثنين من الأفراد بصفتهم الشخصية، ومنظمة دولية واحدة، وجهة مانحة واحدة من القطاع الخاص.

جيم- الخطوات التالية

15- بعد الانتهاء من حشد الموارد وأعمال التشييد، سينصب التركيز خلال الفترة المتبقية من المشروع على نقل المختبرات بنجاح وتلبية أي احتياجات متبقية لبدء تشغيلها بالكامل. ومن المتوقع أن يكتمل في عام 2025 نقل المختبرات وبدء التشغيل الكامل لجميع المرافق الجديدة، إيذاناً بانتهاء مشروع ReNuAL2

مشروع العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة زودياك)

ألف- الخلفية

1- في القسم 4 من الجزء ألف من القرار GC(68)/RES/11، أحاط المؤتمر العام علماً بتقرير المدير العام المقدَّم إلى مجلس المحافظين والوارد في المرفق 4 بالوثيقة GC(68)/10.

2- وأقرَّ المؤتمر العام بأنَّ الوكالة قد دأبت منذ أمد بعيد على التعاون مع المنظمات الدولية والوكالات المتخصصة الأخرى ذات الصلة، وتحديداً منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) والمنظمة العالمية لصحة الحيوان ومنظمة الصحة العالمية، وأقرَّ كذلك بأهمية أداء دور مكمِّل للولايات المسندة إلى هذه المنظمات، وبأهمية البروتوكولات الطويلة الأجل التي توجِّه التعاون مثل المنشور المعنون Taking a Multisectoral, One-Health Approach: A Tripartite Guide to Addressing Zoonotic Diseases in Countries (اتباع نهج متعدد القطاعات قائم على مفهوم الصحة الواحدة: دليل ثلاثي الأطراف للتصدي للأمراض الحيوانية المصدر في البلدان) (الدليل الثلاثي الأطراف للتصدي للأمراض الحيوانية المصدر).

3- ولاحظ المؤتمر العام أنَّ اكتشاف وتشخيص الأمراض الحيوانية المصدر في وقت مبكر، بما يشمل على سبيل المثال لا الحصر كوفيد-19 والأمراض المنقولة بالنواقل مثل الملاريا والحمى الصفراء ومرض تشيكونغوانيا وحمى الضنك، لا يزال له تداعيات كبيرة على صحة الإنسان والتنمية الاجتماعية والاقتصادية في الدول الأعضاء في الأجلين القصير والطويل.

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

5- ولاحظ المؤتمر العام أنَّ مبادرة زودياك يمكن أن تدعم الدول الأعضاء في تعزيز استعدادها للتصدي للأمراض من خلال استخدام الأساليب النووية والمستمدة من المجال النووي، بما في ذلك أساليب البيولوجيا الجزيئية، وتعزيز قدرة الدول الأعضاء على اكتشاف مسببات الأمراض الناشئة وتعقُّبها والتصدي لها قبل أن تتحوَّل إلى أمراض حيوانية المصدر وجوائح.

6- ورحَّب المؤتمر العام بأنَّ مبادرة زودياك تستفيد مما لدى الوكالة بالفعل من تطبيقات وهياكل ذات صلة في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، مثل شبكة مختبرات التشخيص البيطري (شبكة فيتلاب)، كما تستفيد من الآليات الأخرى لتنفيذ الأنشطة، مثل المشاريع البحثية المنسقة وبرنامج التعاون التقني في إطار المشروع INT5157، وأنها تشكِّل جانباً من دعم الوكالة للدول الأعضاء في محاربة الأمراض الحيوانية المصدر والوقاية من الجوائح في المستقبل.

7- وفي القسم 4 من الجزء ألف من القرار GC(68)/RES/11، طلب المؤتمر العام من المدير العام أن يقدِّم تقريراً عن التقدم المحرز في تنفيذ هذا القرار إلى مجلس المحافظين وإلى المؤتمر العام في دورته العادية التاسعة والستين (2025).

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

8- عملت الوكالة بنشـــاط على تلبية احتياجات الدول الأعضـــاء وأولوياتها المتعلقة بالأمراض الحيوانية المصدر من خلال أنشطتها البرنامجية الأساسية. وشمل ذلك تنفيذ المبادرات، ومتابعة أنشطة البحث والتطوير التكيفية في مجال صحة الحيوان، وتنسيق عمل شبكة فيتلاب، وتقديم دعم حاسم الأهمية للدول الأعضاء من خلال مشاريع التعاون التقني الوطنية والإقليمية ذات الصلة من خلال مختبرات زودياك الوطنية.

9- وبعد زيادة مطردة في مشاركة الدول الأعضاء خلال السنوات الأولى من مشروع زودياك، صار مستوى المشاركة ثابتاً كما هو متوقع. وحتى حزيران/يونيه 2025، كانت 151 دولة عضواً قد عينت منسقاً وطنياً لمبادرة زودياك و129 دولة قد عينت مختبر زودياك وطنياً.

10- ويُعدُّ التحقق من اتباع إجراءات عمل نمطية عامة عنصراً أساسياً في ضمان موثوقية نتائج تشخيص مسببات الأمراض الحيوانية المصدر وقابليتها للمقارنة عبر مختلف المختبرات والبلدان. واتباع إجراءات العمل النمطية يضمن الاتساق والدقة في الاختبارات، وهو أمر ضروري للكشف المبكر عن حالات تفشي الأمراض الحيوانية المصدر وتشخيصها بدقة ومراقبتها بفعالية. ونُظِّمت دورتان تدريبيتان إقليميتان بشأن التحقق العام من إجراءات العمل النمطية في سياق التحليل السيرولوجي والتشخيص الجزيئي. وعُقدت الدورة الأولى في إثيوبيا في تشرين الأول/أكتوبر 2024 للبلدان الأفريقية الناطقة باللغة الإنكليزية، والثانية في المكسيك في آذار/مارس 2025 لمنطقة أمريكا اللاتينية، وتلقى التدريب في الدورتين أكثر من 50 مشاركاً. وتأتي هذه الدورات استكمالاً للدورات التدريبية الإقليمية المعقودة بالحضور الشخصي في المناطق الأخرى.

الشكل- باء-1- الدورة التدريبية الإقليمية بشأن التحقق العام من إجراءات العمل النمطية، أديس أبابا، إثيوبيا. (المصدر: الوكالة)

11- وتوفر عملية تحديد تسلسل الجينوم الكامل أداة قوية لفهم التركيب الجيني لمسببات الأمراض الحيوانية المصدر. وتمكِّن هذه الأداة من التعرف على الطفرات، وتتبع تطور الفيروسات والبكتيريا، وتحديد مصدر حالات التفشي. ولهذه المعلومات المفصلة أهمية حيوية في إجراء دراسات وبائية فعالة ووضع استراتيجيات مكافحة

موجهة لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر. واكتملن في المغرب منحة دراسية جماعية بشأن استخدام منصة شركة Illumina لاستخلاص المعلومات البيولوجية اللازمة لتحليل تسلسل الجينوم الكامل. وتأتي هذه المنحة الدراسية استكمالاً لتدريب مختبرات زودياك الوطنية التي تلقت معدات تحليل تسلسل الجينوم الكامل على استخدام هذه المعدات وأفضل الممارسات المتبعة في هذا الصدد.

12- ونُفِّذت أنشطة مكملة لمبادرة زودياك في إطار مشاريع إقليمية. وتؤدي هذه الأنشطة دوراً حاسم الأهمية في بناء القدرات الإقليمية وتعزيز التعاون على مكافحة الأمراض الحيوانية المصدر. وعن طريق التدريب في مجال علوم الجينوم والمعلومات البيولوجية، يكتسب المهنيون المهارات اللازمة لتحليل بيانات مسببات الأمراض وفهم ديناميكيات الأمراض والمساهمة في جهود المراقبة والمكافحة الفعالة. وعُقدت دورة تدريبية إقليمية في مجال علوم الجينوم والمعلومات البيولوجية للأمراض الحيوانية في شيلي في تشرين الأول/أكتوبر 2024، كما عُقدت دورة تدريبية افتراضية بشأن استخدام الأدوات الحاسوبية القائمة على سطور الأوامر في مجال علوم الجينوم والمعلومات البيولوجية في تشرين الأول/أكتوبر 2024 في إطار المشروع RLA5085 المعنون "تعزيز قدرة المختبرات الرسمية على رصد حالات تفشي الأمراض الحيوانية والحيوانية المصدر ذات الأولوية والتصدي لها (اتفاق أركال CLXXIV)".

13- وفي إطار المشروع البحثي المنسق المعنون "تطبيق التكنولوجيات المتقدمة لتحديد الخصائص الجزيئية من خلال شبكة مختبرات التشخيص البيطري"، استمر تطوير الخدمات المجانية لتحليل تسلسل الجينوم الكامل لأغراض التشخيص البيطري. وأُنشئت أربعة خطوط عمل توفِّر خدمات التحليل لمسببات جُدري الماعز، وإنفلونزا الطيور، والبروسيلا، والسالمونيلا.

14- وتؤدي الاجتماعات الإقليمية دوراً أساسياً في تعزيز التعاون والتنسيق بين البلدان من أجل التصدي لتهديدات الأمراض الحيوانية المصدر. وتوفِّر هذه الاجتماعات منبرا للجهات المعنية لمناقشة تنفيذ المبادرات مثل مبادرة زودياك وتبادل الخبرات وتحديد الفرص المتاحة لبذل جهود مشتركة في مجالات المراقبة والوقاية والتصدي. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عُقد في المغرب اجتماع إقليمي حول تنفيذ مبادرة زودياك في إفريقيا. وضم الاجتماع ممثلين عن 34 مختبراً من مختبرات زودياك الوطنية في أفريقيا. واستعرضت هذه الفعالية إنجازات مبادرة زودياك في منطقة إفريقيا وحددت آفاق التعاون المعتزم بين مختبرات زودياك الوطنية بالإضافة إلى إمكانات التآزر مع المبادرات الأخرى الجارية في إفريقيا تحت مظلة نهج الصحة الواحدة.

الشكل- باء-2- الاجتماع الإقليمي بشأن تنفيذ مبادرة زودياك في أفريقيا، الرباط، المغرب. (المصدر: الوكالة)

15- وأُطلقت سلاسل مناقشة زودياك في آذار/مارس 2025. وتيسر سلاسل المناقشة تبادل المعارف والتعاون مع المنظمات والمختبرات الدولية الرئيسية المعنية بصحة الحيوان والصحة البشرية. ومن خلال هذا التفاعل مع منظمات مثل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) والمنظمة العالمية لصحة الحيوان، يمكن ضمان اتباع نهج منسق في إطار مفهوم الصحة الواحدة من أجل التصدي للأمراض الحيوانية المصدر، بالاستفادة من خبرات هذه المنظمات ومواردها. وتُستهل سلسلة المناقشة بعرض للمواضيع التي تهم المختبرات المعنية بالأمراض الحيوانية المصدر تعقبه مناقشة مدارة. وقد عُقدت ثلاث من هذه السلاسل في الفترة المشمولة بالتقرير، وقدَّمت السلسلة الأولى لمحة عامة عن مبادرة زودياك وعرضاً لسلاسل المناقشة، وتناولت السلسلة الثانية نظام الفاو للوقاية من طوارئ الآفات والأمراض الحيوانية والنباتية العابرة للحدود (نظام EMPRES-I)، في حين تضمنت السلسلة الثالثة عروضاً من المنظمة العالمية لصحة الحيوان بشأن تنسيق جهود مكافحة الأمراض الحيوانية ودعمها وتعزيزها.

16- ويُعدُّ فهم الدور الذي تؤديه نواقل الأمراض والحياة البرية في انتقال الأمراض الحيوانية المصدر أمراً بالغ الأهمية لتنفيذ تدابير المراقبة والمكافحة الموجهة. ومن خلال التدريب على التقاط النواقل ومستودعات الحياة البرية المحتملة والتعرف عليها وتحديد خصائصها، يمكن استخلاص معلومات قيمة والمساعدة على التخفيف من مخاطر حالات الانتشار. وبدعم من المشروع الإقليمي RAS5100 المعنون "تعزيز قدرات وإمكانات المراقبة الإقليمية والوطنية من خلال التقنيات النووية والجزيئية للأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر ذات الأولوية والأمراض المحتملة المنقولة بالنواقل" والمشروع الإقليمي RER5027 المعنون "تعزيز قدرات تأهب القطاع البيطري للتصدي للأمراض الناشئة والمتجددة التي تصيب الثروة الحيوانية والحياة البرية"، نُفِّذت الأنشطة التالية المتعلقة بالتقاط نواقل الأمراض والحياة البرية والتعرف عليها في الفترة المشمولة بالتقرير. ففي شباط/فبراير 2025، عُقدت في فييت نام دورة تدريبية إقليمية بشأن التقاط أهم نواقل الأمراض المنقولة بالنواقل، وفرزها واكتشافها وتمييزها. واستكمل تحديث إجراءات العمل النمطية لالتقاط أهم النواقل وفرزها واكتشافها وتمييزها في منطقة آسيا (البعضوضيات والقراد والبعوض وذباب الرمل)، وأُنتجت ونُشرت مقاطع فيديو تعليمية عن إجراءات الالتقاط وأخذ العينات من آكلات اللحوم والقوارض الصغيرة والخفافيش والمجترات البرية.

17- ويضمن الالتزام بالمعايير الدولية مثل المعايير ISO 17025 جودة وموثوقية الاختبارات التي تجريها المختبرات فيما يتعلق بمسببات الأمراض الحيوانية المصدر. والتدريب على جوانب الصيانة والمعايرة والأمان البيولوجي لمعدات المختبرات عنصر بالغ الأهمية في التشخيص الدقيق والمناولة الآمنة للمواد البيولوجية المحتملة الخطورة. وعُقدت دورتان تدريبيتان إقليميتان في إطار المشروع الإقليمي RAF5089 المعنون "تعزيز قدرات المختبرات البيطرية الوطنية على الإنذار المبكر بحالات تفشي الأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر ومكافحتها والوقاية منها (اتفاق أفرا)" والمشروع الإقليمي RAS5100 المعنون "تعزيز قدرات وإمكانات المراقبة الإقليمية والوطنية من خلال التقنيات النووية والجزيئية للأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر ذات الأولوية والأمراض المحتملة المنقولة بالنواقل". وعُقدت دورة تدريبية إقليمية بشأن صيانة ومعايرة معدات المختبرات البيطرية في إريتريا في أيلول/سبتمبر 2024، ودورة تدريبية إقليمية بشأن التحقق من حجرات السلامة البيولوجية ومعايرتها في تايلند في تشرين الأول/أكتوبر 2024.

18- وترجع أهمية نهج اختبار المتلازمات في قدرته على تقديم تشخيصات سريعة وشاملة لمجموعة من الأمراض المعدية ذات الأعراض المتماثلة. ومن خلال الكشف في آن واحد عن مسببات أمراض متعددة، يمكن التعجيل بتحديد السبب الفعلي، وتيسير إعطاء العلاج اللازم في الوقت المناسب، وتعزيز إدارة مضادات الميكروبات، والمساعدة على تسريع التصدي لحالات التفشي. وقد نُفِّذ نهج اختبار المتلازمات بنجاح فيما يتعلق بالبكتيريا المسببة للإجهاض في بوتسوانا وسري لانكا ونيبال. وطبقت نهوج مماثلة فيما يتعلق بفيروسات

الجدري، بما في ذلك فيروسات الجدري الحيوانية المصدر، في تنزانيا وتونس، مما أدى إلى اكتشاف مرض التهاب الفم الحطاطي البقري أثناء الكشف عن مرض الجلد الكتيلي.

19- وتُعدُّ القياسات التحليلية السيرولوجية من الأدوات التشخيصية البالغة الأهمية التي توفر معلومات مهمة عن الحالة المناعية للحيوان من خلال الكشف عن الأجسام المضادة أو المستضدات: حيث تُستخدم تقنية القياس المناعي الإنزيمي (تقنية ELISA) في الأغراض الأكثر عمومية على نطاق واسع في المختبرات البيطرية، في حين تُستخدم التحاليل المتعددة باستخدام تقنية Luminex للكشف في آن واحد عن الأجسام المضادة لمجموعة متعددة من مسببات الأمراض، وتُستخدم نظم الترسيب المناعي القائمة على إنزيمات اللوسيفراز (LIPS) في التحاليل السيرولوجية غير المرتبطة بأنواع بعينها. ولتوافر هذه القدرات أهمية بالغة في تحديد التعرض السابق والمناعة، وتشخيص الإصابة العدوى عندما يتعذر الكشف المباشر عن مسببات الأمراض، ورصد تطور المرض والاستجابة للعلاج، وإجراء دراسات وبائية قيمة، وتوفير المعلومات اللازمة لتطوير التدخلات اللقاحية. وقد طورت الوكالة تحاليل سيرولوجية للكشف في آن واحد عن الأجسام المضادة لفيروس حمى وادي الصدع وفيروسات جدري الماعز في المجترَّات الصغيرة والماشية. واكتمل إعداد اختبار تحليلي بتقنية LIPS لفيروسات السُّعار (lyssaviruses) وسيجري التحقق من صحته وتعميمه خلال التدريبات في عام 2025.

20- وواصلت الوكالة جهودها في عمليات تحديد التسلسل الجيني وعلم الميتاجينوميات وعلم الأوبئة الجزيئي. ووضعت مسارات وخطوط عمل لتحديد الخصائص الجزيئية والوبائية لمسببات الأمراض الحيوانية المصدر باستخدام تقنيات تحديد التسلسل من الجيل التالي ومن الجيل الثالث. وإضافة إلى ذلك، دعمت الوكالة شركاء شبكة فيتلاب ومختبرات زودياك الوطنية في تحديد التسلسل الجيني لمسببات الأمراض وتحديد خصائصها، بما في ذلك فيروس H5N1، وجينومات فيروس التهاب الفم الحطاطي البقري، وتسلسل لقاح جدري الإبل، وجينومات فيروسات الوقس (فيروسات vaccinia)، وفيروسات السُّعار.

21- وأسفرت أنشطة البحث والتطوير عن إصدار عدة منشورات خلال الفترة المشمولة بالتقرير. ويشمل ذلك على سبيل المثال المنشورات التالية: molecular characterization of H7N6 avian influenza in Mozambique (Emerg Microbes Infect, 2024)، و Syndromic testing of zoonotic bacteria in Botswana (Microorganisms, 2024)، و Development of Luminex-based assays for Rift Valley fever and capripoxvirus antibodies (Virol J, 2024)، و Detection and characterization of lumpy skin disease and bovine papular stomatitis viruses in Tanzania (Virol J, 2024)، و Posters on Lyssavirus LIPS assay and viral family-based assays presented at the eighth World One Health Congress in Cape Town, South Africa.

22- وبالاستفادة من موارد شبكة فيتلاب، مكنت جهود البحث والتطوير من تدريب 21 عالماً (بما في ذلك ممثلون عن خمسة من مختبرات زودياك الوطنية ومن الجهات الحائزة على عقود مشاريع بحثية منسقة في إطار مبادرة زودياك) على تقنيات علم المعلومات البيولوجية وعلم التطور الجزيئي لتحديد التسلسل الجيني من الجيل التالي في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف بالنمسا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. وبالإضافة إلى ذلك، عملت الوكالة بنشاط على نقل تقنيات التحاليل التشخيصية على مستوى عائلات الفيروسات إلى إندونيسيا ومنغوليا وبروتوكولات تحديد التسلسل الجيني من الجيل التالي للأمراض الحيوانية المصدر والعابرة للحدود إلى إثيوبيا من خلال رحلات سفر في مهام رسمية مخصصة لهذا الغرض.

23- وعُزِّز إبراز هذه الجهود عن طريق تنظيم فعاليات جانبية مخصصة لذلك الغرض، بما في ذلك عقد جلسة عامة خلال المؤتمر العالمي الثامن للصحة الواحدة في أيلول/سبتمبر 2024 سلطت الضوء على دور شبكة

فيتلاب ومبادرة زودياك في مكافحة الأمراض الحيوانية العابرة للحدود والأمراض الحيوانية المصدر عبر شبكات المختبرات البيطرية. وإضافةً إلى ذلك، كانت مساهمة مبادرة زودياك في تعزيز القدرات المختبرية للكشف عن الأمراض الحيوانية المصدر والتأهب للجوائح جزءاً من فعالية جانبية لنهج الصحة الواحدة شاركت في تنظيمها الوكالة والفاو ومبادرة منع ظهور الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة PREZODE) خلال مؤتمر الفاو العالمي حول الابتكار في مجال صحة الحيوان في 24 أيلول/سبتمبر 2024.

24- وتواصل الوكالة العمل على وضع نموذج أولي لرقمنة العمليات البيطرية الوطنية. ويشتمل هذا النموذج الأولي حالياً على وحدة خاصة بأخذ العينات الأساسية وخطط الرصد الأولية، في حين تركز أنشطة التطوير على أتمتة رسائل التقديم الموحدة، ودمج إدارة الاختبارات والنتائج في نظم المختبرات، وإصدار تقارير شاملة لتقديمها في الوقت المناسب إلى السلطات البيطرية.

25- وواصلت الوكالة المشاركة والانخراط في التقييمات الخارجية المشتركة التي تقودها منظمة الصحة العالمية في إطار نهج الصحة الواحدة، حيث قادت خمس عمليات تقييم في بنغلاديش وتيمور الشرقية وزنجبار (جمهورية تنزانيا المتحدة) وملديف خلال الفترة المشمولة بالتقرير. وتتشاور منظمة الصحة العالمية بانتظام أيضاً مع الوكالة بشأن المسائل الاستراتيجية، بما في ذلك تعزيز عملية التقييم الخارجي المشترك للبلدان. وتزيد مشاركات الوكالة في عملية التقييم الخارجي المشترك من بروز مبادرة زودياك وتعزز من إدماجها في المشهد العالمي للتأهب للجوائح.

26- وعقب إعلان حالة تفشي جدري القرود حالة طوارئ في مجال الصحة العمومية تثير القلق على الصعيد الدولي في 14 آب/أغسطس 2024، تعاونت الوكالة مع منظمة الصحة العالمية لتنظيم حلقة عمل بشأن جدري القرود. وبعد ذلك ظلت الوكالة تشارك بنشاط في الاجتماعات التنسيقية الأسبوعية التي تقودها منظمة الصحة العالمية.

27- وفي الوقت نفسه، عقدت الوكالة اجتماعات تنسيقية مع المنظمة العالمية لصحة الحيوان ركزت على أربعة مواضيع رئيسية هي: دعم المختبرات الوطنية لتصبح مختبرات مرجعية معتمدة من المنظمة العالمية لصحة الحيوان فيما يتعلق بالأمراض ذات الأولوية في المناطق ذات الأولوية، واعتماد الكواشف المعيارية الدولية والمصرف البيولوجي من المنظمة العالمية لصحة الحيوان، واختبارات الكفاءة وغيرها من أنشطة بناء القدرات المختبرية، ودعم التحليل الجينومي وتوحيد المعلومات الجينومية المتعلقة بأمراض معينة أثناء حالات التفشي.

28- وبعد تشكيل الفريق العلمي المتخصص لمبادرة زودياك لمناقشة الأنشطة المتعلقة بالمبادرة وتلقي الأفكار والمشورة من كبار الخبراء في مجال الأمراض الحيوانية المصدر، من المقرر أن يجتمع الفريق مرة واحدة في السنة. وعُقد الاجتماع الثاني للفريق افتراضياً في 11 كانون الأول/ديسمبر 2024، لتحقيق هدفين رئيسيين. وكان الهدف الأول هو قيام الوكالة بإطلاع الفريق على التقدم المحرز في مبادرة زودياك، على الصعيدين التقني والمالي. أما الهدف الثاني فكان تقديم الفريق مساهمات استراتيجية وسياسية وسياساتية وتقنية فيما يتعلق بالحالة العالمية الراهنة للأمراض الحيوانية المصدر ومشهد التمويل. وحظي الاجتماع بدعم ومشاركة واسعين من الوكالة. وأكد الفريق صحة الأعمال العملية المضطلع بها، وشدد على الحاجة إلى جهود للبحث والتطوير لاستحداث أدوات كشف جديدة ومُحكمة رغم محدودية الموارد، وتقاسم أعضاء الفريق أفكارهم حول سبل حشد الموارد. واقتُرحت عدة أفكار لحشد الموارد بدعم من أعضاء الفريق.

29- وتواصل بوابة زودياك الإلكترونية توسيع مواردها. ومنذ أيلول/سبتمبر 2024، أُضيفت إلى البوابة سلاسل المناقشات ومقاطع الفيديو التدريبية في موضوع التقاط الحياة البرية والنواقل. وتزود هذه البوابة الدول الأعضاء بمواد تدريبية ومعلومات شاملة وسهلة المنال عن المبادرة.

30- ويُعدُّ توافر الأموال الخارجة عن الميزانية عنصراً حاسم الأهمية للمضي قدماً في تنفيذ مبادرة زودياك. وحتى نيسان/أبريل 2025، كانت الوكالة قد حشدت ما مجموعه 16,8 مليون يورو من 15 دولة عضواً. ومن هذا المبلغ، خُصص 16 مليون يورو لمشاريع التنفيذ. وسيستمر تنفيذ مبادرة زودياك على النحو المخطط له وبحسب توافر المساهمات الخارجة عن الميزانية.

31- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، اكتمل وضع البروتوكول الإكلينيكي للمشروع البحثي المنسق المعنون "مرصد زودياك للأنماط الظاهرية للأمراض التنفسية: دراسة تعاونية دولية برعاية الوكالة من أجل الكشف المبكر عن الجوائح المستجدة (مشروع الدراسة التعاونية للوكالة حول تحليل الصور المقطعية الحاسوبية باستخدام الذكاء الاصطناعي - مشروع ICAI)"، ووُضع هيكل إدارة المشروع والمبادئ التوجيهية لإخفاء الهوية، وعُقدت جلسات تدريبية للمؤسسات المشاركة بشأن تحميل البيانات. واكتمل إعداد منصة المستودع في الربع الأول من عام 2025. وبعد الانتهاء من المرحلة التجريبية وأخذ التعقيبات في الحسبان، بدأ التنفيذ الكامل بجمع البيانات على نطاق واسع من جميع المؤسسات المشاركة، وسيستمر ذلك طوال عام 2025

تطبيقات القوى النووية
مقدِّمة

ألف- الخلفية

1- في القسم 1 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، 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 علم بالتقدم المحرز في تنفيذ برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري (برنامج منح 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 التعلم الإلكتروني وتيسير المشاركة في الدورات الدراسية الإقليمية في مجال إدارة الطاقة النووية لفائدة المهنيين والطلاب المؤهَّلين، لا 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- وشجَّع المؤتمر العام الدول الأعضاء التي تفكِّر في تطوير القوى النووية على الاستخدام الطوعي للدعم الذي تقدِّمه الوكالة للدول الأعضاء بشأن تخطيط الطاقة وتقييم نظم الطاقة فيما يتعلق بالعوامل البيئية والمناخية والاقتصادية، وطلب إلى الوكالة مواصلة تقديم خدماتها من أجل مساعدة الدول الأعضاء المهتمة في هذا الصدد.

5- وأشاد المؤتمر العام بجهود الوكالة في توفير معلومات شاملة عن إمكانات الطاقة النووية كمصدر للطاقة منخفضة الكربون وقدرتها على المساهمة في التخفيف من حدة تغير المناخ، خلال الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (مؤتمر المناخ COP28) التي عقدت في دبي بالإمارات العربية المتحدة في عام 2023، ولاحظت مع التقدير تكريس جناح خاص للوكالة خلال المؤتمر. وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة هذه الجهود في الدورة التاسعة والعشرين لمؤتمر المناخ COP29، المقرر عقدها في باكو في الفترة من 11 إلى 22 تشرين الثاني/نوفمبر 2024.

6- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على دعم الدول الأعضاء المهتمة بالانتقال إلى صافي انبعاثات صفري، بما في ذلك مشاريع تطوير الطاقة النووية، ومعالجة أمن الطاقة والانتقال إلى نظم الطاقة المستدامة، ودعا الأمانة إلى مواصلة تطوير أنشطتها في إطار مبادرة Atoms4NetZero مع الدول الأعضاء المهتمة ومواصلة الترويج لأدوات تحليل نظم الطاقة الوطنية بمراعاة التوافق التام مع القوانين واللوائح الوطنية لدى الدول الأعضاء.

7- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة تعزيز فهم الدول الأعضاء المهتمة لمتطلبات تمويل البنية الأساسية للقوى النووية والنُّهج المحتملة لتمويل برامج القوى النووية، بما في ذلك التصرُّف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، وشجَّع الدول الأعضاء المهتمة على العمل مع المؤسسات المالية ذات الصلة من أجل معالجة المسائل المالية المتصلة بالأخذ بتصاميم أمان وتكنولوجيات معزَّزة في مجال القوى النووية.

8- وشـــجَّع المؤتمر العام الأمانة على تحليل العوامل التقنية والاقتصـــادية التي تؤثر في تكلفة الاســـتدامة الاقتصـــادية لتشـغيل القوى النووية، لا 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.

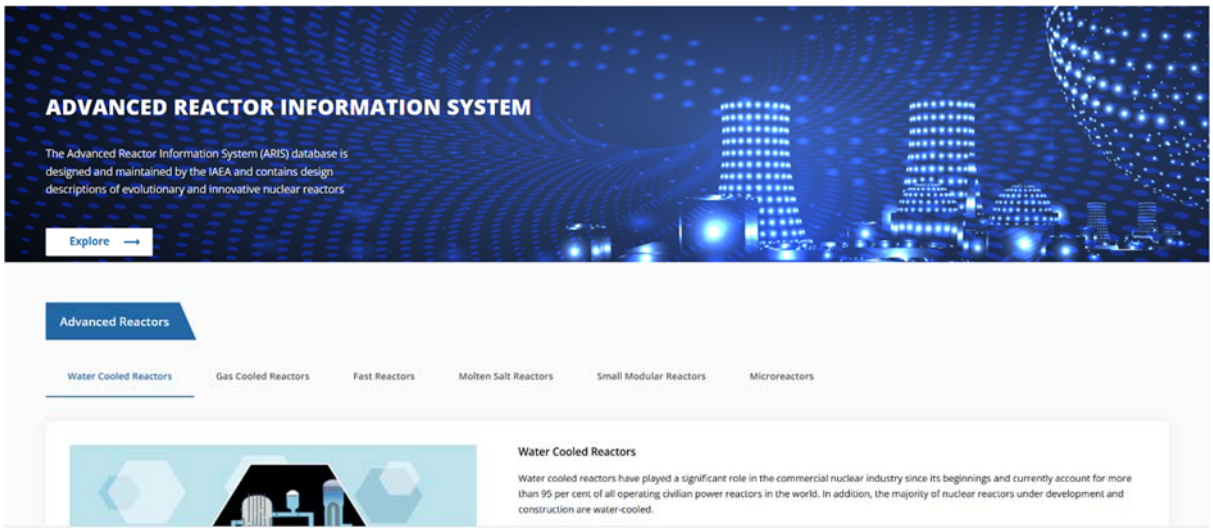
9- وشجَّع المؤتمر العام جهود الأمانة الرامية إلى تبسيط خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية وتنسيقها وتحسينها بناءً على احتياجات الدول الأعضـاء، بما في ذلك من خلال لجنة خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

10- وعُقد مؤتمر الوكـالـة الـدولي المعني بـالمفـاعلات النمطيـة الصـــغيرة وتطبيقـاتهـا في فيينـا في تشـرين الأول/أكتوبر 2024، وحضـره أكثر من 1200 مشـارك بالحضـور الشـخصـي (إضـافةً إلى 1100 من المشاركين افتراضياً) من 97 دولة عضواً و18 منظمة دولية. وتضمن المؤتمر 44 جلسة تقنية و5 جلسات عامة مواضـيعية و5 فعاليات جانبية و6 جلسـات لعرض الملصـقات، وأتاح محفلاً دوليا لتقييم التقدم المحرز ومناقشـة الفرص والتحديات والظروف المواتية للتعجيل بتطوير ونشـــر المفاعلات النمطية الصـــغيرة على نحو مأمون وآمن. وعُقدت فعالية تحت عنوان "أمسية لقطاع الصـناعة" شـارك فيها مطورو المفاعلات النمطية الصـغيرة من القطاعين العام والخاص لعرض تصاميمهم ومناقشة استراتيجيات النشر المبتكرة.

الشكل- باء-1- عُقد المؤتمر الدولي المعني بالمفاعلات النمطية الصغيرة في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا بالنمسا. والصورة لجلسة شارك فيها سعادة السيد كولينز أدوماكو-مينساه، نائب وزير الطاقة في غانا، والسيدة ماريا كورسنيك، الرئيسة والمديرة التنفيذية لمعهد الطاقة النووية في الولايات المتحدة الأمريكية، كمتحدثين رئيسيين. (المصدر: الوكالة)

11- وفي أيلول/سبتمبر 2024، أطلقت الوكالة قاعدة بيانات نظام المعلومات الخاصة بالمفاعلات المتقدمة (نظام ARIS) بعد إعادة تصميمها بالكامل، وهي عبارة عن منصة متاحة على شبكة الإنترنت تزود الدول الأعضاء بمعلومات متوازنة وشاملة ومحدثة عن التصاميم والمفاهيم المتقدمة لمحطات القوى النووية. ويغطي نظام ARIS طيفاً متنوعاً من التكنولوجيات، بما في ذلك: المفاعلات المبردة بالماء، والمفاعلات المبردة بالغاز، والمفاعلات السريعة، ومفاعلات الأملاح المصهورة، والمفاعلات النمطية الصغيرة، والمفاعلات المتناهية الصغر، ويوفر بيانات موحدة ومحايدة لدعم تقييم تكنولوجيات المفاعلات، سواء التطورية أو الابتكارية، في كل مرحلة من مراحل تطوير برامج القوى النووية.



الشكل- باء-2- تحتوي قاعدة بيانات نظام المعلومات الخاصة بالمفاعلات المتقدمة (نظام ARIS) على وصف للتصاميم التطورية والابتكارية للمفاعلات النووية. (المصدر: الوكالة)

12- 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 (استعراض INIR) لتقييم حالة تطوير البنية الأساسية للقوى النووية. وبناء على الطلبات الواردة من الدول الأعضاء، أُوفدت بعثة في إطار المرحلة 2 من استعراض INIR إلى بولندا في نيسان/أبريل 2024 وبعثة متابعة في إطار المرحلة 1 من الاستعراض إلى الفلبين في كانون الأول/ديسمبر 2024. وطلبت سري لانكا رسمياً في تشرين الأول/أكتوبر 2024 إيفاد بعثة متابعة في إطار المرحلة 1 من الاستعراض، وسيجري تنفيذ هذه البعثة في تموز/يوليه 2025؛ في حين طلبت فييت نام في شباط/فبراير 2025 إيفاد بعثة في إطار المرحلة 2 من الاستعراض وطلبت رواندا في شباط/فبراير 2025 إيفاد بعثة في إطار المرحلة 1 من الاستعراض. وتضاف هذه الطلبات إلى البعثات التي طلبتها بالفعل بنغلاديش (المرحلة 3 من الاستعراض) وتركيا (المرحلة 3 من الاستعراض) وزامبيا (المرحلة 1 من الاستعراض)، والمقرر إجراؤها في الفترة 2026-2027.

13- وموضوع تنسيق وترتيب الخدمات وأنشطة المساعدة التي تقدمها الوكالة إلى الدول الأعضاء التي تشرع في إنشاء برنامج للقوى النووية أو تتوسع في برنامجها القائم، هو موضوع عادةً ما تتناوله اجتماعات خطة العمل المتكاملة واجتماعات منتصف المدة، التي تُعقد بين الدول الأعضاء والأفرقة الأساسية المشتركة بين إدارات الوكالة. ومنذ المؤتمر العام الأخير، عُقدت اجتماعات لخطة العمل المتكاملة أو اجتماعات منتصف المدة مع إستونيا وأوزبكستان وبنغلاديش وبولندا وتركيا وكازاخستان ومصر والمملكة العربية السعودية

14- ودعماً للبلدان المستجدة، استحدثت الوكالة خدمة استشارية جديدة معنية بالنظم الإدارية لدعم الأخذ بالقوى النووية (خدمة IMSAS). وتدعم هذه الخدمة التقييم الذاتي واستعراض النظم الإدارية في المنظمات المالكة/المشغلة والهيئات الرقابية خلال المرحلتين 2 و3 من نهج المعالم المرحلية البارزة الذي وضعته الوكالة. وأُوفدت بعثة تجريبية في إطار خدمة IMSAS إلى شركة الدويهين للطاقة النووية في المملكة العربية السعودية في أيار/مايو 2025. وخلص فريق بعثة IMSAS إلى أن شركة الدويهين لديها نظام إداري متطور يدعم بفعالية تنفيذ أنشطتها الراهنة والمقبلة.

15- وشاركت الوكالة بنشاط في مؤتمر المناخ COP29 الذي عُقد في باكو في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. وعلى غرار دورتي مؤتمر المناخ السابقتين، استضافت الوكالة جناح Atoms4Climate المخصص لمساهمة القوى النووية والتكنولوجيات النووية في التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه. وكان موظفو الوكالة حاضرين لتبادل المعلومات والإجابة على الأسئلة المتعلقة بالطرق العديدة التي يمكن بها للطاقة النووية والعلوم والتكنولوجيات النووية أن تساعد في التصدي لتحديات تغير المناخ. وشهد المؤتمر تنظيم ما يزيد على 30 فعالية في أجنحة الدول الأعضاء والمنظمات الدولية الأخرى ركزت على تمويل مشاريع القوى النووية وحلول الطاقة الأنظف، والمفاعلات النمطية الصغيرة، والهيدروجين المنخفض الكربون، والقدرة على الصمود في وجه تغير المناخ، وغير ذلك.

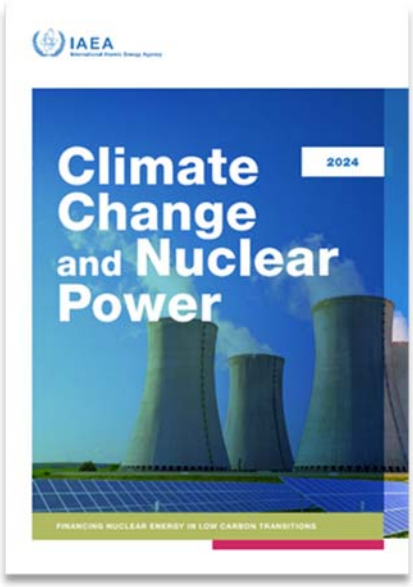
الشكل- باء-3- المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ COP29 في باكو بأذربيجان، 12 تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة)

16- وعُقد في حزيران/يونيه 2023 اجتماع تقني بشأن نمذجة سيناريوهات الانتقال إلى صافي انبعاثات صفري، وعُقدت في تموز/يوليه 2024 حلقة عمل بشأن نمذجة مساهمة القوى النووية في عمليات الانتقال إلى صافي انبعاثات صفرية، وواصلت الوكالة تقديم المساعدة إلى الدول الأعضاء المهتمة بالانتقال إلى صافي انبعاثات صفري. وفي تموز/يوليه 2025، ستعقد الوكالة اجتماعاً تقنيا بشأن نمذجة مساهمة القوى النووية في

عمليات الانتقال إلى الطاقة النظيفة والآمنة. وسيساعد هذا الاجتماع على تقاسم أفضل الممارسات والمبادئ التوجيهية المعمول بها في الدول الأعضاء لنمذجة دور الطاقة النووية في مزيج الطاقة الخاص بها في المستقبل.

17- وفي إطار عملية تقييم أهمية القوى النووية، واصلت الوكالة دعم دولها الأعضاء عن طريق بناء القدرات في مجال تخطيط الطاقة ومساعدة الخبراء الوطنيين على تقييم مساهمة القوى النووية في تحقيق أهداف البلدان في مجالي التنمية المستدامة والمناخ. وخلال دورة المؤتمر العام العادية الثامنة والستين، نظمت الوكالة فعالية جانبية بعنوان 'توفير الطاقة للمستقبل من خلال مبادرة Atoms4NetZero'، ساهمت فيها الأرجنتين وإستونيا وإندونيسيا وتونس والصين وغانا وكينيا والمملكة المتحدة ونيجيريا.

18- واضطلعت الوكالة بأنشطة تعاونية محددة في إطار مبادرة Atoms4NetZero مع أذربيجان (وزارة الطاقة) والصين (معهد الصين لاستراتيجيات القطاع النووي) وإستونيا (جامعة تارتو) لتوفير بناء القدرات في مجال تخطيط الطاقة ونمذجة نظم الطاقة. واستخدمت الصين وإستونيا نموذج بدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة وآثارها البيئية العامة (نموذج MESSAGE) الذي أعدته الوكالة لوضع نماذج لنظام الطاقة في البلدين. وقيمت الصين دور القوى النووية عن طريق استخدام المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات الكبيرة في نمذجة إمدادات الكهرباء، في حين ركزت إستونيا على المفاعلات النمطية الصغيرة لأغراض الإمداد بالكهرباء والحرارة معاً. وبدأت في نيسان/أبريل 2025 دراسة عن الدور المحتمل للقوى النووية في إيطاليا، باستخدام أدوات الوكالة لنمذجة نظم الطاقة.



19- وواصلت الوكالة تحليل العوامل التقنية والاقتصادية لتكلفة الاستدامة الاقتصادية لتشغيل محطات القوى النووية. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، أصدرت التقرير المعنون Nuclear Power 2024: Financing Nuclear Energy in Low Carbon Transitions (تغير المناخ والقوى النووية في عام 2024: تمويل الطاقة النووية في عمليات الانتقال إلى الطاقة المنخفضة الكربون) خلال المؤتمر الوزاري المعني بالطاقة النظيفة في فوز دو إيغواسو بالبرازيل. ويحلل هذا التقرير مختلف مقاييس التكلفة والعوامل المؤثرة فيها، بما في ذلك تكاليف النظم، لتقدير قيمة القوى النووية في نظم الطاقة الخالية من الكربون، ويستعرض النُّهج الحالية والجديدة لتمويل مشاريع القوى النووية، بما في ذلك مشاريع المفاعلات النمطية الصغيرة والمشاريع في الأسواق الناشئة والاقتصادات النامية.

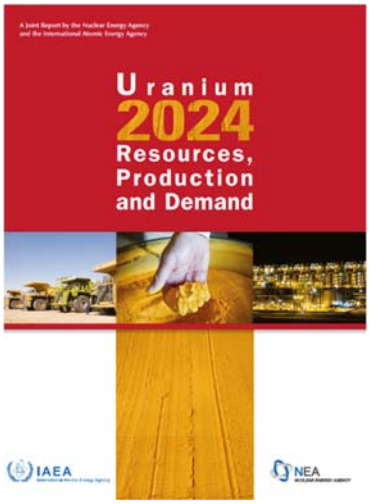
20- وعن طريق نمذجة نظم الطاقة المتكاملة باستخدام الأدوات التي وضعتها الوكالة لتخطيط الطاقة، مثل نموذج MESSAGE، يمكن المساعدة على تقدير قيمة أي تكنولوجيا في تحقيق الأهداف المناخية والإنمائية. وعلى سبيل المثال، يمكن نمذجة السيناريوهات مع استخدام القوى النووية وبدونها للمساعدة على تقييم التكلفة الإجمالية لعملية الانتقال في مجال الطاقة، بمراعاة تكلفة التكنولوجيات المستعملة والتكنولوجيات اللازمة للشبكات الكهربائية وتخزين الطاقة والوفرة الاحتياطية لضمان موثوقية إمدادات الطاقة ومرونتها.

21- ونظمت الوكالة عدة منتديات للحوار في فيينا، بما في ذلك منتدى إنبرو الثالث والعشرون للحوار بشأن ابتكارات الطاقة النووية لدعم الانتقال إلى صافي انبعاثات صفري في تشرين الأول/أكتوبر 2024، ومنتدى إنبرو الرابع والعشرون للحوار بشأن النشر المستدام لمحطات القوى النووية العائمة للانتقال إلى صافي انبعاثات صفري في أيار/مايو 2025. وحضر هذين الاجتماعين 53 مشاركاً من 34 دولة عضواً و64 مشاركاً من 26 دولة عضواً، على التوالي.

الشكل- باء-4- افتتاح منتدى إنبرو الرابع والعشرين للحوار، فيينا، النمسا. (المصدر: الوكالة)

22- وعُقد في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 المؤتمر الدولي المعني بمفاعلات البحوث: الإنجازات والخبرات والطريق إلى مستقبل مستدام، وناقش المؤتمر مجموعة واسعة من المواضيع، بما في ذلك استخدام مفاعلات البحوث وتطبيقاتها وتشغيلها وصيانتها، وإدارة التقادم، وقضايا دورة الوقود، والأمان والأمن، ومشاريع مفاعلات البحوث الجديدة، والاعتبارات الشائعة المتصلة بالتصرف في النفايات.

الشـــكل- باء-5- افتتاح المؤتمر الدولي المعني بمفاعلات البحوث: الإنجازات والخبرات والمضـــي قُدماً نحو مستقبل مستدام، في فيينا بالنمسا في 11 تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة)



23- وفي نيسـان/أبريل 2025، اشـتركت الوكالة مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصـــادي في إصـــدار الطبعة الثلاثين من المنشـــور المعنون اليورانيوم في عام 2024: موارده وإنتاجه والطلب عليه (الكتاب الأحمر لعام 2024)، وصـادف هذا الإصـدار الذكرى السنوية الستين لبدء نشر الكتاب الأحمر ليكون مرجعاً عالمياً معترفاً به حول اليورانيوم. ويقدم المنشـــور تحليلات ورؤى من 62 بلداً منتجاً ومســـتهلكاً لليورانيوم - يشارك بعضها في الكتاب الأحمر للمرة الأولى.

24- وفي تشـرين الثاني/نوفمبر 2024، أصـدرت الوكالة الطبعة الثالثة من المنشـــور المعنون World Distribution of Uranium Deposits (التوزيع العالمي لرواسب اليورانيوم)، والتي تشتمل على معلومات جديدة بما في ذلك رواسب إضافية، كما تتضمن نطاقاً أوسع من أحجام الرواسب ونظاماً منقحاً لتصنيف الرواسب ورسوم محسنة للعرض البصري للمعلومات الجيولوجية.

25- وفي أيار/مايو 2025، عُقدت في فيينا الجلسة الافتتاحية المشتركة للفريق العامل التقني المعني بالتصرف في النفايات المشعة وتكنولوجياته (التابع للجنة التقنية الدولية المعنية بالنفايات المشعة) والفريق العامل التقني المعني بالإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي. وهدفت هذه الجلسة إلى تعزيز الترابط بين أنشطة التصرف في النفايات المشعة والإخراج من الخدمة. وسلط المشاركون الضوء على المسائل الشاملة الرئيسية في مجالات التصرف في النفايات المشعة والإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي، مشددين على الحاجة إلى تحسين التواصل فيما بين الخبراء في هذه المجالات.

26- وواصلت الأمانة جهودها الرامية إلى تبسيط خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية وتنسيقها وتحسينها بناءً على احتياجات الدول الأعضاء. وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، عقدت لجنة خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية اجتماعين أيدت فيهما إنشاء الخدمة الاستشارية المعنية بوضع واستعراض النظم الإدارية لدعم برامج القوى النووية الجديدة، وناقشت المعايير المشتركة التي وضعتها إدارة الطاقة النووية بالوكالة لاستحداث دورات دراسية جديدة، واستعرضت تنفيذ مؤشرات الأداء الرئيسية المتعلقة بخدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية التي تقدمها إدارة الطاقة النووية.

27- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن الاستفادة من تحليلات الذكاء الاصطناعي لتسريع التطوير التكنولوجي لتصاميم المفاعلات التطورية والابتكارية. واستكشف الاجتماع إمكانية الاستعانة بعمليات المحاكاة القائمة على الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات المتقدمة والنماذج الأولية الافتراضية لتبسيط دورة تطوير مفاهيم المفاعلات المتقدمة، مع تسليط الضوء على الاستخدامات المحتملة للذكاء الاصطناعي في دعم العلوم والتكنولوجيا والتطبيقات النووية.

28- وتواصل الوكالة أيضاً تشغيل المركز المتعاون مع الوكالة المعني بتسخير الذكاء الاصطناعي لأغراض القوى النووية، بغية توجيه الأنشطة البرنامجية الرامية إلى النهوض بتطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحقق من صحتها، وتقديم دورات تدريبية وتعليمية متخصصة.

29- وفي آذار/مارس 2025، عقدت الوكالة حلقة العمل المشتركة بين الوكالة والمركز الدولي للفيزياء النظرية بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في النهوض بالهندسة والتكنولوجيا النووية في تريبستي بإيطاليا، والتي قدمت رؤى متعمقة بشأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تصميم المفاعلات المتقدمة وتشغيلها وصيانتها، والتحكم في العمليات، ونظم دعم اتخاذ القرارات. وحضر الفعالية 45 مشاركاً من 28 دولة عضواً.

الشكل- باء-6- محاضرة عن أساليب وتقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي خلال حلقة العمل المشتركة بين الوكالة والمركز الدولي للفيزياء النظرية بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في النهوض بالهندسة والتكنولوجيا النووية، تريبيستي، إيطاليا. (المصدر: الوكالة)

30- وتحت رعاية الشبكة الدولية المعنية بالابتكار لدعم محطات القوى النووية العاملة (شبكة ISOP)، دعمت الوكالة تمريناً تجريبياً رقابياً متعدد الأطراف بعنوان RegLab، أُجري على هامش المؤتمر الدولي الخامس المعني بالتكنولوجيات الثورية والابتكارية والناشئة الذي نظمته الجمعية النووية الكندية بالتعاون مع الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2024. وضمَّ المؤتمر نحو 200 مشاركاً من 8 بلدان و3 منظمات دولية. وكان دور الوكالة في التمرين هو العمل مع ممثلين لقطاع صناعة القوى النووية لوضع حالات افتراضية لاستخدام الذكاء الاصطناعي، وطُبِّقت هذه الحالات الافتراضية في حلقة عمل في إطار تمرين RegLab شارك فيها رقابيون من كندا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية، وممثلون لقطاع الصناعة في كندا وألمانيا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية ممن ساهموا أيضاً في وضع حالات الاستخدام الافتراضية. واستكشفت حلقة عمل RegLab التحديات والمسائل المرتبطة بتطبيق حالات الاستخدام ووضعت توصيات لكل من الهيئات الرقابية وقطاع الصناعة. واستناداً إلى نجاح التمرين التجريبي، أُطلق في آذار/مارس 2025 مشروع دولي مشترك تستضيفه وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وإضافة إلى الرقابيين من البلدان الثلاثة الأصلية التي شاركت في التمرين التجريبي، انضم إلى المشروع رقابيون من إسبانيا والإمارات العربية المتحدة وجمهورية كوريا وفرنسا واليابان، ووجَّه أعضاء المشروع الدعوة للوكالة، مجدداً تحت رعاية شبكة ISOP، لدعم المشروع، بالشراكة مع معهد بحوث الطاقة الكهربائية، عن طريق تنسيق مشاركة قطاع الصناعة النووية وإعداد حالات استخدام افتراضية بناءً على بيانات المشاكل/الفرص التي أعدها أعضاء المشروع المشترك. ويخطط المشروع المشترك لتنفيذ أربع حلقات عمل بعنوان RegLab بين عامي 2025 و2027.

31- وأطلقت شبكة ISOP برنامجاً دولياً لجوائز الابتكار جمع 39 حالة استخدام ممكنة تنطوي على نشر حلول ابتكارية في محطات القوى النووية العاملة. ووُزّعت الجوائز على المشاركين الفائزين خلال الدورة الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة في أيلول/سبتمبر 2024. ولا تزال حالات الاستخدام متاحة على موقع شبكة ISOP في منصة IAEA Connect. واستُعملت هذه الحالات لإعداد سلسلة من الحلقات الدراسية الشبكية حول موضوع التطبيقات العملية للابتكار. ونُظِّمت أول حلقة دراسية شبكية في آذار/مارس 2025 حول الروبوطيات وابتكارات أخرى، وحضرها ما يزيد على 175 مشاهداً من 50 بلداً. ونُظِّمت الحلقة الدراسية الشبكية الثانية في أيار/مايو 2025 حول الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والنماذج اللغوية الكبيرة بحضور 254 مشاهداً من 42 بلداً. وعُقدت الحلقة الدراسية الشبكية الأخيرة في إطار سلسلة التطبيقات العملية للابتكار حول التصنيع المتقدم في أواخر شهر حزيران/يونيه بحضور 83 مشاهداً من 26 بلداً.

32- وفي حزيران/يونيه 2025، عقد الفريق العامل التابع لشبكة ISOP والمعني بالروبوطيات والمسيَّرات حلقة عمل حول تطبيقات الروبوطيات والمسيَّرات في تشغيل محطات القوى النووية بالشراكة مع معهد بحوث الطاقة الكهربائية وشركة Axpo في لايبشتات بسويسرا. وحضر 120 مشاركاً من 26 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين حلقة العمل العملية بشأن استخدام الروبوطات والمسيرات وغيرها من التكنولوجيات المسيَّرة أو المتحكم فيها عن بعد في محطات القوى النووية العاملة.

33- ويسَّرت شبكة ISOP إعداد المنشور المعنون Considerations for Deploying Artificial Intelligence Applications (اعتبارات نشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي)، وهو متاح للعلن عبر مستودع الوكالة للنسخ السابقة للنشر. ويتناول المنشور الاعتبارات التي يتعين مراعاتها عند نشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محطات القوى النووية؛ ويعرض أحدث المعلومات وأفضل الممارسات والتجارب والفوائد والتحديات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في دورة حياة محطات القوى النووية؛ كما يتناول موضوع الأمن السيبراني.

34- وفي حزيران/يونيه 2024، نظمت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً بشأن الحلول الابتكارية لمعالجة المسائل المرتبطة بالتشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية بحضور 44 مشاركاً من 20 بلداً. وناقش المشاركون حالات عملية لتطبيق نُهُج مبتكرة، بما في ذلك التصنيع المتقدم وتطوير المواد والرقمنة وتكنولوجيا الاستشعار المتقدمة والذكاء الاصطناعي وتطبيق الروبوطيات والمسيرات لمعالجة المسائل المرتبطة بالتشغيل طويل الأجل في محطات القوى النووية. واستُكشفت أيضاً الحلول الابتكارية الممكنة للتصدي لمجموعة متعددة من التحديات التي تواجه التشغيل الطويل الأجل.

35- وفي مجال البيانات النووية، حصلت الوكالة على تكريم بارز بمنحها عملة جاي روبرت أوبنهايمر التذكارية من مدير مختبر لوس ألاموس الوطني. ولا تُمنح هذه العملة التذكارية إلا نادراً للاحتفاء بأبرز الإنجازات في التميز العلمي والقيادة التقنية. وسلطت الرسالة المصاحبة للعملة الضوء على أهمية العمل الذي تقوم به الوكالة في مجالات النظرية النووية والمحاكاة والبيانات النووية للعلوم النووية التطبيقية.

36- وعُقد في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 اجتماع تقني بشأن استرجاع البيانات النووية ونشرها وبوابات البيانات، تناول تقييم وتقدير إمكانيات الأدوات القائمة ضمن مختلف نظم استرجاع البيانات النووية، بما في ذلك واجهات برمجة التطبيقات وأدوات تحويل أنساق البيانات. ويتجلى أثر هذا الاجتماع جلياً في مختلف قواعد البيانات النووية المحدثة المتاحة الآن لدى الوكالة والجاهزة للاستخدام في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

37- وفيما يتعلق ببرنامج منح ماري سكلودوفسكا-كوري التابع للوكالة (برنامج منح ماري كوري)، انتهت الفترة الخامسة لتقديم الطلبات في 30 أيلول/سبتمبر 2024، وأسفرت عن اختيار 200 طالبة من 108 دولة عضواً يدرسن في 47 بلداً للحصول على منح من البرنامج. ومنذ بدء البرامج في عام 2020، اختير ما مجموعه 760 طالبة من 129 دولة عضواً يدرسن في 76 بلداً.

38- وحتى نيسان/أبريل 2025، أكملت 358 من الطالبات برامج الماجستير التي التحقن بها بدعم المقدم من برنامج منح ماري كوري. وتأكَّد التحاق 200 من هؤلاء الخريجات 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 مجموعة متعددة من البلدان. والتحقت المستفيدات من برنامج منح ماري كوري بفرص للتدريب الداخلي في أكثر من 40 منظمة خارجية مضيفة. ويرتبط التدريب الداخلي بمجالات تخصص الطالبات في ميادين متنوعة منها الطاقة النووية، والعلوم النووية وتطبيقاتها، وعدم الانتشار النووي، والأمان والأمن النوويين، والقانون النووي. وحتى أيار/مايو 2025، تلقى برنامج منح ماري كوري مساهمات نقدية قدرها 15,8 مليون يورو بالإضافة إلى مساهمات عينية لرعاية 110 من الطالبات. وتشمل الجهات المانحة الاتحاد الأوروبي، و24 دولة عضواً، واثنتين من المؤسسات التابعة للدول الأعضاء، وجهات من قطاع الصناعة، واثنتين من المؤسسات الأكاديمية. وستفتح الفترة التالية لتقديم طلبات الحصول على المنح التي يقدمها برنامج ماري كوري في منتصف تموز/يوليه 2025 وستغلق في 30 أيلول/سبتمبر 2025.

39- وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، عُقدت ثلاثة برامج إضافية للزيارات المهنية في إطار برنامج ليزا مايتنر. وعُقد البرنامج الأول خلال هذه الفترة في الأرجنتين واستضافته الهيئة الوطنية للطاقة الذرية في الفترة من 5 إلى 16 أيار/مايو 2025. وأتاح هذا البرنامج للمستفيدات إلقاء نظرة متعمقة على برنامج القوى النووية في الأرجنتين، بما في ذلك تصميم مفاعلات البحوث ومفاعلات الماء الثقيل المضغوط والمفاعلات النمطية الصغيرة وتشغيلها وأمانها. وتعرفت الزائرات عن قرب على مشاريع محطات القوى النووية، مثل تجديد محطتي إمبالسي وأتوشا 1 للقوى النووية، ومشروع مفاعل CAREM النمطي الصغير. وأتاح البرنامج فرصة للتعاون الدولي وتبادل المعارف وإقامة العلاقات المهنية من منظور شامل وجامع يراعي أيضاً الجوانب الاستراتيجية والبرنامجية. وقدَّم البرنامج لمحة عامة عن مساهمات الأرجنتين في القطاع النووي، وعزز في الوقت نفسه المهارات القيادية والإدارية لدى المشاركات على النحو اللازم لمعالجة المشاريع النووية المعقدة.

الشكل- باء-7- المشاركات في برنامج ليزا مايتنر للزيارات المهنية في الأرجنتين في مناقشة جماعية في أيار/مايو 2025. (المصدر: الوكالة)

40- وعقد البرنامج الثاني للزيارات المهنية خلال هذه الفترة في اليابان في حزيران/يونيه 2025 واستضافته جامعة طوكيو والوكالة اليابانية للطاقة الذرية، بتنسيق من مكتب مجلس الوزراء في اليابان. وانصب تركيز البرنامج على التكنولوجيا النووية المتقدمة وجهود التعافي من حادث فوكوشيما. وتعرَّفت المشاركات على إنجازات اليابان في مجال التكنولوجيا النووية، بدءاً من تصاميم المفاعلات وتدابير الأمان الابتكارية ووصولاً إلى استراتيجيات الإدارة البيئية، بالاستفادة من الخبرات المكتسبة في جامعة طوكيو والوكالة اليابانية للطاقة الذرية، وبتنسيق عام من مكتب مجلس الوزراء في اليابان. وجمع البرنامج بين تعزيز الخبرات التقنية، والجولات الميدانية في المرافق، وتنمية قدرات الإدارة والقيادة، وإعداد المشاركات لشغل المناصب القيادية في القطاع النووي.

41- وسيُعقد البرنامج الثالث للزيارات المهنية في كندا في تموز/يوليه 2025 وستستضيفه جامعة ماكماستر والمختبرات النووية الكندية. وسيتيح هذا البرنامج من برامج ليزا مايتنر للزيارات المهنية فرصة اكتساب خبرات عملية ومعارف تقنية متعمقة بشأن مفاعلات البحوث، مع التركيز بوجه خاص على المرافق المتطورة في جامعة ماكماستر والمختبرات النووية الكندية. وبالإضافة إلى تشغيل المفاعلات، واعتبارات الأمان والأمن، والابتكار، سيعمل البرنامج أيضاً على تعزيز مهارات المشاركين القيادية والإدارية لإعدادهم لتولي أدوار رئيسية في قطاع الصناعة النووية.

جهود الوكالة في التواصل والتعاون مع الوكالات الأخرى وإشراك الجهات المعنية

ألف- الخلفية

1- في القسم 2 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، رحَّب المؤتمر العام بالجهود التي تبذلها الأمانة لإشراك الدول الأعضاء المهتمة في إعداد منشورات سلسلة الطاقة النووية، بما في ذلك من خلال عملية الاستعراض الخارجي من قبل الدول الأعضاء، وتقاسُم المعلومات بشأن المسوَّدات قيد الإعداد، وشجَّع الأمانة على مواصلة العمل على توحيد الإجراءات المتَّبعة في عملية صياغة واستعراض منشورات سلسلة الطاقة النووية وتقديم تقرير بشأن هذه المسألة إلى الدول الأعضاء.

2- ورحب المؤتمر العام بإتاحة موقع الوكالة الإلكتروني بجميع اللغات الرسمية للأمم المتحدة، وشجع الأمانة على مواصلة تطوير جهود ترجمة وثائق الوكالة وتنظيم أنشطتها بجميع اللغات الرسمية للأمم المتحدة.

3- وشجَّع المؤتمر العام الوكالة على السعي إلى تحقيق أوجه كفاءة في تطوير نظم المعلومات الإدارية وإدارتها، من أجل ضمان تحسين إمكانية الوصول إلى هذه الأدوات وقواعد البيانات في الأجل الطويل وتيسير وصول الجمهور إليها، حسب الاقتضاء، وتوقُّع الاحتياجات المتعلقة بتحديث هذه الأدوات وصيانتها في الأجل الطويل.

4- وشجَّع المؤتمر العام على تعزيز التعاون المتبادل بين الدول الأعضاء من خلال تبادل المعلومات عن الخبرات وأفضل الممارسات 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.

5- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة العمل مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، على وجه الخصوص، بشأن المسائل المتعلقة ببناء القدرات وفي إعداد المنشورات الرئيسية التي تصدر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية مثل المنشور المعنون "Status and Trends in Spent Fuel and Radioactive Waste Management" (الحالة والاتجاهات بشأن التصرُّف في الوقود المستهلَك والنفايات المشعة) والطبعة المقبلة من "الكتاب الأحمر" بشأن اليورانيوم: موارده وإنتاجه والطلب عليه.

6- وأوصى المؤتمر العام 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 وغيرها من المسائل المتصلة بالأمن، ويدعم، على وجه الخصوص، التعاون فيما بين الوكالة، بما يشمل مشروع إنبرو، والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات والإطار الدولي للتعاون في مجال الطاقة

النووية ومنصـــة تكنولوجيا الطاقة النووية المســتدامة (منصـــة SNETP) ومفاعل إيتير فيما يتصـــل بنظم الطاقة النووية الابتكارية والمتقدمة.

7- وشـجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصـلة مسـاعدة الدول الأعضـاء المهتمة على إذكاء وعي الجمهور وتعزيز فهمه للاستخدامات السلمية للطاقة النووية، وعلى بناء قدراتها على إشراك الجهات المعنية، بما في ذلك من خلال اللجنة التنسيقية المعنية بمشاركة الجهات المعنية بالطاقة النووية، وعن طريق نشر التقارير ذات الصلة وتنظيم الدورات الدراســية حول إشــراك الجهات المعنية وتنظيم المؤتمرات والاجتماعات التقنية وحلقات العمل من بين آليات أخرى.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

8- واسـتمرت الوكالة في تزويد الدول الأعضـاء المهتمة، التي تسـتهل برامج جديدة للقوى النووية، بالدعم اللازم لإرسـاء البنية الأسـاسـية النووية الوطنية عن طريق إذكاء الوعي في وقت مبكر وتوفير الإرشـادات، بما يشـمل تنظيم اجتماعات تقنية متصـلة بموضـوع البنية الأسـاسـية، وحلقات عمل لبناء القدرات، ودورات تدريبية، وتوفير دعم متكامل من خلال عملية خطة العمل المتكاملة.

9- وفي أيار/مايو 2025، عقدت الوكالة حلقة دراسـية شـبكية مشـتركة مع المحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات بشـأن اسـتخدام التكنولوجيات النووية المتقدمة في التطبيقات البحرية، وقدَّمت الحلقة لمحة شـاملة عن الحالة الراهنة والآفاق المســتقبلية لاســتخدام تكنولوجيات المفاعلات النووية المتقدمة في القطاع البحري، وحضرها 264 مشاركاً من 23 دولة عضواً.

10- وواصلت الوكالة تعاونها مع الرابطة العالمية للمشغلين النوويين من خلال الاجتماعات التواصلية للفريق العامل المعني بمســاعدة الوحدات الجديدة والتي تُعقد بانتظام لتدعيم التآزر وتحقيق المســتوى الأمثل في خدمات الوكالة من أجل ضـمان تحقيق أقصـى قيمة مضـافة للدول الأعضـاء أثناء الإدخال في الخدمة والعمليات التشـغيلية اللاحقة. وشـاركت الوكالة في فعالية نظمتها الرابطة العالمية للمشـغلين النوويين بشـأن أسـاسـيات التميز التشـغيلي في محطات القوى النووية، وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، قدَّمت الوكالة عرضـاً عن أنشطتها المتعلقة بالتميز التشغيلي.

11- وواصـلت الوكالة تعاونها مع رابطة أمم جنوب شـرق آسـيا (رابطة آسـيان)، من خلال شـبكة القطاعات الفرعية المعنية بالتعاون في مجال الطاقة النووية (شـبكة NEC-SSN)، وعن طريق تبادل المعلومات بشـأن البنية الأساسية النووية وأدوات الدعم التي توفرها الوكالة.

12- واسـتمر التعاون بين الوكالة والهيئة الأفريقية للطاقة النووية في مجالات إرسـاء البنية الأسـاسـية للقوى النووية، والأمان والأمن النوويين، والتطبيقات النووية، بموجب مذكرة التفاهم الموقعة بينهما في أيلول/سبتمبر 2022. وصـدرت في إطار مذكرة التفاهم خطة عمل متوسـطة الأجل للفترة 2024-2025 لتوجيه تنفيذ الأنشـطة في هذا الإطار، مع التركيز على دعم بناء القدرات في جميع أنحاء القارة.

13- وواصلت الوكالة والهيئة العربية للطاقة الذرية التعاون في مجالات إرساء البنية الأساسية للقوى النووية، والأمان والأمن النوويين، والتطبيقات النووية من خلال مذكرة التفاهم الموقعة بين الوكالة والهيئة المذكورة في حزيران/يونيه 2022. وفي كانون الثاني/يناير 2025، شاركت ست دول أعضاء في الرابطة في الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن فهم فيزياء وتكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة (تصميم iPWR). وعُقدت الدورة في تونس واستُخدمت فيها برامجية المحاكاة التعليمية الخاصة بالوكالة.

الشكل- باء-1- الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن فهم فيزياء وتكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة باستخدام برامجية المحاكاة التعليمية الخاصة بالوكالة، والتي عُقدت في تونس العاصمة بتونس، في الفترة من 20 إلى 23 كانون الثاني/يناير 2025. (المصدر: الهيئة العربية للطاقة الذرية)

14- ونُظِّم المؤتمر الدولي المعني بدورة الوقود النووي (مؤتمر GLOBAL 2024) بالتعاون مع الوكالة وعُقد في طوكيو في تشرين الأول/أكتوبر 2024، وركز المؤتمر على تطوير القوى النووية حول العالم وعلى المسائل المتعلقة بتكنولوجيات المفاعلات الابتكارية وبنشر دورات الوقود المرتبطة بها. وحضر المؤتمر أكثر من 500 مشارك من 30 بلداً.

15- وحافظت الوكالة على علاقات تعاون قوية مع مركز البحوث المشترك التابع للمفوضية الأوروبية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (وكالة الطاقة النووية)، والرابطة العالمية للمشغلين النوويين في مجالي الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي. ويشارك كل من مركز البحوث المشترك والرابطة العالمية للمشغلين النوويين بانتظام بصفة مراقب في الاجتماعات السنوية للفريق العامل التقني المعني بالإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي، والتي عُقد آخرها في أيار/مايو 2025. وإضافةً إلى ذلك، تشارك الوكالة في الاجتماعات السنوية المشتركة للجنة التصرف في النفايات المشعة التابعة لوكالة الطاقة النووية واللجنة المعنية بإخراج المنشآت النووية من الخدمة وإدارة المواقع القديمة لتيسير تبادل المعلومات وتنسيق الأنشطة الجارية بفعالية.

16- وحضرت الوكالة بصفة مراقب الاجتماع السنوي الثاني والعشرين لفرقة العمل التابعة لوكالة الطاقة النووية والمعنية بالمسائل العلمية وتحليل أوجه عدم التيقن في نظم المفاعلات، والذي عُقد في باريس بفرنسا في شباط/فبراير 2025، وساهمت في المناقشات بشأن التحليل الحاسوبي لتصميم المفاعلات المتقدمة وتشغيلها، وبشأن تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال التكنولوجيا النووية.

17- وواصلت الوكالة العمل مع وكالة الطاقة النووية والمفوضية الأوروبية والنظراء المعنيين لإطلاق الدورة الجديدة (الرابعة) لمشروع الحالة والاتجاهات في مجال التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعة. وعُقد اجتماع الفريق التوجيهي في حزيران/يونيه، وأوصى بزيادة التركيز على شرح "مسوغات" النُّهُج الوطنية وتنقيح هيكل التقرير للإبلاغ بوضوح عن الحالة والاتجاهات والإنجازات والتحديات والدروس المستفادة في هذا المرجع الوقائعي الموثوق به الذي تسترشد به جميع الدول الأعضاء وفئات متنوعة من الجماهير.

18- وفي شباط/فبراير 2025، استضافت الوكالة الاجتماع الستين لفريق اليورانيوم المشترك بين وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة الذرية، وحضر الاجتماع 64 مشاركاً من 39 دولة عضواً و3 منظمات دولية، حيث استعرضوا مسودة طبعة عام 2024 من الكتاب الأحمر، ونسقوا عملية إعداد طبعة عام 2026، واستعرضوا استمارة الدراسة الاستقصائية للتقارير القطرية.

19- وتواصل الوكالة استكشاف فرص التآزر بين أنشطة الوكالة المختلفة، بما في ذلك أنشطة المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية (مشروع إنبرو)، والأنشطة الجارية في إطار مبادرات دولية أخرى في المجالات المتصلة بالتعاون الدولي في المسائل المتعلقة بالاستخدامات السلمية للطاقة النووية والأمان ومقاومة الانتشار والأمن. ونسقت الوكالة دراسة استكشافية وعملت على تعزيز أوجه التآزر بين مشروع إنبرو والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات من خلال الفريق العامل المعني بمقاومة الانتشار والحماية المادية، مع التركيز على نهج مراعاة العوامل الثلاثة في التصميم (الأمان والأمن والضمانات) (نهج 3S). وحضرت الوكالة اجتماع الفريق العامل المعني بمقاومة الانتشار والحماية المادية الذي عُقد في إسبرا بإيطاليا في الفترة من 18 إلى 20 شباط/فبراير 2025، والذي دعم التنسيق وأوجه التآزر بين جهود الفريق العامل ومشروع إنبرو. ويدعم الفريق العامل المعني بمقاومة الانتشار والحماية المادية التابع للمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات الاجتماع التقني المقبل بشأن مقاومة الانتشار في سياق المفاعلات السريعة ودورات الوقود المرتبطة بها، المقرر عقده في آب/أغسطس 2025.

20- وواصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء المهتمة على إذكاء وعي الجمهور وتعزيز فهمه للاستخدامات السلمية للطاقة النووية. وعُقد في تشرين الأول/أكتوبر 2024 الاجتماع التقني بشأن تعزيز إشراك الجهات المعنية المحلية، والذي أتاح فرصة جيدة لتبادل المعلومات عن آخر التطورات والإنجازات المتعلقة بأنشطة إشراك الجهات المعنية المحلية في عمل الوكالة، فضلاً عن تعزيز الحوار بين ممثلي البلديات التي لديها مرافق نووية وإذكاء الوعي وتبادل الخبرات بشأن المواضيع التي تهم الجهات المعنية المحلية. وحضر الاجتماع 123 مشاركاً من 56 دولة عضواً.

21- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، أوفدت الوكالة إلى ماليزيا بعثة تمهيدية في إطار الخدمة الاستشارية المعنية بإشراك الجهات المعنية ببرامج القوى النووية. ونتيجة لهذه البعثة، حسنت الجهة المناظرة في ماليزيا استعدادها لاستقبال بعثة في إطار الخدمة المذكورة، وتتوقع تقديم طلب في هذا الصدد عما قريب.

22- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، أطلقت الوكالة نسخة تجريبية من الدورة الدراسية بشأن إشراك الجهات المعنية ببرامج القوى النووية، استضافها مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تريبستي بإيطاليا. وحضر الدورة الدراسية 26 مشاركاً من 18 بلداً وقدمت لمحة عامة عن النظرية والتطبيق في هذا المجال.

الشكل- باء-2- مجموعة من المشاركين أثناء العمل على مشروع جماعي خلال دورة الوكالة الدراسية بشأن إشراك الجهات المعنية بالبرامج النووية، التي استضافها مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تريبستي بإيطاليا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة)

23- واستجابة لاهتمام الدول الأعضاء المتزايد بدور مراكز الإعلام العام كأدوات للتواصل بشأن القوى النووية، نظمت الوكالة دورة تدريبية أقاليمية بشأن مراكز الاتصالات والإعلام العام في المجال النووي، استضافتها حكومة جنوب أفريقيا في كانون الأول/ديسمبر 2024. وحضر الدورة التدريبية 20 مشاركاً من 11 بلداً، واشتملت على سلسلة من المحاضرات والجلسات التفاعلية التي عرضت نُهُجاً إبداعية وفعالة لتصميم مراكز الإعلام العام وتنفيذها وتشغيلها.

الشكل- باء-3- خلال الدورة التدريبية الأقاليمية التي نظمتها الوكالة حول مراكز الاتصالات والإعلام العام في المجال النووي، والتي استضافتها حكومة جنوب أفريقيا في كانون الأول/ديسمبر 2024، أُتيحت للمشاركين فرصة القيام بجولة افتراضية في محطات القوى النووية. (المصدر: الوكالة)

24- وبناء على طلب من وزارة الطاقة وتنمية الثروة المعدنية في أوغندا، استعرضت الوكالة استراتيجية أوغندا لإشراك الجهات المعنية في مجال الطاقة والتواصل وعرضت الممارسات الجيدة في هذا المجال في حلقة عمل عُقدت في نيسان/أبريل 2025 وحضرها 25 مشاركاً. وفي نيسان/أبريل 2025 أيضاً، نظمت الوكالة حلقة عمل بشأن إشراك الجهات المعنية ببرنامج للقوى النووية للمرحلة 3، بناء على طلب من وزارة الطاقة في المملكة العربية السعودية واستضافتها مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة. وضمت حلقة العمل 30 مشاركاً من مجموعة متعددة من المؤسسات المعنية بتطوير برامج القوى النووية.

الشكل- باء-4- مجموعة من المشاركين أثناء مناقشة ترتيب الجهات المعنية من حيث الأولوية أثناء حلقة العمل التي نظمتها الوكالة في نيسان/أبريل 2025 بشأن إشراك الجهات المعنية ببرنامج للقوى النووية للمرحلة 3، بناء على طلب من وزارة الطاقة في المملكة العربية السعودية واستضافتها مدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة. (المصدر: الوكالة)

25- وفي أيار/مايو 2025، عقدت الوكالة مؤتمرها الدولي الأول بشأن إشراك الجهات المعنية ببرامج القوى النووية، الذي حضره 450 مشاركاً بالحضور الشخصي و450 مشاركاً عبر الإنترنت من 81 بلداً، بما في ذلك ممثلين للممارسين في مجال إشراك الجهات المعنية، وخبراء الاتصالات، ومقرري السياسات، والمسؤولين الحكوميين، والرقابيين، والجهات المالكة/المشغلة، والمنظمات المعنية بالتصرف في النفايات، وقطاع الصناعة، وجهات أخرى. وأتاح المؤتمر منصة عالمية لتبادل المعلومات عن الممارسات الجيدة والتجارب والتحديات والدروس المستفادة فيما يتعلق بإشراك الجهات المعنية ببرامج القوى النووية. وساعد المؤتمر أيضاً على تعميق الفهم العالمي لوجهات النظر والشواغل والاهتمامات المختلفة للجهات المعنية ببرامج القوى النووية على مستويات متعددة.

الشكل- باء-5- حوار بين المدير العام للوكالة السيد رافائيل ماريانو غروسي والسيد روبرت ستون، مخرج الفيلم الوثائقي "وعد باندورا"، خلال الجلسة الافتتاحية للمؤتمر الدولي المعني بإشراك الجهات المعنية في برامج القوى النووية، الذي عُقد في فيينا بالنمسا في الفترة من 26 إلى 30 أيار/مايو 2025. (المصدر: الوكالة)

26- واشتمل المؤتمر أيضاً على فعالية مدتها نصف يوم خُصِّصت لموضوع المجتمعات المحلية التي تستضيف مرافق نووية بعنوان "المجتمعات المحلية المضيفة لمرافق نووية ورؤساء بلدياتها تحت المجهر"، حضرها 71 من رؤساء البلديات ومجموعة من ممثلي المجتمعات المحلية الآخرين من 24 بلداً، وتمخضت أيضاً عن بيان مشترك من رؤساء البلديات. ووفرت هذه الفعالية فرصة فريدة من نوعها لإجراء حوار مفتوح وتبادل الأفكار فيما بين قادة المجتمعات المحلية حول العالم. وأُتيحت الفرصة لرؤساء البلديات وممثلي المجتمعات المحلية للإدلاء ببيانات تتعلق بتجاربهم وبفوائد استضافة المرافق النووية والتحديات التي تواجهها.

الشكل- باء-6- عقدت الوكالة في فيينا بالنمسا في أيار/مايو 2025 المؤتمر الدولي بشأن إشراك الجهات المعنية ببرامج القوى النووية، واشتمل المؤتمر على فعالية بعنوان "المجتمعات المضيفة لمرافق نووية ورؤساء بلدياتها تحت المجهر"، استضافت 71 من رؤساء البلديات ومجموعة من ممثلي المجتمعات المحلية الآخرين من 24 بلداً. (المصدر: الوكالة)

27- وفي أيار/مايو أيضاً، استضافت الوكالة وفداً من 35 من كبار المسؤولين والمحافظين المحليين وواضعي السياسات من كينيا، بناء على طلب من وكالة القوى النووية والطاقة النووية في كينيا، لإذكاء وعيهم بالالتزامات والبنى الأساسية اللازمة لبرامج القوى النووية. وتضمن البرنامج الشامل عروضاً عن قضايا البنية الأساسية النووية قدمها موظفو الوكالة، كما تضمن زيارة إلى محطة باكس للقوى النووية في هنغاريا وإجراء مناقشة مع المجتمع المحلي، فضلاً عن زيارات إلى زايبرسدورف ومركز الحادثات والطوارئ.

الشكل- باء-7- زار وفد رفيع المستوى من كينيا محطة باكس للقوى النووية ومركز الصيانة والتدريب في هنغاريا (كما يظهر في هذه الصورة). واستمع الوفد إلى آراء كبار المسؤولين حول الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لاستضافة محطة للقوى النووية. (المصدر: محطة باكس للقوى النووية)

28- ونظمت الوكالة دورة تدريبية أقاليمية بشـــأن إشـــراك الجهات المعنية بفعالية في برامج القوى النووية الجديدة، استضافتها حكومة الاتحاد الروسي في سانت بطرسبرغ في حزيران/يونيه 2025. وزودت هذه الفعالية 20 مشـاركاً من 18 بلداً بالمعارف والأدوات اللازمة للمشـاركة والتواصـل بفعالية مع الجهات المعنية الرئيسـية، بما في ذلك السلطات الحكومية والمجتمعات المحلية والمنظمات البيئية وعموم الجمهور وجهات أخرى متعددة.

الشكل- باء-8- مجموعة من المشاركين أثناء نشاط لتحديد الجهات المعنية خلال الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن إشراك الجهات المعنية بفعالية في برامج القوى النووية الجديدة، والتي نُظمّت من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني في سانت بطرسبرغ في حزيران/يونيه 2025. (المصدر: الوكالة)

دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات

ألف- الخلفية

1- في القسم 3 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، سلَّم المؤتمر العام 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.

2- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مساعدة الدول الأعضاء المهتمة في تحليل التحديات التقنية التي قد تعوق التشغيل المستدام لمرافق دورة الوقود النووي، من قبيل المسائل المتعلقة بإدارة التقادم، وشجَّع الأمانة والدول الأعضاء المهتمة على مواصلة تحسين فهم سلوك أنواع الوقود النووي الحالية والمتقدمة من خلال الاختبار والنمذجة؛ وعلى تحليل التحديات التقنية المحتملة التي قد تؤثر في قابلية نقل الوقود المستهلك بعد الخزن الطويل. وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على أن تبقي الدول الأعضاء على علمٍ بشأن حالة مصرف اليورانيوم الضعيف الإثراء.

3- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل وتعزّز جهودها المتعلقة بالوقود النووي وبدورة الوقود وبالتصرف في الوقود المستهلَك والنفايات المشعة وبالإخراج من الخدمة، بما في ذلك من خلال المشاريع البحثية المنسقة، وأن تساعد الدول الأعضاء، على أن تضع وتنفِّذ برامج ملائمة، وفقا لمعايير الأمان والإرشادات الأمنية ذات الصلة.

4- وشجَّع المؤتمر العام 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.

5- وشجَّع المؤتمر العام جهود الأمانة المتواصلة من أجل مساعدة الدول الأعضاء، بما فيها الدول التي تستهلُّ برامج للقوى النووية، على وضع وتنفيذ برامج تخلُّص ملائمة، وفقاً لمعايير الأمان والإرشادات الأمنية ذات الصلة.

6- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة تعزيز معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وكذلك التعاون الوثيق مع المنظمات الدولية والإقليمية، على سبيل المثال من خلال نظام المعلومات الخاص بالوقود المستهلك والنفايات المشعة (نظام SRIS)، وأداة الإبلاغ المشتركة عن المعلومات الخاصة بالوقود المستهلك والنفايات المشعة (أداة SWIFT).

7- وطلب المؤتمر العام من الوكالة أن تُعدَّ وثائق إرشـــادية بشـــأن الإخراج من الخدمة وخطط عمل لدعم أنشطة الإخراج من الخدمة، بُغية تعزيز الاضطلاع بهذه الأنشطة على نحو مأمون وآمن وكفؤ ومستدام، وتيسير الاستعراض المنهجي لهذه الوثائق الإرشادية استنادا إلى أحدث التطورات.

8- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصـــل، بالتشـــاور الوثيق مع الدول الأعضـــاء، أنشـــطتها بشـــأن 'الحالة العالمية لإخراج المنشـــآت النووية من الخدمة' عن طريق تحديد الممارســـات الجيدة والدروس المســـتفادة وتعميمها على جميع الدول الأعضـاء، وشـجَّع المؤتمر العام الأمانة على وضـع توصـيات بشـأن إرسـاء عوامل تمكين عملية فيما يخصُّ تعريف الحالة النهائية ووضـع الضـوابط والإدارة الطويلة الأجل لأغراض الإخراج من الخدمة والمواقع الملوثة، بما في ذلك الجوانب المتعلقة بإيضاح الامتثال وإشراك الجهات المعنية.

9- وشجَّع المؤتمر العام الوكالة على مواصلة تعزيز أنشطتها في مجال الاستصلاح البيئي، بالتعاون الوثيق بين إدارة الطاقة النووية وإدارة الأمان والأمن النوويين.

10- وشـــجَّع المؤتمر العام الوكالة على زيادة تعزيز الأنشـــطة التي تضـــطلع بها دعماً للتصـــرُّف الفعَّال في المصـــادر المشـــعة المختومة المهملة، من خلال جملة أمور منها إيفاد بعثات اســـتعراض النظراء للمراكز التقنية المعنية بالمصـادر المشـعة المختومة المهملة (خدمة DSRS-TeC) وبذل جهود تعاونية من أجل تعزيز المعلومات الداعمة عن التخلُّص داخل حفر السبر من المصـادر المشـعة المختومة المهملة، بُغية تعزيز أمان وأمن المصـادر المشعة المختومة المهملة في الأجل الطويل.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

11- عُقد اجتماع تقني بشـــأن تقييم وتقدير كميات اليورانيوم في الموارد المتنبأ بها والمتوقعة في ريو دي جانيرو بالبرازيل، في تشـرين الثاني/نوفمبر 2024 (الشـكل باء-1). وحضـر الاجتماع 25 خبيراً من 11 دولة عضـواً اضـطلعوا باسـتعراض وتقييم البيانات والتقنيات الجديدة لتقييم وتقدير كميات اليورانيوم في الموارد المتنبأ بها والمتوقعة بطريقة منهجية. واضطُلع بذلك العمل بطريقة موحدة لأغراض الإبلاغ بالمعلومات ذات الصلة في الكتاب الأحمر.

الشكل- باء-1- المحاضر التابع للوكالة السيد مارك ميهالاسكي خلال الاجتماع التقني تقييم وتقدير كميات اليورانيوم في الموارد المتنبأ بها والمتوقعة، والذي عُقد في ريو دي جانيرو بالبرازيل، في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة)

12- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية بمناسبة إطلاق محاضرات التعلم الإلكتروني بشأن المعالم المرحلية البارزة في إرساء البنية الأساسية الوطنية لدورة إنتاج اليورانيوم، وحضر الحلقة الدراسية 99 مشاركاً من 39 دولة عضواً.

13- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، أصدرت الوكالة المنشور المعنون Uranium Exploration Planning, Management and Practice (التخطيط لاستكشاف اليورانيوم وإدارته والممارسات المتعلقة به) (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-2074)، والذي يقدم إرشادات واضحة بشأن أفضل الممارسات والتوصيات في سياق التخطيط لمشاريع استكشاف اليورانيوم وإدارتها وتنفيذها.

14- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نُفِّذت في تريليو سيتي وبوينس آيرس في الأرجنتين بعثة تمهيدية في إطار الاستعراض المتكامل لدورة إنتاج اليورانيوم كان من المقرر إيفادها في عام 2025. وساعدت البعثة الهيئة الوطنية للطاقة الذرية في الأرجنتين من أجل تحديد الثغرات والأولويات اللازمة لتعدين اليورانيوم.

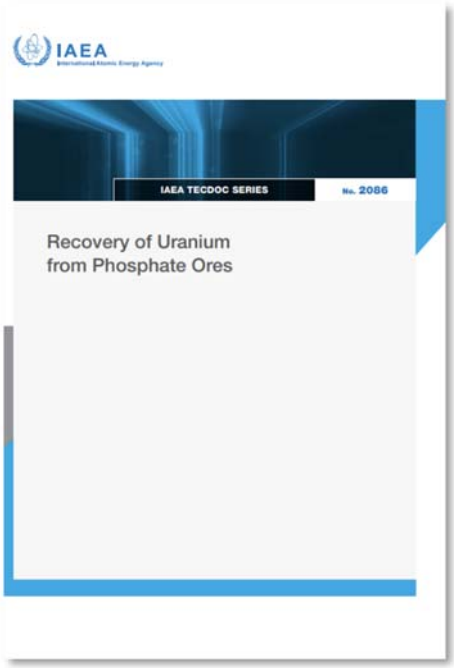
15- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية بشأن نتائج المؤتمر الدولي المعني بالتصرف في الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات القوى النووية: القدرة على مواجهة التحديات، بهدف تعميم استنتاجات المؤتمر الرئيسية على 129 مشاركاً من 40 دولة عضواً، بمراعاة أنه بصرف النظر عن النُّهج

الوطنية المعتمدة أو دورات الوقود المعمول بها، تظل الحاجة قائمة إلى وجود مستودعات للتصرف في النفايات الناشئة عن دورات الوقود، سواء كانت في شكل نفايات تقنية أو وقود مستهلك أو نفايات لإعادة المعالجة.

16- وفي شباط/فبراير 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية بشأن استكشاف اليورانيوم وموارده وإنتاجه وترسباته على الصعيد العالمي: قاعدة بيانات الوكالة بشأن التوزيع العالمي لرواسب اليورانيوم (قاعدة بيانات UDEPO) والكتاب الأحمر والتطورات الجديدة، حضرها 96 مشاركاً من 44 دولة عضواً، وشملت لمحة عامة عن التطورات الأخيرة المتصلة بالدراسة الاستقصائية العالمية التي يجريها كل سنتين الفريق المعني باليورانيوم المشترك بين وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة الذرية، والكتاب الأحمر وقاعدة بياناته، وقاعدة بيانات UDEPO التابعة للوكالة.

17- وفي آذار/مارس 2025، أصدرت الوكالة المنشور المعنون Life Cycle Asset Management of Uranium Mining and Processing Facilities (إدارة أصول مرافق تعدين اليورانيوم ومعالجته على مدى دورة عمرها) (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-2084)، والذي يقدم إرشادات بشأن استراتيجيات الإدارة وتقنيات الصيانة لمعالجة تقادم مرافق دورة إنتاج اليورانيوم. وفي أيار/مايو 2025، نُظِّمت حلقة دراسية شبكية لإطلاق المنشور.

18- وفي آذار/مارس 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية لإطلاق محاضرات التعلم الإلكتروني بشأن الوسائل التقليدية المعمول بها لأغراض الأمان والوقاية من الإشعاعات في دورة إنتاج اليورانيوم، حضرها 51 مشاركاً من 30 دولة عضواً.



19- وفي نيسان/أبريل 2025، نشرت الوكالة الوثيقة المعنونة Recovery of Uranium from Phosphate Ores (استخلاص اليورانيوم من الخامات الفوسفاتية) (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-2086)، والتي تتناول الفوائد والتحديات في استخلاص اليورانيوم من الخامات الفوسفاتية كبديل لتعدين اليورانيوم بالوسائل التقليدية. وينظر التقرير في التكلفة المنخفضة والربحية المحتملة لاستخراج اليورانيوم من الخامات الفوسفاتية، ويناقش القصر النسبي للمدة اللازمة لتجهيز مصانع الأسمدة بوحدات لاستخلاص اليورانيوم (من سنتين إلى ثلاث سنوات) مقارنة بمناجم اليورانيوم التقليدية، التي يمكن أن تستغرق 10 سنوات أو أكثر حتى تصل إلى مرحلة النضج.

20- وانطلق في نيسان/أبريل 2025 الاجتماع التنسيقي البحثي الأول للمشروع البحثي المنسق بشأن وضع بروتوكولات اختبار شكل النفايات لاستخدام البوليمرات الأرضية كمصفوفات لتجميد النفايات المشعة. ومن بين جملة أمور، يهدف المشروع البحثي المنسق إلى توفير مجموعة شاملة من بروتوكولات الاختبار لمساعدة الدول الأعضاء على اتخاذ قرار مستنير بشأن النظر في استخدم البوليمرات الأرضية كمصفوفات لتجميد النفايات المشعة.

21- ويقوم تعزيز التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك على وضع سياسات مُحكمة واستراتيجيات حاسمة. وعُرضت مسودة الإرشادات بشأن وضع السياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك ونوقشت خلال اجتماع الفريق العامل التقني المعني بالتصرف في النفايات المشعة وتكنولوجياته، والذي عُقد في فيينا في أيار/مايو 2025. والغرض من هذه الوثيقة هو أن تؤدي دوراً مكمِّلاً للمنشور المعنون Policies and Strategies for Radioactive Waste Management (سياسات واستراتيجيات التصرف في النفايات المشعة) (العدد NW-G-1.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة). ويقدم المنشور المعنون Managing Irradiated Graphite Waste إدارة نفايات الغرافيت المشعة (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-2072) لمحة شاملة عن التصرف في نفايات الغرافيت المشعة مقدمة من أعضاء شبكة المشروع الدولي بشأن نُهُج معالجة الغرافيت المشعَّع (شبكة GRAPA).

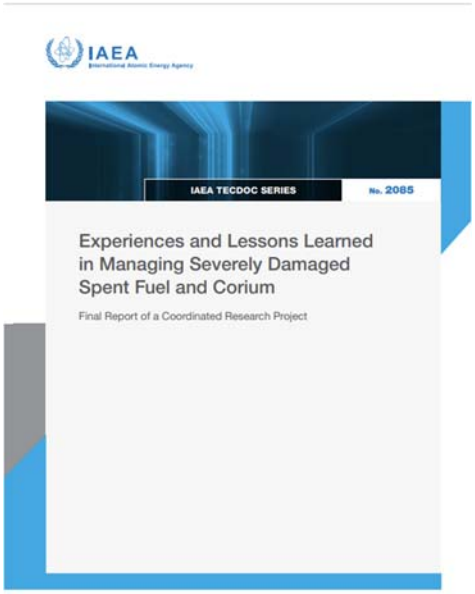
22- وتواصل الوكالة تنظيم حلقات عمل تدريبية تقنية لمساعدة الدول الأعضاء على التصدي للتحديات التقنية المرتبطة بتحديد خصائص الأراضي الملوثة إشعاعياً. وبعد عقد حلقة العمل الثالثة في هارويل بالمملكة المتحدة في عام 2024، ستركز حلقة العمل الرابعة على التقنيات والتكنولوجيات الداعمة للاستصلاح البيئي، وستُعقد في مقر الوكالة الرئيسي في فيينا في آب/أغسطس 2025.

23- وفي تموز/يوليه، ستستضيف الوكالة حلقة عمل بشأن أنواع وقود مفاعلات الأملاح المصهورة: التطورات الأخيرة والتحديات المقبلة. وستتيح هذه الفعالية تبادل المعلومات بشأن أحدث البحوث المتطورة ووجهات النظر في مجال تطوير وقود مفاعلات الأملاح المصهورة، بهدف دعم الدول الأعضاء في تطوير المفاعلات المتقدمة باستخدام هذه التكنولوجيا.

24- ونظمت الوكالة في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 حلقة عمل بشأن الجاهزية التكنولوجية لخيارات التخلص العميق في حفر السبر، وحضرها 31 مشاركاً من 16 دولة عضواً. ووضعت حلقة العمل مسودة أولى لهيكل تقسيم منهجي لوضع مفهوم عام للتخلص العميق في حفر السبر وناقشت خصوصيات تقييم الأمان السلبي الطويل الأجل لهذا المفهوم من مفاهيم التخلص.

25- وفي آذار/مارس 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية عن نتائج المشروع البحثي المنسق المعنون "اختبار ومحاكاة التكنولوجيا المتقدمة وأنواع الوقود المتحمل للحوادث"، حضرها 82 مشاركاً من 35 دولة عضواً.

26- وبدأت الوكالة في عام 2024 وضع أداة استرجاع ذكية لإدارة المعارف، وسيستمر هذا العمل طوال عام 2025، بهدف تعزيز إدارة المعلومات والبيانات المتعلقة بالإخراج من الخدمة. وستيسر هذه الأداة زيادة فعالية البحث عن البيانات المتصلة بالإخراج من الخدمة واسترجاعها من خلال التوسع في استخدام التكنولوجيات الدلالية. ومن المقرر عقد اجتماع تقني يركز على الابتكارات في مجال تحليل البيانات واسترجاعها لأغراض إخراج المرافق النووية من الخدمة في آب/أغسطس 2025. والهدف من هذا الاجتماع هو تعزيز تبادل الخبرات والدروس المستفادة والنهج الابتكارية لتحسين إمكانية الحصول على بيانات الإخراج من الخدمة وتنظيمها واستخدامها.



27- وفي نيسان/أبريل 2025، أصدرت الوكالة المنشور المعنون Experiences and Lessons Learned in Managing Severely Damaged Spent Fuel and Corium (الخبرات والدروس المستفادة في التصرف في الوقود المستهلك الشديد التلف والكوريوم) (وثيقة الوكالة التقنية TECDOC-2085)، والذي يتناول جهود الدول الأعضاء المشاركة في تحديد خصائص المواد المحتوية على الوقود واستعادتها والتصرف فيها (بما في ذلك مجمعات الوقود، وحطام الوقود، والكوريوم، ونواتج التفاعل بين الكوريوم المنصهر والخرسانة) لدعم أنشطة الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي في المستقبل.

28- وفي أيار/مايو 2025، استضافت الوكالة الاجتماع البحثي التنسيقي الأول بشأن تمارين نمذجة وقود الجسيمات المغلفة للاستخدام في المفاعلات المتقدمة، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، وحضر الاجتماع 18 خبيراً من 9 بلدان، وناقش الخبراء الحاضرون اقتراحاتهم البحثية (قائمة بمجموعات بيانات التشعيع واختبارات المعايير المرجعية) ووضعوا خطة عمل المشروع البحثي المنسق.

29- وفي حزيران/يونيه 2025، استضافت الوكالة اجتماعا تقنيا بشأن سلوك الوقود المستهلك والكسوة أثناء التخزين وأداء نظم خزن الوقود المستهلك، حضره 49 مشاركاً من 21 دولة عضواً عرضوا بحوثهم الجارية بشأن سلوك الوقود المستهلك ونظم التخزين المرتبطة به.

30- وفي حزيران/يونيه 2025، أطلقت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً بشأن نشر التكنولوجيات الرقمية المبتكرة لأغراض إخراج المرافق النووية من الخدمة بكفاءة (مشروع DEDICATE). ويركز هذا المشروع البحثي المنسق على تسخير التكنولوجيات الرقمية الجديدة والناشئة لتعزيز كفاءة وفعالية أنشطة الإخراج من الخدمة.

31- وفي حزيران/يونيه 2025، استهلت الوكالة أيضاً مشروعاً بحثياً منسقاً يركز على وضع حلول منخفضة التكلفة للاستصلاح البيئي. وتهدف هذه المبادرة إلى دعم الدول الأعضاء في استكشاف وتطبيق تكنولوجيات فعالة من حيث التكلفة لاستصلاح المياه الملوثة.

32- وواصلت الأمانة تعزيز تقاسم المعلومات من أجل تحسين إدماج النهج المتبعة في المرحلة الختامية من دورة الوقود. وأُطلقت في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 سلسلة جديدة من الحلقات الدراسية الشبكية بشأن التقدم المحرز عالمياً نحو التوصل إلى حلول نهائية مستدامة للنفايات القوية الإشعاع والوقود النووي المستهلك. وتشمل المواضيع المقررة لعام 2025 تطور أنشطة التخلص الجيولوجي وتقدمها في السويد وسويسرا وفرنسا وكندا، والمسائل ذات الصلة المتعلقة بمشاريع مرافق التخلص الجيولوجي العميق، مثل تحديد المواقع والحوكمة والالتزامات الطويلة الأجل. وعلى سبيل المثال، عُقدت في كانون الثاني/يناير 2025 حلقة دراسية شبكية تناولت التقدم المحرز في برنامج التخلص الجيولوجي في السويد، وحضرها 283 مشاركاً مسجلاً من 54 دولة عضواً.

33- ولا تزال الشبكات المهنية، مثل الشبكة الدولية للتخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع (شبكةDISPONET) وشبكة المرافق البحثية المقامة تحت الأرض، تؤدي دور منصة تنسيق للتعاون ونقل المعارف بشأن التخلص من النفايات. وعُقد الاجتماع التقني لشبكة DISPONET في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 في كندا، وحضره 71 مشاركاً من 42 دولة عضواً، وركز على الدروس المستفادة في مجال التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع في مرافق التخلص قرب سطح الأرض.

الشكل- باء-2- زيارة تقنية خلال الاجتماع التقني لشبكة DISPONET إلى الموقع الذي سيشهد إقامة مرفق للتخلص قرب سطح الأرض في كندا (المصدر: المختبرات النووية الكندية، كندا).

34- وفي حزيران/يونيه 2025، استضافت سلوفينيا حلقة عمل تدريبية نظمتها الوكالة بشأن الاعتبارات المتعلقة بالتخطيط لمرافق التخلص قرب سطح الأرض وتشييدها. وضم الاجتماع 78 مشاركاً من 42 دولة عضواً، وأتاح لأعضاء الشبكة الدولية للتخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع تلقي التدريب على التخطيط لمرافق التخلص من النفايات الضعيفة الإشعاع وتشييدها.

35- وفي شباط/فبراير 2025، عقدت شبكة المرافق البحثية المقامة تحت الأرض اجتماعها الافتراضي السنوي، حيث تبادلت الدول الأعضاء آخر المستجدات بشأن التقدم المحرز في برامج التخلص الجيولوجي حول العالم. وقدَّمت جميع البرامج التي بلغت مرحلة متقدمة في إنشاء مستودع جيولوجي عميق عروضاً زودت الجمهور بمعلومات محدثة. واستمرت المناقشات حول الأنشطة وفرص التدريب في مرافق الدول الأعضاء، بما في ذلك فرص التعاون الدولي. وشارك في هذه الفعالية الافتراضية 92 عضواً من أعضاء شبكة المرافق البحثية المقامة تحت الأرض.

36- وعقد في بور بفرنسا في حزيران/يونيه 2025 اجتماع تقني ركز على موضوع تصاميم أغلفة النفايات القوية الإشعاع ومخططات تركيبها، وحضر الاجتماع 49 مشاركاً من 33 دولة عضواً ناقشوا هذا الموضوع وتبادلوا المعلومات عنه.

37- وحرصاً على توفير مزيد من الإرشادات والمساعدة للدول الأعضاء، صدر منشوران: أولهما بعنوان Roadmap for Implementing a Geological Disposal Programme (خريطة طريق لتنفيذ برنامج للتخلص الجيولوجي) (العدد NW-T-1.43 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، وهو يقدم خريطة طريق للتخلص من الوقود النووي المستهلك بعد اعتباره من النفايات، ومن النفايات القوية والمتوسطة الإشعاع؛ والثاني بعنوان Management of Site Investigations for Radioactive Waste Disposal Facilities (إدارة دراسة المواقع لمرافق التخلص من النفايات المشعة) (العدد NW-T-1.40 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، وهو يقدم إرشادات بشأن الإدارة المستندة إلى المتطلبات لبرامج دراسة المواقع لأغراض التخلص، ويعرض مجموعة واسعة من التكنولوجيات المجربة والمختبرة المستخدمة لإجراء الدراسات والحصول على بيانات الموقع المطلوبة.

الشكل- باء-3- أجرت شبكة المرافق البحثية المقامة تحت الأرض التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية زيارة إلى الوكالة الوطنية للتصرف في النفايات المشعة (وكالة ANDRA) بمناسبة انعقاد اجتماع تقني مدته أسبوع يبدأ في 9 حزيران/يونيه 2025 في المختبر الكائن تحت الأرض في بور بفرنسا، والذي يدعم تطوير مشروع مستودع Cigéo الجيولوجي العميق (المصدر: وكالة ANDRA، فرنسا).

38- وفي آب/أغسطس 2025، ستنظم الوكالة حلقة عمل تدريبية افتراضية بشأن أداة المعلومات المتعلقة بالوقود المستهلك والنفايات المشعة (أداة SWIFT) ونظام المعلومات عن الوقود المستهلك والنفايات المشعة (نظام SRIS)، بهدف توفير الدعم التقني المستمر لمستخدمي الأداة والنظام المذكورين، وجمع التعقيبات لتحسين تجربة المستخدمين، وبيان الروابط القائمة بين الأداة والنظام وقواعد البيانات الأخرى التابعة للوكالة. وقد خضع نظام SRIS لعمليات تحديث وتنقيح مؤخراً بالتعاون الوثيق مع المفوضية الأوروبية.

39- ولدعم الدول الأعضاء في مجال إخراج مفاعلات البحوث من الخدمة، أصدرت الوكالة في عام 2024 المنشور المعنون Considerations on Decommissioning in the Design and Operation of Research Reactors (الاعتبارات المتعلقة بالإخراج من الخدمة في تصميم مفاعلات البحوث وتشغيلها) (العدد 494 من سلسلة التقارير التقنية)، وهو يقدم إرشادات عملية بشأن كيفية مراعاة الاعتبارات المتعلقة بالإخراج من الخدمة في وقت مبكر من مرحلتي التصميم والتشغيل، لمساعدة الدول الأعضاء على خفض تكاليف الإخراج من الخدمة في المستقبل، وتحسين نواتج الأمان، وتبسيط التخطيط للمشاريع وتنفيذها.

40- وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، نظمت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن إخراج مفاعلات الماء الثقيل من الخدمة. واستعرض الاجتماع الخبرات والدروس المستفادة في التحضير لأنشطة الإخراج من الخدمة وتنفيذها فيما يتعلق بمفاعلات الماء الثقيل، سواء الصناعية أو البحثية، مع التركيز بوجه خاص على التصرف في النفايات المحتوية على التريتيوم. وعزز الاجتماع الذي حضره 39 مشاركاً التبادل الدولي بين المتخصصين بشأن إخراج مفاعلات الماء الثقيل من الخدمة، وسلط الضوء على التحديات المشتركة وفرص التعاون بشأن التصرف في النفايات المحتوية على التريتيوم، وتحسين أساليب المعالجة والتخطيط الاستراتيجي، لتحقيق نتائج تدعم الدول الأعضاء في المضي قدماً بجهودها في مجال الإخراج من الخدمة.

41- ولتعزيز الإخراج من الخدمة بطريقة مأمونة وفعالة، أطلقت الوكالة في عام 2024 المرحلة الثانية من مشروع الحالة العالمية لأنشطة الإخراج من الخدمة، بعد اكتمال المرحلة الأولى في عام 2023. وتوفر هذه المرحلة تقييماً أكثر تعمقاً لاستراتيجيات الدول الأعضاء في مجال الإخراج من الخدمة، والتقنيات العملية المستخدمة والاتجاهات السائدة في إدارة أنشطة الإخراج من الخدمة. وتركز هذه المرحلة أيضاً على صقل منهجيات جمع البيانات وتيسير تبادل الخبرات الوطنية. وواصل الاجتماع التقني الذي عُقد في حزيران/يونيه 2025 تقييم الحالة الراهنة لبرامج الإخراج من الخدمة على الصعيد الوطني، وحدد الاتجاهات الناشئة واستكشف تطورها في المستقبل. وتدعم هذه الجهود الدول الأعضاء في وضع معايير للممارسات المتبعة وتعزيز التخطيط لأنشطتها وتنفيذها في مجال الإخراج من الخدمة.

42- وفي عام 2024، واستناداً إلى نتائج اجتماع تقني عُقد في تموز/يوليه 2024، أحرزت الوكالة تقدماً في عملها بشأن إشراك الجهات المعنية والتواصل الاستراتيجي معها بشأن تحديد الحالة النهائية للمواقع النووية بعد إخراجها من الخدمة. وشمل هذا الجهد أيضاً النظر في مبادئ الاقتصاد الدائري في سياق التخطيط لأنشطة الإخراج من الخدمة وتنفيذها. واستناداً إلى هذا العمل، تعكف الوكالة حالياً على إعداد تقرير في إطار سلسلة الطاقة النووية بشأن إشراك الجهات المعنية في عملية الإخراج من الخدمة، بهدف تحسين الممارسات المتبعة في إعادة استخدام المواقع النووية.

43- وعُقد في المقر الرئيسي للوكالة في كانون الأول/ديسمبر 2024 منتدى شبكة إدارة البيئة واستصلاحها (شبكة ENVIRONET) الذي يُعقد مرة كل سنتين، وصادف الذكرى السنوية الخامسة عشرة لإنشاء الشبكة. وعُقد هذا الاجتماع في صيغة مختلطة بحضور نحو 110 مشاركين، وسلط الضوء على أهمية معالجة المسائل القديمة لضمان ثقة الجمهور في الطاقة النووية. وشدد المشاركون على أن قبول الطاقة النووية على نطاق واسع يرتبط ارتباطاً وثيقاً بقدرة القطاع على إدارة المسؤوليات البيئية السابقة بفعالية، مع العمل بصورة استباقية أيضاً على تطبيق نهج دورة الحياة الشاملة في المشاريع الجديدة لدعم التنمية المستدامة ومنع التسبب في إيجاد مواقع قديمة في المستقبل.

44- ولدعم الدول الأعضاء في تعزيز أنشطتها في مجال الاستصلاح البيئي، أصدرت الوكالة المنشور المعنون Integrated Approaches for the Management of Environmental Site Remediation Processes (النُّهُج المتكاملة لإدارة عمليات الاستصلاح البيئي للمواقع: تقرير مرجعي أولي) (IAEA-TECDOC-2064) في أواخر عام 2024 في إطار مشروع النظم الإدارية لدعم الاستصلاح البيئي (مشروع MAESTRI). ويقدم التقرير لمحة عامة عن الأطر والنُّهُج والأدوات المستعملة حالياً في عمليات اتخاذ القرارات المتعلقة بمشاريع الاستصلاح البيئي. كذلك يحدد التقرير الثغرات في المعارف والأدوات القائمة، ومن ثم يتيح لمشروع MAESTRI المساهمة في تعزيز آليات اتخاذ القرارات وتعزيز التخطيط لجهود الإصلاح وتنفيذها بمزيد من الفعالية وبالاستناد إلى قدر أكبر من المعلومات.

45- وشاركت الوكالة في مؤتمر التصرف في النفايات لعام 2025، وهو فعالية دولية رئيسية ركزت على التصرف في النفايات المشعة، بما في ذلك الإخراج من الخدمة والأنشطة الأخرى في المرحلة الختامية من دورة الحياة النووية. وعُقد المؤتمر في فينيكس بالولايات المتحدة الأمريكية في آذار/مارس 2025. وشملت مشاركة الوكالة تنظيم جلستين خاصتين: الأولى حول موضوع 'إدماج الاستدامة والدائرية في الاستصلاح البيئي: سد الفجوة بين المنفذين والرقابيين'، والثانية حول موضوع 'اتباع نهج شمولي في التعامل مع المواد المشعة الطبيعية المنشأ' (مواد NORM)'. وأتاحت هاتان الجلستان فرصة للحوار وتبادل أفضل الممارسات، وروَّجتا للنُّهج المبتكرة بين الجهات المعنية من جميع أنحاء القطاع.

46- ويهدف فريق التبادل المعني بتعدين اليورانيوم واستصلاح المواقع (فريق UMREG) إلى الترويج لأفضل الممارسات في مجال استصلاح مواقع إنتاج اليورانيوم القديمة، ودعم اتباع نُهُج مستدامة في المشاريع الجديدة لتعدين اليورانيوم، وتعزيز التعاون الدولي من خلال تبادل المعارف. وسيُعقد الاجتماع التقني لفريق UMREG في فيينا في تموز/يوليه 2025، بهدف تيسير تبادل الخبرات والدروس المستفادة من مشاريع الاستصلاح، وضمان انتقال هذه الأفكار إلى مبادرات التعدين الجديدة لتعزيز الاستدامة والمساهمة في الاقتصاد الأخضر.

47- ويقدم المنشور المعنون Holistic Approach to Management of Naturally Occurring Material (اتباع نهج شمولي في التعامل مع المواد المشعة الطبيعية المنشأ (مواد NORM)) (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-2071) تحليلا لكيفية تطبيق هذا الإطار بطريقة منهجية لتحديد أسلوب تعامل أي بلد مع مخلفات المواد المشعة الطبيعية المنشأ ضمن سياق الانتقال إلى اقتصاد دائري.

48- ونُظِّمت سلسلة من الحلقات الدراسية الشبكية في شراكة بين شبكة ENVIRONET التابعة للوكالة ومركز استصلاح المواقع المعقدة، وهو مختبر وطني يقع في المنطقة الشمالية الغربية المطلة على المحيط الهادئ في الولايات المتحدة الأمريكية. وشمل ذلك تنظيم فعاليات مكرسة تناولت تحليل الأبعاد الثلاثة للاستدامة في سياق الاستصلاح، أي الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية، وناقشت مؤشرات الأداء الرئيسية والمقاييس المستخدمة لتقييم استدامة مشاريع الاستصلاح. وناقشت هذه الفعاليات أيضاً التقدم المحرز والتحديات المرتبطة باستصلاح المياه الجوفية. وكانت إحدى أبرز هذه الفعاليات الحلقة الدراسية الشبكية التي عُقدت في نيسان/أبريل 2025 بشأن دراسة المياه الجوفية في المواقع النووية المعقدة القديمة، والتي اجتذبت أكثر من 200 مشارك، مما يؤكد الاهتمام الدولي البالغ بهذا الموضوع الشديد الأهمية.

49- ودخلت مبادرة التصرف في الراديوم-226 على الصعيد العالمي السنة الرابعة من عمرها التنفيذي. وعُقد في فيينا في كانون الأول/ديسمبر 2024 الاجتماع التقني بشأن تنفيذ مبادرة التصرف في الراديوم-226 على الصعيد العالمي، الذي حضره 88 مشاركاً من 56 دولة عضواً تقاسموا المعلومات عن مخزونات مصادر الراديوم وناقشوا الثغرات والتحديات في تنفيذ المبادرة. وأُوفدت بعثات ميدانية إلى الأردن وبربادوس والفلبين للمساعدة على وضع الصيغة النهائية لقوائم جرد مخزونات الراديوم، وعلى تكييف مصادر الراديوم وتجهيزها للتعبئة.

50- وعُقد اجتماعان تقنيان بشأن إدارة سجلات المصادر المشعة المختومة المهملة، ركز كل منهما على موضوع مختلف. ففي تشرين الأول/أكتوبر 2024، ناقش 84 مشاركاً من 48 دولة عضواً الأدوات والمعدات المستخدمة في التصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة. وفي آب أغسطس/2024 عُقد الاجتماع التقني بشأن الخبرات الدولية المكتسبة في مجال تكييف المصادر المشعة المختومة المهملة المصنفة في الفئات من 3 إلى 5، وحضرته 56 دولة عضواً لمناقشة هذا الموضوع واستعراض المسودة النهائية للمنشور الذي يحمل العنوان نفسه.

51- وسيُعقد في آب/أغسطس 2025 الاجتماع الثاني للشبكة المعنية بالمصادر المشعة المختومة المهملة (شبكة DSRSNet) لمناقشة الممارسات والتطورات الراهنة في مجال التصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة في الدول الأعضاء، وتحديد ما يمكن أن تقدمه الوكالة من دعم تقني إضافي لكي تلبي الاحتياجات وتسد الثغرات لدى الدول الأعضاء في هذا المجال.

52- ونفذت الوكالة بنجاح بعثة استعراض النظراء التابعة للمركز التقني المعني بالمصادر المشعة المختومة المهملة في سلوفينيا في أيلول/سبتمبر 2024. وركز الاستعراض على العمليات والإجراءات التشغيلية المتبعة للتصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة، وخلص إلى أن سلوفينيا أثبتت أنها تطبق معايير تشغيلية مرتفعة المستوى ونظاماً إدارياً عالي الجودة في مجال التصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة.

53- ونظمت الوكالة أول اجتماع تقني على الإطلاق بشأن خيارات التخلص من المصادر المشعة المختومة المهملة في مرافق التخلص قرب سطح الأرض، وعُقد الاجتماع في فيينا في نيسان/أبريل 2025 وحضره 90 مشاركاً من 52 دولة عضواً. وشهد الاجتماع تبادل المعلومات عن دراسات حالة من أربعة بلدان تبيّن بالتفصيل نجاح التخلص من مصادر مشعة مختومة مهملة في مرافق للتخلص قرب سطح الأرض. وناقش المشاركون أيضاً المفهوم والمتطلبات المرتبطة به من أجل تعزيز فهم جدوى التخلص من المصادر المشعة المختومة المهملة في مرافق التخلص قرب سطح الأرض.

مفاعلات البحوث

ألف- الخلفية

1- في القسم 4 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، 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- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة 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، والتأهب والتصدي للطوارئ، 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 الاعتبارات والمعالم المحدَّدة التي وضعتها الوكالة لأي مشروع مفاعلات بحوث، بما في ذلك بطريقة منهجية وشاملة ومتدرجة تدرجاً ملائماً.

3- وحثَّ المؤتمر العام الأمانة 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- ونوَّه المؤتمر العام بإيفاد بعثات في إطار تقييمات تشغيل وصيانة مفاعلات البحوث (تقييمات OMARR) إلى البرازيل وإيران، كما نوَّه بالبعثات التي أوفدتها الوكالة لدعم عمليات التفتيش أثناء الخدمة في مفاعلات البحوث إلى إندونيسيا وإيران وجمهورية الكونغو الديمقراطية، وشجَّع الدول الأعضاء على زيادة الاستفادة من هذه الخدمات التي توفرها الوكالة.

5- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تعزز الجهود الإقليمية والدولية الرامية إلى ضمان الوصول الواسع النطاق إلى مفاعلات البحوث المتعددة الأغراض القائمة، من أجل زيادة معدلات تشغيل مفاعلات البحوث والاستفادة منها، من خلال التحالفات الإقليمية بشأن مفاعلات البحوث ومراكز الامتياز الدولية القائمة على مفاعلات البحوث.

6- وأقرَّ المؤتمر العام بتوسُّع نطاق مشروع الوكالة لمختبر المفاعلات على شبكة الإنترنت في مناطق آسيا والمحيط الهادئ وأوروبا وأفريقيا، وشجَّع الأمانة على مواصلة تعزيز جهودها الرامية إلى دعم بناء القدرات استناداً إلى مفاعلات البحوث.

7- وناشد 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.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

8- وعُقدت في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2024 حلقة عمل تدريبية بشأن المتطلبات التقنية في عملية تقديم العطاءات الخاصة بمفاعلات البحوث الجديدة. وحضر هذه الفعالية 47 مشاركاً من 21 دولة عضواً، استفادوا بمعلومات ومعارف عملية بشأن وضع المتطلبات التقنية لعملية تقديم العطاءات الخاصة بمشاريع مفاعلات البحوث الجديدة، مع مراعاة متطلبات التشغيل والاستخدام والأمان، والإرشادات المتعلقة بمعايير تقييم العطاءات. وأتاحت حلقة العمل أيضاً محفلاً للمشاركين من أجل تقاسم التجارب والتحديات والدروس المستفادة في سياق إعداد وتنفيذ عمليات العطاءات الخاصة بمفاعلات البحوث الجديدة.

9- وفي نيسان/أبريل 2025، عقدت الوكالة في فيينا حلقة عمل تدريبية بشأن تقييم البنية الأساسية النووية الوطنية لدعم برامج مفاعلات البحوث الجديدة. وحضر هذه الفعالية 55 مشاركاً يمثلون 23 دولة عضواً. وزودت حلقة العمل الدول الأعضاء المشاركة بمعلومات عملية عن تطبيق المنشور المعنون Specific Considerations in the Assessment of the Status of the National Nuclear Infrastructure for a New Research Reactor Programme (اعتبارات محددة في تقييم حالة البنية الأساسية النووية الوطنية لبرامج مفاعلات البحوث الجديدة) (العدد NR-T-5.9 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) وما يرتبط بذلك من معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وغيرها من منشورات الوكالة ذات الصلة، كما وفَّرت محفلاً لمناقشة الخبرات والدروس المستفادة في وضع وتنفيذ مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة.

10- وستُنظَّم في فيينا في تموز/يوليه 2025 حلقة عمل تدريبية بشأن المعالم المرحلية البارزة في مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة. وسوف تزود حلقة العمل الدول الأعضاء المشاركة بمعلومات عملية عن تطبيق المنشور المعنون Specific Considerations and Milestones for a Research Reactor Project (الاعتبارات المحددة والمعالم المرحلية البارزة في مشاريع مفاعلات البحوث) (العدد NP-T-5.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، وما يرتبط بذلك من معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وغيرها من منشورات الوكالة ذات الصلة. وسيتقاسم المشاركون أيضاً تجاربهم في مجال وضع مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة وتنفيذها.

11- ولمساعدة الدول الأعضاء على تخطيط الموارد البشرية لبرامج مفاعلات البحوث، عقدت الوكالة حلقتي عمل تدريبيتين بشأن نمذجة تنمية الموارد البشرية في نيروبي في آذار/مارس 2025 وفي الرياض في حزيران/يونيه 2025. وكان الهدف من حلقتي العمل هو تدريب موظفي الدول الأعضاء على استخدام أداة برامجية وضعتها الوكالة خصيصاً لنمذجة تنمية الموارد البشرية.

12- وعُقد في فيينا في أيلول/سبتمبر 2024 اجتماع تقني بشأن الممارسات الجيدة في تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها وبرامج إدارة تقادمها، حضره 40 مشاركاً من 22 دولة عضواً تبادلوا الخبرات والممارسات الجيدة والدروس المستفادة في تشغيل مفاعلات البحوث واستخدامها وإدارة تقادمها. وعمل المشاركون أيضاً في أفرقة مناقشة من أجل تقييم وتطوير المساهمات في قاعدة بيانات الوكالة بشأن إدارة تقادم مفاعلات البحوث.

13- وعُقدت حلقة عمل وطنية بشأن التدريب على تفتيش اختبارات اللحام والخرسانة أثناء تشييد مفاعل البحوث SUT-RR في جامعة سوارناري للتكنولوجيا في ناخون راتشاسيما بتايلند في أيلول/سبتمبر 2024. وحضر حلقة العمل 23 مشاركاً محلياً. واشتملت الحلقة على محاضرات في فصل دراسي وعرض عملي لأساليب الاختبار من أجل تعزيز القدرات الوطنية في مجال تفتيش اختبارات اللحام والخرسانة، ويُتوقع أن يكون لذلك أثر إيجابي مباشر على توكيد الجودة في تشييد المفاعل المصدري النيوتروني المصغر الجديد SUT-RR في تايلند.

14- وصدر في أيلول/سبتمبر 2024 منشور جديد بعنوان Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices (تحقيق المستوى الأمثل في توافر مفاعلات البحوث وموثوقيتها: الممارسات الموصى بها) (العدد NR-T-5.4 (الصيغة المنقحة Rev.1) من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، وهو يقدم إرشادات بشأن الأنشطة الرئيسية الرامية إلى زيادة توافر مفاعلات البحوث وموثوقيتها، وتحسين الممارسات المتبعة في تشغيلها وصيانتها، وأمثلة على الممارسات الجيدة. ويستهدف المنشور مصممي مفاعلات البحوث والجهات المشغلة والهيئات الرقابية وغيرها من الجهات المعنية.

15- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، أصدرت الوكالة المنشور المعنون Considerations on Decommissioning in the Design and Operation of Research Reactors (الاعتبارات المتعلقة بالإخراج من الخدمة في تصميم مفاعلات البحوث وتشغيلها) (العدد 494 من سلسلة التقارير التقنية الصادرة عن الوكالة)، الذي يقدم إرشادات بشأن الاعتبارات المتعلقة بالإخراج من الخدمة والتي يتعين تطبيقها خلال مختلف مراحل دورة حياة مفاعلات البحوث، من التصميم إلى الإغلاق الدائم، وإدارة الانتقال من حالة التشغيل إلى الإخراج من الخدمة. ويزوّد هذا المنشور مصممي مفاعلات البحوث والجهات المشغلة والهيئات الرقابية بالممارسات الجيدة والدروس المستفادة بشأن كيفية التخطيط والتأهب للإخراج من الخدمة، كما يقدم معلومات عن الجوانب الرقابية والإدارية المتصلة بهذه المواضيع.

16- وعُقد اجتماع تقني بشأن اعتبارات الأمان والاعتبارات التشغيلية في استخدام التكنولوجيات المتقدمة في مفاعلات البحوث في فيينا في أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر 2024. ووفر الاجتماع محفلاً لما مجموعه 29 مشاركاً من 18 دولة عضواً من أجل مناقشة الخبرات المكتسبة فيما يتعلق بالتطورات التكنولوجية، وأمان التصميم والأمان التشغيلي، والإشراف الرقابي في سياق استخدام التكنولوجيا المتقدمة في مفاعلات البحوث، بما يشمل نظم التحكم الرقمي والروبوطيات والذكاء الاصطناعي.

17- وعُقدت في فيينا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 حلقة عمل تدريبية بشأن الفحص غير المتلف والتفتيش أثناء الخدمة ورصد مفاعلات البحوث أثناء التشغيل. وحضر حلقة العمل 29 مشاركاً من 22 دولة عضواً، وبالإضافة إلى العروض القُطرية ومحاضرات الخبراء، اشتملت الحلقة على جلسات عملية للمشاركين بشأن تقنيات الفحص غير المتلف في مفاعل البحوث التابع لجامعة فيينا للتكنولوجيا.

الشكل- باء-1- تمرين عملي أثناء حلقة العمل التدريبية بشأن الفحص غير المتلف والتفتيش أثناء الخدمة ورصد مفاعلات البحوث أثناء التشغيل، والتي عُقدت في جامعة فيينا للتكنولوجيا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. (المصدر: الوكالة).

18- وعُقدت في طشقند في كانون الأول/ديسمبر 2024 دورة تدريبية إقليمية بشأن إدارة تقادم مفاعلات البحوث، وحضرها 21 مشاركاً من 12 دولة عضواً. وكان الغرض من الدورة التدريبية هو تعزيز قدرات الدول الأعضاء في مجال إدارة التقادم من خلال تقديم إرشادات بشأن إرساء إدارة التقادم وتنفيذها وتحسينها، وبشأن برامج تجديد وتحديث مفاعلات البحوث المخطط لها والجاري تشييدها أو تشغيلها أو التي تستأنف عملياتها بعد فترة إغلاق مؤقتة أو ممتدة.

19- وأطلقت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً جديدا يهدف إلى وضع منهجية ومعايير لتطبيق تحليل التقادم المحدود الوقت لضمان استمرار التشغيل الآمن لمفاعلات البحوث. وحضر هذه الفعالية 13 مشاركاً من 11 دولة عضواً. واستعرض المشاركون في الاجتماع التنسيقي البحثي الأول الذي عُقد في كانون الثاني/يناير 2025 فرادى الاقتراحات ووضعوا إجراءات للتعاون بين المشاركين المعنيين بمواضيع مشتركة.

20- وفي نيسان/أبريل 2025، عقدت الوكالة في فيينا حلقة عمل بشأن قاعدة بيانات مفاعلات البحوث لفائدة المسؤولين عن تقديم بيانات المرافق. وأُتيحت فرصة حضور هذا الاجتماع للمسؤولين عن تقديم بيانات مرافق مفاعلات البحوث المعينين رسمياً من الدول الأعضاء. وحضر حلقة العمل 26 مشاركاً يمثلون 22 دولة عضواً تلقوا إرشادات بشأن تحديث بيانات المرافق ودورة الوقود في قاعدة بيانات مفاعلات البحوث. وكُرّس جزء كبير من حلقة العمل للأنشطة العملية المتعلقة بتحديث معلومات قاعدة البيانات.

21- وعُقد في فيينا في نيسان/أبريل 2025 اجتماع تقني بشأن التحضير لإخراج مفاعلات البحوث من الخدمة حضره 29 مشاركاً من 25 دولة عضواً. وجمع الاجتماع بين مصممي مفاعلات البحوث والجهات المشغلة لها وخبراء إخراجها من الخدمة والهيئات الرقابية لمناقشة المسائل المتعلقة بالتحضير لإخراج هذه المرافق من الخدمة، بما يضمن انتقالا آمناً وفعالاً من حالة التشغيل إلى الإخراج من الخدمة.

22- وعُقد في جامعة بافيا بإيطاليا في أيار/مايو 2025 اجتماع تقني بشأن إمدادات وقود مفاعلات بحوث تريغا وتشغيلها واستخدامها، حضره 23 مشاركاً من 14 دولة عضواً. وانصب التركيز الرئيسي للاجتماع على حالة إمدادات وقود مفاعلات تريغا والمسائل المتعلقة بها والخيارات المتاحة لتوفيرها، بما في ذلك عملية الشراء ومسائل النقل والجداول الزمنية. وتقاسم المشاركون أيضاً تجاربهم في تشغيل مفاعلات تريغا وصيانتها واستخدامها.

23- وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة الاجتماع التقني بشأن النظم الإدارية المتكاملة لدعم التشغيل المأمون المستدام والاستخدام الفعال لمفاعلات البحوث، والذي استضافته الوكالة اليابانية للطاقة الذرية في ميتو باليابان، وحضره 21 مشاركاً من 18 دولة عضواً. واقترنت هذه الفعالية باجتماع للفريق الدولي المعني بمفاعلات البحوث. وتقاسم ممثلو الجهات المشغلة لمفاعلات البحوث والهيئات الرقابية المعنية بها ومستخدموها معلومات محدثة عن التطورات الأخيرة وتبادلوا الممارسات الجيدة والدروس المستفادة في الجوانب المتعلقة باستخدام مفاعلات البحوث وتشغيلها وأمانها.

24- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، أوفدت الوكالة بعثة لدعم التفتيش أثناء الخدمة لمفاعل البحوث RECH-1 في سانتياغو بشيلي. وقدم فريق البعثة الدعم إلى هيئة الطاقة النووية الشيلية بصفتها المنظمة المشغلة للمفاعل، في إجراء فحص بصري لحوض المفاعل والحوض الإضافي والمكونات الداخلية للمفاعل (هيكل دعم القلب، وأنابيب الحزم النيوترونية، والصمامات القلابة، وقضبان التحكم، وما إلى ذلك). وتضمن التقرير المقدم إلى الهيئة ملاحظات وتوصيات تهدف إلى تحسين توافر المفاعل والتخفيف من عواقب التقادم.

الشكل- باء-2- بعثة الوكالة لدعم أنشطة التفتيش أثناء الخدمة في مفاعل البحوث RECH-1 في سانتياغو بشيلي. (الصورة من: هيئة الطاقة النووية الشيلية)

25- وأُوفدت في آذار/مارس 2025 بعثة في إطار تقييمات OMARR إلى مفاعل البحوث JM-1، الواقع في مجمَّع مونا بجامعة جزر الهند الغربية في كينغستون. وقدمت البعثة المشورة والمساعدة إلى المركز الدولي للعلوم البيئية والنووية لتحسين أداء تشغيل وصيانة مفاعل البحوث JM-1، ومن ثم تعزيز توافره وموثوقيته ووقت استخدامه.

26- وفي نيسان/أبريل 2025، وبناء على طلب من الوكالة البوليفية للطاقة النووية، أوفدت الوكالة بعثة خبراء لتقديم المشورة بشأن وضع وتنفيذ خطة تشغيل وصيانة مفاعل البحوث RB-1 الجاري تشييده في إل آلتو ببوليفيا. واستعرضت الوكالة التحضيرات والترتيبات الموضوعة للمرحلتين المقبلتين، أي الإدخال في الخدمة والتشغيل، وقدمت المشورة بشأن الأنشطة الإدارية والتشغيلية المقبلة انطلاقاً من الممارسات الرئيسية المعتمدة على نطاق واسع من جانب الدول الأعضاء في الوكالة.

الشكل- باء-3- بعثة الوكالة في مفاعل البحوث RB-01 الجاري إنشاؤه في إل ألتو ببوليفيا، لدعم التحضيرات لإدخال المفاعل في الخدمة وتشغيله
(الصورة من: الوكالة البوليفية للطاقة النووية)

27- وواصلت الوكالة عملها على تعزيز الجهود الإقليمية والدولية الرامية إلى ضمان الوصول الواسع النطاق إلى مفاعلات البحوث المتعددة الأغراض القائمة، من أجل زيادة معدلات تشغيل مفاعلات البحوث والاستفادة منها، من خلال التحالفات الإقليمية بشأن مفاعلات البحوث ومخطط مراكز الامتياز الدولية القائمة على مفاعلات البحوث (مخطط ICERR). وفي عام 2025، أصبحت الهيئة الوطنية للطاقة الذرية في الأرجنتين أحد مراكز ICERR، بحيث تتيح للدول الأعضاء في الوكالة في أمريكا اللاتينية وخارجها الاستفادة من مفاعلات البحوث التابعة لها وما يرتبط بها من مختبرات ومرافق تدريبية.

28- وبغية مواصلة التوسع في مشروع مختبرات المفاعلات على شبكة الإنترنت، نوقشت إمكانية المشاركة في المشروع مع جهات مناظرة في أوغندا وتنزانيا ورواندا والسنغال. وأُعدَّت مشاريع اتفاقات المشاركة وأُرسلت إلى الجهات المناظرة لاستعراضها.

29- وعُقدت للمرة الأولى في فرنسا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 دورة دراسية إقليمية لمفاعلات البحوث، وأتاحت فرصة للتدريب العملي في مرافق فريدة من نوعها في كاداراش وغرنوبل وساكلي لما مجموعه 12 من المهنيين الشباب العاملين في مفاعلات البحوث في 12 بلداً.

30- وعُقدت في الرباط بالمغرب في أيار/مايو 2025 دورة دراسية إقليمية لمفاعلات البحوث في أفريقيا، لتعريف 16 مشاركاً من 16 بلداً بالجوانب الأساسية للمفاعلات النووية وتمكينهم من تطوير المهارات التقنية اللازمة لتشغيل مفاعلات البحوث واستخدامها بأمان.

31- وستستضيف الهيئة الوطنية للطاقة الذرية في الأرجنتين الدورة الدراسية الإقليمية الثانية لمفاعلات البحوث باللغة الإسبانية في مركزي باريلوتشي وإيزيزا الذريين في تموز/يوليه 2025. وستساعد هذه الفعالية الدول الأعضاء في أمريكا اللاتينية والكاريبي على بناء الكفاءات النووية، لا سيما فيما يتعلق بتشغيل مفاعلات البحوث واستخدامها.

32- وعُقد في فيينا في كانون الأول/ديسمبر 2024 اجتماع تقني بشأن خيارات المعالجة والتكييف للمواد الانشطارية المستهلكة في سياق البحوث. وركز هذا الاجتماع على الحلول المتاحة والناشئة للتصرف في المواد الانشطارية، لا سيما اليورانيوم الشديد الإثراء، بخلاف إعادة المعالجة أو التخلص المباشر. وتبادل خمسة وأربعون مشاركاً من 25 دولة عضواً المعلومات عن خيارات المعالجة والتكييف المبتكرة، بما في ذلك مزج المواد المسحوقة لتخفيف تركيزها، وتكنولوجيات الصهر والتخفيف، والأكسدة المتحكم فيها لمخلفات اليورانيوم المعدنية، والتلبيد الخاطف (SPS). وأُعرب عن التقدير البالغ لدعم الوكالة المتواصل وفرصة تبادل المعلومات التي أتاحتها.

33- وتعاونت الوكالة في تنظيم الاجتماع الدولي بشأن الإثراء المنخفض لوقود مفاعلات البحوث والاختبارات (اجتماع RERTR-2024)، والذي عُقد في ليون بفرنسا في تشرين الأول/أكتوبر 2024 وحضره 211 مشاركاً يمثلون 22 بلداً و73 منظمة. وناقش المشاركون في الاجتماع مجموعة واسعة من المواضيع المتعلقة بتحويل مفاعلات البحوث ومرافق إنتاج النظائر المشعة من استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء إلى اليورانيوم الضعيف الإثراء.

34- وواصلت الوكالة دعم عمليات التحضير للتخلص من نوعين مختلفين من وقود اليورانيوم الشديد الإثراء المستهلك من مفاعلَيْ البحوث IVG.1M وIGR في كازاخستان. وشمل هذا الدعم توفير مساعدة الخبراء وعقد سلسلة من الاجتماعات الاستشارية لتنسيق تطوير تكنولوجيات تجميد اليورانيوم الشديد الإثراء ومزجه لتخفيف تركيزه، وتشييد مرافق مخصصة لهذا الغرض، ومعالجة المسائل ذات الصلة المتعلقة بالضمانات النووية.

تشغيل محطات القوى النووية

ألف- الخلفية

1- في القسم 5 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، طلب المؤتمر العام من الأمانة أن تروج للتعاون بين الدول الأعضاء المهتمة من أجل تعزيز التميز في مجال تشغيل محطات القوى النووية بطريقة مأمونة وآمنة وكفؤة ومستدامة.

2- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تعزز الدعم المقدم إلى الدول الأعضاء المهتمة لتحسين موثوقية أداء محطات القوى النووية.

3- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة تبادل المعلومات والترويج لأفضل الممارسات بشأن تشغيل محطات القوى النووية بدون حمل أساسي لدعم تشغيلها المرن وإدماجها في نظم الطاقة المختلفة.

4- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تضع، بالتشاور الوثيق مع الدول الأعضاء، دليلا ضمن سلسلة الطاقة النووية بشأن السياسات والاستراتيجيات المتعلقة بالتشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية أو تمديد عمرها التشغيلي.

5- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل هذا العمل من خلال تقاسم 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.

6- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أيضاً أن تواصل دعمها للدول الأعضاء المهتمة، لا سيما من خلال تعزيز معارفها وخبراتها وقدراتها في مجال إدارة التقادم وإدارة أعمار المحطات، وشجعها على تعزيز التعاون الدولي من خلال الشبكة الدولية لإدارة أعمار محطات القوى النووية التابعة للوكالة (شبكة LM-NPP).

7- وشجع المؤتمر العام الأمانة على تعزيز التعاون الدولي من خلال الشبكة الدولية المعنية بالابتكار لدعم تشغيل محطات القوى النووية (شبكة ISOP).

8- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على دعم الدول الأعضاء المهتمة في أنشطتها لتحسين تشغيل محطات القوى النووية القائمة تشغيلاً آمناً ومأموناً واقتصادياً طوال كامل عمرها التشغيلي.

9- وسلَّم المؤتمر العام بالاهتمام المتزايد بتطبيق نظم الأجهزة والتحكم المتقدمة. وشجَّع الوكالة على تقديم المزيد من الدعم للدول الأعضاء المهتمة، عن طريق تقاسم أفضل الممارسات والاستراتيجيات المستخدمة في تبرير نظم الأجهزة والتحكم التجارية والصناعية الخاصة بتطبيقات محطات القوى النووية والجوانب المتصلة بالأجهزة والتحكم الخاصة بهندسة العوامل البشرية. وإضافةً إلى ذلك، ناقش المؤتمر التحديات والمسائل التي يتعين حلها في هذا المجال.

10- وأقرَّ المؤتمر العام بالحاجة إلى تعزيز الدعم لأوجه الترابط القائمة بين الشبكات الكهربائية ومحطات القوى النووية، وموثوقية الشبكات الكهربائية، واستخدام مياه التبريد، وأوصى بأن تتعاون الأمانة بشأن هذه المسائل مع الدول الأعضاء التي لديها محطات قوى نووية عاملة.

11- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على تقاسم أفضل الممارسات والدروس المستفادة بشأن المسائل المتعلقة بالشراء وسلاسل الإمداد والهندسة والمسائل ذات الصلة في سياق تنفيذ المشاريع الهندسية النووية الكبيرة والمتسمة بكثافة رأس المال، وعلى الترويج لهذه الممارسات والدروس ونشرها من خلال المنشورات والأدوات القائمة على الإنترنت بشأن إدارة سلاسل الإمداد، وتحديد الفرص التي قد تكون متاحة لتحسين قدرة سلاسل الإمداد على الصمود.

12- وشجَّع المؤتمر العام المنظمات المالكة/المشغِّلة في المجال النووي في الدول الأعضاء على تقاسم خبراتها ومعارفها فيما يتعلق بأداء الوقود وتكنولوجيا الوقود.

13- وشجع المؤتمر العام الأمانة على تحليل الوضع الحالي والتحديات المستقبلية فيما يتعلق بالموارد البشرية في قطاع صناعة القوى النووية، وعلى دعم المنظمات المشغلة في جهودها لتنمية الموارد البشرية.

14- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على دعم الدول الأعضاء المهتمة في أنشطتها المتعلقة باستخدام محطات القوى النووية التطبيقات غير الكهربائية، بما في ذلك جمع البيانات وتحديد كميتها، وتحديد أفضل الممارسات والدروس المستفادة.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

15- وواصلت الوكالة تنظيم حلقات عمل تدريبية سنوية بشأن مجموعة أدوات الوكالة الخاصة بإعداد المبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة لدعم الدول الأعضاء في وضع مبادئ توجيهية للتصدي للحوادث العنيفة، بمراعاة الدروس المستفادة من حادث فوكوشيما داييتشي. وعُقدت في فيينا في كانون الأول/ديسمبر 2024 حلقة العمل التدريبية بشأن إعداد مبادئ توجيهية للتصدي للحوادث العنيفة باستخدام مجموعة الأدوات الصادرة عن الوكالة والخاصة بإعداد المبادئ التوجيهية للتصدي للحوادث العنيفة بحضور 32 مشاركاً من 19 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة.

16- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن اتخاذ القرارات من أجل استدامة التميز التشغيلي في المنظمات المشغلة لمحطات القوى النووية بهدف إعداد منشور تقني عن هذا الموضوع. وعُقد هذا الاجتماع في فيينا وحضره 22 مشاركاً من 17 دولة عضواً. وجُمعت من الدول الأعضاء عدة ممارسات جيدة تتعلق باتخاذ القرارات وأُدرجت في تذييلات ملحقة بالمنشور.

17- واستجابة لطلبات وتوصيات الدول الأعضاء، استحدثت الوكالة تدريباً للتطوير الوظيفي يعزز التعلم من خلال الممارسة التطبيقية. ويقوم التدريب على وضع الموظفين في سياقات متغيرة لاختبار وتعزيز وعيهم وقدرتهم على التكيف واتخاذ القرارات أو الإجراءات بفعالية. وهناك أربع جلسات إما نُفِّذت بالفعل أو من المقرر تنفيذها في عام 2025: اثنتان في فيينا (في نيسان/أبريل وتشرين الأول/أكتوبر على التوالي) واثنتان في كندا

(في أواخر أيلول/سبتمبر)، إلى جانب فعاليات لتدريب المدربين في الإمارات العربية المتحدة (الهيئة الاتحادية للرقابة النووية في أوائل أيلول/سبتمبر). وستدعو كل جلسة 25 مشاركاً و8 ميسرين وما يصل إلى 8 مراقبين.

18- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عُقد في بوينس آيرس اجتماع تقني بشأن أوجه التقدم المحرز في تصميم الوقود وتصنيعه وفحصه لمفاعلات الماء الثقيل المضغوط. وحضر الاجتماع 80 خبيراً من 7 دول أعضاء تشغل مفاعلات تعمل بالماء الثقيل المضغوط، وتبادل الحاضرون المعارف والخبرات الحالية بشأن أنواع وقود مفاعلات الماء الثقيل المضغوط، والتقدم المحرز في تطوير أنواع الوقود المتقدمة، واستخدام الأساليب المتقدمة في صنع الوقود واختباره.

19- وفي شباط/فبراير 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية بشأن موثوقية الوقود النووي وأدائه في المفاعلات المبردة بالماء، حضرها 135 مشاركاً من 46 دولة عضواً.

20- وفي أيلول/سبتمبر 2024، عُقد في شنغهاي بالصين اجتماع تقني بشأن برامج موثوقية المعدات في محطات القوى النووية: المبادئ التوجيهية والممارسات الجيدة والدروس المستفادة. وحضر الاجتماع 49 خبيراً من 21 دولة عضواً تشغِّل محطات للقوى النووية، واستكشف الحاضرون العوامل التنظيمية والبشرية والتقنية الضرورية لضمان التميز في الحفاظ على موثوقية المعدات وأداء المحطات.

21- وفي آب/أغسطس 2025، سيُعقد في فيينا اجتماع تقني بشأن كيمياء المياه في المفاعلات العالية الطاقة المبردة والمهدأة بالماء. ويهدف الاجتماع إلى تبادل النُّهج ومشاريع التحسين لدعم التميز في كيمياء المياه وتحقيق أداء رفيع المستوى في المحطات.

22- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، نظمت الوكالة في جمهورية كوريا دورة تدريبية بشأن إدارة سلسلة الإمدادات والشراء في المجال النووي لفائدة الدول الأعضاء المستجدة. وحضر المؤتمر 22 مشاركاً من 15 دولة عضواً، واطلع المشاركون على أحدث الاتجاهات في سلاسل الإمدادات النووية وكيفية إدارة سلسلة الإمدادات بطريقة استباقية، وشراء المفردات المتعلقة بالأمان وبغير الأمان.

23- وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة أيضاً في مقرها الرئيسي في فيينا دورة تدريبية بشأن إدارة سلسلة الإمدادات والشراء في المجال النووي. واستهدفت الدورة الدول الأعضاء التي لديها محطات قوى نووية عاملة، وحضرها 28 مشاركاً من 18 دولة عضواً.

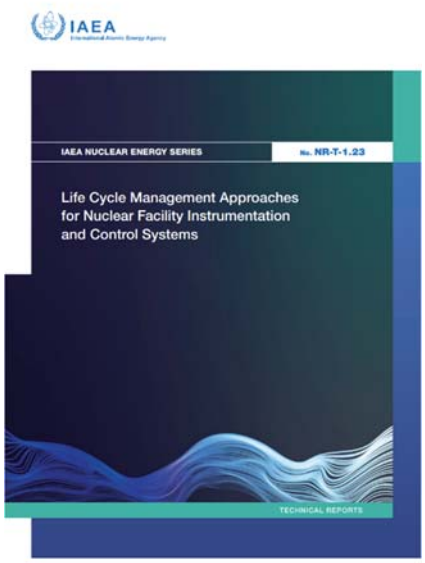
24- وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية بعنوان "الخبرات والتطورات في استخدام المفردات المتاحة تجارياً - ما الجديد؟"، حضرها 245 مشاركاً من 45 دولة عضواً. وذُكر خلال الحلقة الدراسية الشبكية أن الاستخدام المتزايد للمفردات المتاحة تجارياً أمر لا مفر منه للتوسع في أسطول محطات القوى النووية الحالي وصيانته، بالنظر إلى احتمالية عدم توافر الموردين الأصليين.

25- وواصلت شبكة الوكالة الدولية المعنية بإدارة أعمار محطات القوى النووية (شبكة LMNPP) دورها باعتبارها منصة حيوية الأهمية للتعاون الدولي وتبادل المعارف والخبرات من أجل تعزيز إدارة أعمار محطات القوى النووية في الدول الأعضاء. وفي عام 2024، يسرت الشبكة عقد 13 فعالية ودعمت 10 أفرقة عاملة تركز على الجوانب الرئيسية لإدارة أعمار محطات القوى النووية. وشملت النواتج منشورات صدرت عن الوكالة وتنظيم دورة تدريبية.

26- وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة في فيينا حلقة عمل بشأن اعتماد صلاحية المعدات لمحطات القوى النووية على أساس حالتها، حضرها 70 مشاركاً من 24 بلداً. وناقش المشاركون اتباع أسلوب اعتماد صلاحية المعدات على أساس حالتها في سياق وضع عمليات تقييم العمر النافع المتبقي للمعدات، بناء على استخدام أساليب محددة لرصد الحالة. وتقاسم المشاركون أيضاً الخبرات المكتسبة ودراسات الحالة المضطلع بها في الآونة الأخيرة بشأن اعتماد الصلاحية على أساس الحالة في محطات القوى النووية.

27- وفي نيسان/أبريل 2025، نظمت الوكالة في فيينا حلقة عمل إقليمية بشأن التآكل المتسارع بفعل التدفق وتباين اللحامات المعدنية، حضرها 11 مشاركاً من 7 بلدان. وناقش المشاركون المعلومات ذات الصلة بشأن التآكل المتسارع بفعل التدفق وتباين اللحامات المعدنية في محطات القوى النووية، بما في ذلك الأساس العلمي، والتدابير العملية، والتعقيبات المستمدة من الخبرة التشغيلية، والمسائل الإدارية، والجوانب الرقابية.

28- وستنظم الوكالة في جمهورية كوريا في تموز/يوليه 2025 تدريباً تجريبياً على إدارة أعمار محطات القوى النووية لأغراض التشغيل الطويل الأجل. ويهدف هذا التدريب إلى تعزيز القدرات التقنية للجهات الوطنية المعنية بإدارة التقادم والتشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية، استناداً إلى المنهجيات التي وضعتها الوكالة في هذا الصدد.



29- وأصدرت الوكالة منشوراً بعنوان Life Cycle Management Approaches for Nuclear Facility Instrumentation and Control Systems (نُهُج إدارة دورات أعمار نظم الأجهزة والتحكم في المرافق النووية) (العدد NR-T-1.23 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، يقدِّم لمحة عامة عن المعارف الحالية وأحدث المعلومات عن أفضل الممارسات والخبرات المكتسبة والفوائد والتحديات المتعلقة بنُهُج إدارة دورات أعمار نظم الأجهزة والتحكم.

30- وفي آذار/مارس 2025، عقدت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً بشأن التقدم المحرز في تقييم الأداء والتنظيم الرقابي لسمات الأمان الكامنة في تصاميم محطات القوى النووية المتقدمة. وحضر الاجتماع 96 مشاركاً من 26 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة (وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي)، وأتاح الاجتماع التقني للمصممين والباحثين والرقابيين محفلاً لتبادل الخبرات وأفضل الممارسات في مجال تقييم وترخيص سمات الأمان الكامنة في مفاهيم المفاعلات المتقدمة، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، ومن ثم تعزيز مواءمة منهجيات التقييم والنُّهُج الرقابية.

31- وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة اجتماعاً تقنياً لعرض ومناقشة استنتاجات المشروع البحثي المنسق بشأن احتجاز القلب المنصهر داخل الوعاء، وهي استراتيجية للتخفيف من حدة الحوادث العنيفة تهدف إلى إبقاء مواد القلب المنصهرة محتواة داخل وعاء ضغط المفاعل عن طريق إغراق سطحه الخارجي وتبريده. وضم الاجتماع 60 من الباحثين وواضعي السياسات وممثلي قطاع الصناعة من 29 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) لاستكشاف الظواهر الهيدروليكية الحرارية واعتبارات

السلامة الهيكلية للأوعية ومتطلبات نظام التبريد التي يقوم عليها هذا النهج، وضمان أوسع تأثير ممكن والتطبيق العملي لنتائج المشروع.

32- وواصلت الوكالة تقديم مزيد من الدعم إلى الدول الأعضاء المهتمة بتطبيق نظم الأجهزة والتحكم المتقدمة. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن موضوع 'هندسة النظم: هندسة المتطلبات وإدارتها' لوضع الصيغة النهائية من منشور الوكالة الجديد المعنون Requirements Engineering in the Life Cycle of Instrumentation and Control Systems in Nuclear Facilities (هندسة المتطلبات في دورات أعمار نظم الأجهزة والتحكم في المرافق النووية)، ولتعزيز قدرة الدول الأعضاء على الاضطلاع بهندسة المتطلبات خلال دورات أعمار نظم الأجهزة والتحكم. وحضر هذه الفعالية 68 مشاركاً من 26 بلداً.

33- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن رصد العمليات ونظم ومكونات الأجهزة والتحكم أثناء التشغيل في المحطات، لتحديث المنشور الحالي المعنون On-line Monitoring for Improving Performance of Nuclear Power Plants Part 2: Process and Component Condition Monitoring and Diagnostics (الرصد أثناء التشغيل لتحسين أداء محطات القوى النووية، الجزء 2: رصد وتشخيص حالة العمليات والمكونات) (العدد NP-T-1.2 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، ومساعدة الدول الأعضاء على فهم عدة جوانب متعلقة بالرصد أثناء التشغيل لعمليات المحطات ونظم ومكونات الأجهزة والتحكم. واجتذب الاجتماع 78 خبيراً من 21 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين.

34- وواصلت الوكالة دعم إرساء البنى الأساسية للشبكات الكهربائية في الدول الأعضاء عن طريق عقد الدورات التدريبية وحلقات العمل وإيفاد البعثات. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة في الولايات المتحدة الأمريكية الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن الاعتبارات المتعلقة بالشبكات الكهربائية وتفاعلاتها مع محطات القوى النووية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة. وحضر الدورة 18 ممثلاً دولياً من 15 دولة عضواً، وأتاحت للمشاركين فهم الإرشادات التقنية الصادرة عن الوكالة والتعلم من التجارب العملية المتعلقة بإدماج محطات القوى النووية في الشبكة الكهربائية.

35- وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، نظمت الوكالة حلقة عمل وطنية في منغوليا بشأن اختيار المواقع والاعتبارات المتعلقة بالشبكة الكهربائية لإعداد تقرير شامل لأغراض برنامج القوى النووية. وحضر حلقة العمل 48 مشاركاً من 27 منظمة رئيسية معنية ببرنامج القوى النووية في البلد، وناقشوا الجوانب اللازمة للشبكة الكهربائية وأساسيات مسح المواقع واختيارها أثناء وضع برنامج القوى النووية.

36- وفي شباط/فبراير 2025، نظمت الوكالة حلقة عمل وطنية في بولندا بشأن إدماج الوحدات النووية الأولى في نظام توليد الكهرباء البولندي. وحضر هذه الفعالية 51 مشاركاً من شركة Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE) وشركة Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ) ومن الوكالة الوطنية للطاقة الذرية ووزارة الصناعة، وناقش المشاركون شروط النجاح في إدماج أول محطة للقوى النووية في الشبكة وكذلك النُّهُج المتبعة لتطوير ثقافة الأمان النووي في المنظمات القائمة على التحكم في الشبكة.

37- وفي أيار/مايو 2025، عقدت الوكالة حلقة عمل وطنية بشأن دمج محطات القوى النووية الكبيرة والاعتبارات الاقتصادية للجهات المعنية في قطاع الكهرباء في المملكة العربية السعودية. وحضر هذه الفعالية نحو 60 مشاركاً من الجهات المعنية، وناقش المشاركون أهمية وجود شبكة كهربائية يمكن الاعتماد عليها في

دعم التشغيل المأمون والموثوق لمحطات القوى النووية. وسلطت الفعالية الضوء أيضاً على المساهمة الإيجابية لمحطات القوى النووية في موثوقية الشبكة وقدرتها على الصمود. وأولي تركيز خاص لموضوع التشغيل المرن لمحطات القوى النووية وإدماجها في الشبكات الكهربائية ذات الحصص العالية من مصادر الطاقة المتجددة.

38- وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة في مصر حلقة عمل وطنية بشأن إجراء دراسات الشبكة الكهربائية ورفع مستواها لأغراض محطات القوى النووية، وحضر حلقة العمل 30 مشاركاً محلياً ناقشوا أثر تشغيل الشبكة الكهربائية على الأمان النووي وإجراء الدراسات اللازمة قبل توصيل محطة للقوى النووية بالشبكة الكهربائية. وأُتيحت للدول الأعضاء في كانون الثاني/يناير 2025 النسخة السابقة للنشر من منشور سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة المعنون Reliability and Resilience of Electrical Grid for and with Nuclear Power Plant (موثوقية ومرونة الشبكة الكهربائية من أجل توصيل محطة للقوى النووية وبعد ذلك) (العدد NR-T-3.36 .1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة). ويناقش هذا المنشور تصميم الشبكات الكهربائية وتشغيلها ومتطلبات التنسيق والتحكم اللازمة لضمان موثوقيتها وقدرتها على الصمود لدعم التشغيل المأمون والموثوق لمحطات القوى النووية.

39- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نظمت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً بشأن موثوقية الشبكات الكهربائية وتفاعلها مع المفاعلات النمطية الصغيرة ومصادر الطاقة المتجددة، حضره 57 مشاركاً من 32 بلداً، وناقش تجارب التشغيل واعتبارات التصميم المتعلقة بموثوقية الشبكات الكهربائية وتفاعلها مع المفاعلات النمطية الصغيرة ومصادر الطاقة المتجددة. وواصلت الأمانة تقاسم أفضل الممارسات والدروس المستفادة فيما يتعلق بالمشتريات وسلسلة الإمدادات والهندسة والمسائل ذات الصلة في تنفيذ مشاريع الهندسة النووية الكبيرة الكثيفة رأس المال. وفي حزيران/يونيه 2025، نظمت الوكالة في فيينا دورة تدريبية بشأن إدارة سلسلة الإمدادات والشراء في المجال النووي، لفائدة الدول الأعضاء التي لديها محطات قوى نووية عاملة، وحضر الدورة التدريبية 28 مشاركاً من 21 دولة عضواً.

40- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، عقدت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً بشأن عمليات الانتقال من خزن الوقود المستهلك في الموقع إلى خارجه في مواقع المفاعلات المغلقة نهائياً، وحضر الاجتماع 11 خبيراً من 10 بلدان تبادلوا تجاربهم الوطنية المتعلقة بهذه العمليات.

41- وتدرك الوكالة أن توافر القدرات القيادية، مع استكمالها بالمهارات التقنية القوية، هو أمر مفيد وربما يكون أساسياً على جميع المستويات التنظيمية، لا سيما في ضوء ما يشهده قطاع الصناعة النووية من تغيرات وتوسعات سريعة. واستجابةً لذلك، وضعت الوكالة ونفذت وحدات تدريبية بشأن القيادة والتطوير المهني قوبلت بردود فعل إيجابية في الدورة الدراسية بشأن إشراك الجهات المعنية (ترييستي، إيطاليا، تشرين الثاني/نوفمبر 2024، 34 مشاركاً)، وفي الدورتين الدراسيتين في مجال إدارة الطاقة النووية (غانا، نيسان/أبريل 2025، 50 مشاركاً؛ والبرازيل، حزيران/يونيه 2025، 30 مشاركاً) وفي زيارات برنامج ليزا مايتنر (الأرجنتين، أيار/مايو 2025، 15 مشاركة؛ واليابان، حزيران/يونيه 2025، 15 مشاركة؛ وكندا، تموز/يوليه 2025، 15 مشاركة). وإضافةً إلى ذلك، توفر الوكالة برامج تدريبية مكثفة وتفاعلية على مدى أسبوع لغرس هذه السلوكيات القيادية في نفوس العاملين في المجال النووي كوسيلة لتعزيز قدرة المنظمات النووية وقطاع الصناعة النووية على الصمود.

42- وواصلت الأمانة دعم الدول الأعضاء المهتمة في أنشطتها الرامية إلى استخدام محطات القوى النووية في التطبيقات غير الكهربائية. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عقدت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً بشأن التطورات الأخيرة في عمليات التوليد المشترك للطاقة في الدول الأعضاء، مما يسر جمع أفضل الممارسات والدروس المستفادة، إلى جانب مناقشة أحدث التطورات وحالة عمليات التوليد المشترك للطاقة في الدول الأعضاء. وحضر هذه الفعالية 30 مشاركاً من 18 دولة عضواً واثنتين من المنظمات الدولية

أنشطة الوكالة في مجال تطوير تكنولوجيا القوى النووية الابتكارية

ألف- الخلفية

1- في القسم 6 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على النظر في مزيد من الفرص لتطوير وتنسيق الخدمات التي تقدِّمها حول هذه المواضيع بالتركيز على الانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة، بوسائل منها النُّهُج التحليلية والأدوات والخدمات التي وضعها مشروع إنبرو.

2- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة أيضاً على التفكير في زيادة استخدام الأدوات القائمة على شبكة الويب لتنفيذ مشاريع إنبرو التعاونية، بما في ذلك برامجيات محاكاة نظم الطاقة النووية التي وُضعت مؤخراً وصفحات ويكي الخاصة بمشروع إنبرو، لدعم الدول الأعضاء في تطبيق منهجية مشروع إنبرو في عمليات تقييم نظم الطاقة النووية.

3- وشجَّع المؤتمر العام الدول الأعضاء المهتمة والأمانة على تطبيق النماذج النمطية الخاصة بخرائط طريق مشروع إنبرو للانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة عالميا 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.

4- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تعزّز التعاون فيما بين الدول الأعضاء المهتمة بتطوير نظم طاقة نووية ابتكارية ومستدامة عالمياً، ودعم العمل على إرساء آليات تعاون فعالة لتبادل المعلومات حول الخبرات والممارسات الجيدة والدروس المستفادة ذات الصلة.

5- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أيضاً أن تشجِّع زيادة تطبيق أساليب التحليل المتعدد المعايير للقرارات في التقييم المقارن بين الخيارات المحتملة لنظم الطاقة النووية من جانب الدول الأعضاء في مشروع إنبرو المهتمة بهدف دعم عملية تحليل القرارات وتحديد الأولويات في البرامج الوطنية للطاقة النووية.

6- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على النظر في دراسة نُهج تعاونية حيال المرحلة الختامية من دورة الوقود النووي مع التركيز على الدوافع ذات الصلة وكذلك على العوائق المؤسسية والاقتصادية والقانونية بما يكفل التعاون الفعّال فيما بين البلدان تجاه الاستخدام المستدام للطاقة النووية في المدى البعيد.

7- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تيسر إجراء النقاش بين الجهات التي تعمل على تطوير المفاعلات المتقدمة بشأن التحديات والتكنولوجيات المتصلة بالإخراج من الخدمة والتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك في أبكر مرحلة ممكنة من مراحل التفكير في تصميم تلك المفاعلات.

8- 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، وتوحيد الخدمات الاستشارية لمشروع إنبرو من أجل تقديم المشورة للدول الأعضاء المهتمة. وأوصى المؤتمر العام بتنفيذ هذه الأنشطة بجميع اللغات الرسمية للأمم المتحدة لتعزيز فعالية نقل المعارف.

9- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على تعزيز جهودها المتصلة بالتعليم/التدريب عن بعد فيما يخص تطوير وتقييم التكنولوجيا النووية الابتكارية لفائدة المهنيين والطلاب المؤهلين، وعلى مواصلة تطوير الأدوات لدعم تقديم الخدمات للدول الأعضاء بفعالية وكفاءة.

10- وشجَّع المؤتمر العام الدول الأعضاء المهتمة على استكشاف التطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية، بما يتفق تماماً مع أولوياتها وسياساتها وقوانينها ولوائحها الوطنية، ودعا الأمانة إلى تعزيز جهودها في الترويج لفوائد التطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية، بما في ذلك من خلال التعاون الدولي.

11- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة والدول الأعضاء المهتمة على استكمال تنقيح منهجية مشروع إنبرو ونشر لمحة عامة عنها.

12- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة أيضاً على أن تستمر في تبادل المعارف والخبرات في مجال نظم الطاقة النووية الابتكارية المستدامة عالمياً العمل من خلال الأنشطة التي تركز على التكنولوجيات النووية الابتكارية والأسس العلمية والتكنولوجية التي تقوم عليها.

13- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة تقديم المساعدة إلى الدول الأعضاء المهتمة وتعزيز تبادل المعارف في هذا المجال، بما في ذلك من خلال تنظيم المؤتمرات الدولية بشأن المفاعلات السريعة ودورات الوقود المتصلة بها.

14- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على دعم الدول الأعضاء المهتمة من أجل استهلال أو تعجيل أنشطة البحث والتطوير والإيضاح في مجال الاندماج لتيسير نشر طاقة الاندماج المأمونة والمستدامة، بما يتماشى مع الأولويات الوطنية، كما شجعها على مواصلة تقاسم المعارف والخبرات عن طاقة الاندماج، بما في ذلك عبر جميع مبادرات الوكالة ذات الصلة.

15- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة دراسة الجوانب القانونية والمؤسسية لنشر طاقة الاندماج، بما في ذلك من خلال اتباع نهج مشترك بين الإدارات، كما شجَّعها على إبقاء الدول الأعضاء على علم بعملها المتصل بتطوير ونشر طاقة الاندماج، وعلى تعزيز الأنشطة في هذا المجال.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

16- واصلت الأمانة تقديم المساعدة بالتركيز على الانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة، بوسائل منها النُّهُج التحليلية والأدوات والخدمات التي وضعها مشروع إنبرو. وفي عام 2024، قبل مشروع إنبرو التابع للوكالة انضمام ثلاث دول أعضاء جديدة، هي رواندا وسري لانكا ومنغوليا، ليصل العدد الإجمالي لأعضاء المشروع إلى 47 عضواً (46 دولة عضواً والاتحاد الأوروبي).

17- وفي أيار/مايو 2025، أطلقت الوكالة مشروع إنبرو التعاوني الجديد المعنون "تطوير الكفاءات في التخطيط الاستراتيجي للطاقة النووية المستدامة من خلال البرامج التعليمية"، والذي يهدف إلى دعم الأوساط التعليمية في تيسير إعداد وتنفيذ الدورات الدراسية للمرحلة الجامعية والمساهمة في ذلك بالاستناد إلى منهج إنبرو الدراسي النموذجي. ومن خلال وضع المقررات الدراسية، يساعد المشروع على بناء الخبرات الوطنية في الدول الأعضاء من أجل التخطيط المستدام للطاقة النووية.

18- واستحدثت الأمانة مزيداً من الأدوات القائمة على شبكة الويب لتنفيذ مشاريع إنبرو التعاونية. وفي أيار/مايو 2025، روجت الوكالة لاستخدام برامجيات محاكاة نظم الطاقة النووية للمشاركين في المشاريع التعاونية وخلال التدريب الذي جرى في باكس في هنغاريا، وحضره 22 مشاركاً من 14 دولة عضواً. وخلال التدريب، تعلم المشاركون كيفية نمذجة تدفقات المواد النووية في نظم الطاقة النووية وحساب البارامترات الاقتصادية.

19- وحسَّنت الوكالة صفحات الويكي الخاصة بمشروع إنبرو لدعم الدول الأعضاء في تطبيق منهجية مشروع إنبرو على عمليات تقييم نظم الطاقة النووية، من خلال توفير قوالب نموذجية وقوائم مرجعية للتقييمات.

20- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، أوفدت الوكالة زيارة مساعدة إلى إندونيسيا لاستعراض مسودة وثيقة أُعدَّت باستخدام القالب النموذجي لخرائط طريق مشروع إنبرو. وكان الهدف من هذه الزيارة هو وضع استراتيجية التنفيذ الوطنية لتطوير القوى النووية في إندونيسيا بحلول عام 2060.

21- وعدلت جمهورية كوريا برامجية محاكاة واحدة لنظم الطاقة النووية، وصارت تستخدم النسخة المحسنة لوضع سيناريوهات الطاقة النووية الخاصة بها. وتشمل برامجية المحاكاة المعدلة سيناريوهات جديدة، وقد عرضتها جمهورية كوريا على أعضاء مشروع إنبرو لاستخدامها.

22- وفي أيلول/سبتمبر 2024، عقدت الوكالة في يريفان اجتماعاً تقنياً حول الدراسة التجريبية في إطار خدمة الدعم التحليلي لتعزيز استدامة الطاقة النووية (خدمة ASENES) بشأن "سيناريوهات النشر المستدام للمفاعلات النمطية الصغيرة" (دراسة ASENES SMR). وحضر الاجتماع 51 مشاركاً من 20 دولة عضواً، فضلا عن 6 من مطوري المفاعلات النمطية الصغيرة، لتقديم المعلومات ذات الصلة ومناقشة النتائج المتعلقة بدراسات الحالة. وقبل المشروع دراسة حالة مشتركة جديدة شملت البلدان المستخدمة والبلدان الحائزة للتكنولوجيا.

23- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عقدت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً في شكل مختلط لدراسة خدمة ASENES التجريبية المعنونة "إمكانات المنشآت النووية الابتكارية في دعم إعادة التدوير المتكرر للوقود في نظام للطاقة النووية" (دراسة STEP FORWARD)، بحضور 42 مشاركاً من 28 دولة عضواً. وتستخدم تسع دول أعضاء أدوات قائمة على أساليب التحليل المتعدد المعايير للقرارات لإجراء تقييم مقارن للخيارات المعقولة لنظم الطاقة النووية في إطار المشاريع التعاونية، مثل مشروع دراسة ASENES SMR ومشروع دراسة STEP FORWARD.

الشكل- باء-1- المشاركون في دورة إنبرو الدراسية المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن التخطيط الاستراتيجي للطاقة النووية المستدامة أثناء العمل على مشاريعهم الجماعية في أفرقة صغيرة، في تريبستي بإيطاليا، تموز/يوليه 2024 (المصدر: الوكالة)

24- وفي شباط/فبراير 2025، استضافت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن الخبرات التشغيلية والدروس المستفادة بشأن التصرف في أنواع الوقود المستهلك القديمة غير الاعتيادية الناتجة عن مفاعلات القوى ومفاعلات البحوث. وحضر الاجتماع 26 مشاركاً من 13 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين، تبادلوا خبراتهم التشغيلية والدروس المستفادة بشأن التصرف في أنواع الوقود المستهلك القديمة غير الاعتيادية الناتجة عن مفاعلات القوى ومفاعلات البحوث لدعم التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة.

25- وفي تموز/يوليه 2025، ستستضيف الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن المفاعلات المرتفعة الحرارة (الحصوات والمضغوطات). والغرض من هذا الاجتماع هو جمع معلومات عالمية عن الخبرات المكتسبة في مجال التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن المفاعلات المرتفعة الحرارة من أجل استباق التحديات التي قد تُواجه في التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن المفاعلات النمطية الصغيرة المرتفعة الحرارة المستقبلية، وإجراء تحليل للفجوات في احتياجات البحث والتطوير والابتكار من أجل تحديد فرص البحث والتطوير التعاونية التي يمكن أن تدعمها الوكالة.

26- وأجرت الوكالة تقييما لنظام الطاقة النووية في إندونيسيا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. ويشمل هذا التقييم جميع مجالات الاستدامة المحددة في منهجية مشروع إنبرو (الاقتصاديات، والبنية الأساسية، والتصرُّف في النفايات، ومقاومة الانتشار، والحماية المادية، والبيئة، والأمان لتكنولوجيا واحدة من تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة).

27- وفي كانون الثاني/يناير 2025، نظمت الوكالة عبر تطبيق Webex لفائدة منغوليا جلسة وطنية لإذكاء الوعي بأساليب وأدوات مشروع إنبرو، تحديداً لدعم مشاركة منغوليا في مشروع إنبرو بصفتها عضواً جديداً في المشروع.

28- وفي حزيران/يونيه 2025، دعمت الوكالة بناء القدرات في مجال تدريب المدربين من خلال دورة إنبرو الدراسية الإقليمية في باكس بهنغاريا، والتي وفرت التدريب لما مجموعه 23 مشاركاً من 14 دولة عضواً (بما في ذلك مشارك محلي واحد) بشأن التخطيط الاستراتيجي للطاقة النووية المستدامة واستخدام أداتين من أدوات مشروع إنبرو هما أداة الدعم الاقتصادي لتقييم نظم الطاقة النووية (أداة NEST) وأداة MESSAGE، وشملت الدورة الدراسية أيضاً عروضاً إيضاحية حول أدوات إنبرو الأخرى. وفي تموز/يوليه 2025، ستُعقد دورة أخرى من دورات إنبرو الدراسية الإقليمية في دايجون بجمهورية كوريا من خلال مؤسسة كوريا للتعاون الدولي النووي.

29- وواصلت الوكالة عملها على تنفيذ برامجيات محاكاة جديدة لمحطات القوى النووية تدعم تقديم الخدمات بكفاءة إلى الدول الأعضاء. وفي آب/أغسطس 2025، تخطط الوكالة لتوسيع مجموعة المحاكاة التعليمية التي وضعتها ببرامجية تعليمية جديدة لمحاكاة الحوادث العنيفة صُمِّمت لدعم التدريب على السيناريوهات الافتراضية للحوادث العنيفة في مفاعلات الماء الخفيف.

30- وفي نيسان/أبريل 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية عن نتائج المشروع البحثي المنسق بشأن مواد الوقود اللازمة للمفاعلات السريعة، حضرها 41 مشاركاً من 23 دولة عضواً.

31- وفي حزيران/يونيه وتموز/يوليه 2025، استضافت الوكالة حلقة عمل بشأن تقييم أداء الوقود وسلوكه في المفاعلات السريعة المبردة بفلز السائل، حضرها 37 مشاركاً من 9 دول أعضاء، وتبادل المشاركون المعلومات المحدثة عن الحالة الراهنة لسلوك الوقود في المفاعلات السريعة المبردة بفلز سائل، واستعرضوا نتائج المشروع البحثي المنسق المكتمل "مواد الوقود اللازمة للمفاعلات السريعة"، وناقشوا نطاق المشروع البحثي المنسق الجديد بشأن اختبار ومحاكاة أداء أنواع الوقود المتقدمة لأغراض المفاعلات السريعة المبردة بفلز سائل.

32- وفي آب/أغسطس 2025، ستستضيف الوكالة الاجتماع التقني بشأن سمات مقاومة الانتشار في المفاعلات السريعة ودورات الوقود المرتبطة بها. وتهدف هذه الفعالية إلى استعراض الحالة الراهنة والتقدم المحرز على الصعيد الدولي والابتكارات الحديثة في مجال مقاومة الانتشار في سياق المفاعلات السريعة ودورات الوقود المرتبطة بها.

33- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عقدت الوكالة بالاشتراك مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية (المركز الدولي للفيزياء النظرية) حلقة العمل الرابعة المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية

والوكالة بشأن فيزياء وتكنولوجيا نظم الطاقة النووية الابتكارية، والتي حضرها 21 مشاركاً بالحضور الشخصي و51 مشاركاً عبر الإنترنت من 35 دولة عضواً. واستعرضت هذه الفعالية آخر التطورات في تصميم المفاعلات النووية وخيارات دورة الوقود، مع التركيز بوجه خاص على تصميم مفاعلات الجيل القادم وسماتها التكنولوجية.

34- وفي عام 2024، اختتمت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً بعنوان "الأساس المرجعي للنيوترونيات في اختبارات بدء تشغيل المفاعل التجريبي الصيني السريع" بعقد اجتماع تنسيقي بحثي سادس في تشرين الثاني/نوفمبر 2024. وانطوى المشروع على إجراء تحليل مرجعي لفيزياء اختبارات بدء تشغيل المفاعل التجريبي الصيني السريع (مفاعل CEFR)، بما في ذلك إجراء تقييم للحرجية، والقيمة التفاعلية لقضيب التحكم في المفاعل، والآثار التفاعلية، والخصائص الطيفية النيوترونية. وقد أتاحت البيانات التجريبية المأخوذة من بدء تشغيل مفاعل CEFR فرصة ممتازة للتحقق من صحة النماذج الفيزيائية وشفرات المحاكاة النيوترونية.

الشكل- باء-2- استهلال المشروع البحثي المنسق المعنون "الأساس المرجعي للنيوترونيات في اختبارات بدء تشغيل المفاعل التجريبي الصيني السريع (مفاعل CEFR)" بزيارة إلى موقع المفاعل في مقر المعهد الصيني للطاقة الذرية في بيجين بالصين. (المصدر: الوكالة)

35- وفي عام 2025، استهلت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً جديد بعنوان "تحليل الأساس المرجعي للتجارب العابرة في مرفق الاختبارات المبرد بالغاز S-ALLEGRO"، بهدف إجراء محاكاة عددية وتحليل للاختبارات المضطلع بها في مرفق الهيليوم التجريبي الذي يشغِّله مركز ريز للبحوث في بلزن بالجمهورية التشيكية. وتتيح محاكاة هذه التجارب التي تُجرى في مرفق S-ALLEGRO فرصة ممتازة للتحقق من صحة النماذج الفيزيائية والرياضية ومن شفرات المحاكاة العددية المطورة لأغراض التحليل الهيدروليكي والحراري للمفاعلات المبتكرة المبردة بالغاز، سواء التي تعمل في أطياف النيوترونات السريعة أو الحرارية.

36- وفي عام 2025، أصدرت الوكالة منشوراً غير مسلسل بعنوان Sodium Coolant Handbook: Thermal Hydraulic Correlations (دليل مبردات الصوديوم: العلاقات الحرارية الهيدروليكية)، وهو الناتج الذي تمخض عنه المشروع البحثي المنسق المعنون "خصائص الصوديوم والتشغيل المأمون للمرافق التجريبية دعما لتطوير ونشر المفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم (مشروع نابرو)".

37- وعُقد في فيينا في نيسان/أبريل 2025 اجتماع تقني بشأن فيزياء المفاعلات والهيدروليكا الحرارية وتصميم المحطات القائمة على مفاعلات الأملاح المصهورة، بحضور 20 مشاركاً من 11 دولة عضواً، وأتاح الاجتماع محفلا لتبادل المعلومات حول هذا الموضوع وتلقي التعقيبات من المشاركين بشأن أنشطة البحث والتطوير الإضافية اللازمة لتيسير ترخيص التصاميم والوقود، فضلاً عن وضع خارطة طريق لنشر مفاعلات الأملاح المصهورة.

38- وعُقدت في فيينا في أيار/مايو 2025 حلقة العمل الدولية السابعة بشأن النماذج والبيانات المتعلقة بالتفاعلات بين البلازما والمواد في أجهزة الاندماج. وجمعت هذا الفعالية بين باحثين وعلماء من مجالي طاقة الاندماج وعلوم المواد لاستعراض أوجه التقدم في نمذجة العمليات ذات الصلة بالتفاعلات بين البلازما والجدار والتفاعلات بين البلازما والمواد في أجهزة الاندماج.

39- وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، أصدرت الوكالة منشوراً بعنوان "*الوكالة الدولية للطاقة الذرية: الآفاق العالمية في ميدان الاندماج لعام 2024*". والغرض من هذا المنشور هو أن يكون مرجعاً عالمياً للمعلومات الموثوقة ولآخر المستجدات في مجال طاقة الاندماج، وهو يلخص الإنجازات التي تحققت في ذلك المجال على صعيد الأمان والأمن والضمانات والقانون النووي والتحديات المتعلقة بالمسؤولية، كما يعرض لدور الوكالة وجهودها الجارية في هذا المجال.

40- وواصلت الوكالة عملها مع مفاعل إيتير في مجال الاندماج، وتحديداً في إطار مشروع إنبرو التعاوني بشأن المسائل القانونية والمؤسسية المتعلقة بالنشر المرتقب لمحطات الاندماج (دراسة إنبرو عن الاندماج). وخلال الفترة المشمولة بالتقرير، قدم مفاعل إيتير مساهمات في الدراسة واستعراض لها.

41- وعُقدت في أيار/مايو 2025 في تريبستي بإيطاليا دورة دراسية مشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن طاقة الاندماج حضرها 16 مشاركاً بالحضور الشخصي من 12 دولة عضواً. وعُقدت هذه الدورة الدراسية المكثفة على مدى أسبوعين وتضمنت محاضرات ألقاها خبراء من الأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص، بهدف المساعدة على توسيع فهم المشاركين لطاقة الاندماج وإتاحة الفرص لهم للتواصل مع كبار الباحثين والجهات المعنية الأخرى.

42- وعُقدت حلقة العمل التاسعة لبرنامج محطات قوى الاندماج الإيضاحية التابع للوكالة في أوموري باليابان في حزيران/يونيه 2025، واستضافتها المعاهد الوطنية لعلوم وتكنولوجيا الكم. واجتذبت هذه الفعالية 50 مشاركاً من 9 دولة عضواً. وخلال هذه الفعالية، استعرضت مجموعة من علماء الاندماج والمهندسين وواضعي السياسات والرقابيين ورواد المشاريع التطورات الأخيرة في مواضيع مثل المغناطيسات ودورة وقود التريتيوم والنيوترونيات، فضلاً عن بعض المواضيع الخاصة مثل عدم الانتشار والتوكاماك الكروي القائم على وقود الديوتريوم-التريتيوم والاستراتيجيات الوطنية.

43- ومن خلال مذكرة التفاهم بين الوكالة ومنظمة مفاعل إيتير والترتيبات العملية مع رابطة صناعة الاندماج الموقعة في تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عززت الوكالة التعاون في مجالات الترويج والتواصل الخارجية، وتوعية الجمهور وإشراكه، وتبادل المعلومات، والتعليم والتدريب، وغير ذلك من المجالات الرئيسية المتعلقة بطاقة الاندماج. وواصلت الوكالة العمل أيضاً مع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية المهتمة بشأن تطوير تكنولوجيا طاقة الاندماج

النُّهج المتبعة لدعم إرساء البنية الأساسية للقوى النووية

ألف- الخلفية

1- في القسم 7 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، شجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة ما تضطلع به من أنشطة في مجال إرساء البنية الأساسية النووية لمساعدة الدول الأعضاء التي تستهلُّ برامج جديدة للقوى النووية أو تتوسَّع في برامجها القائمة.

2- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل الأخذ بالدروس المستفادة من البعثات الموفدة في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (خدمة INIR)، وأن تعزِّز فعالية الأنشطة المضطلع بها في إطار هذه الخدمة، من خلال إجراء استعراضات دورية مماثلة للاستعراضين السابقين (العدد 1779 والعدد 1947 من سلسلة وثائق الوكالة التقنية).

3- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على أن تكون مستعدة لتنفيذ بعثات استعراض INIR 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- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تواصل تحديث القائمة الببليوغرافية عن البنية الأساسية النووية، باعتبارهما أداتين مفيدتين 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 الأمانة 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 الوكالة 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، والأنشطة التي يجري الاضطلاع بها في إطار محفل الرقابيين المعنيين بالمفاعلات النمطية الصغيرة، ومبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي (مبادرة التنسيق والتوحيد).

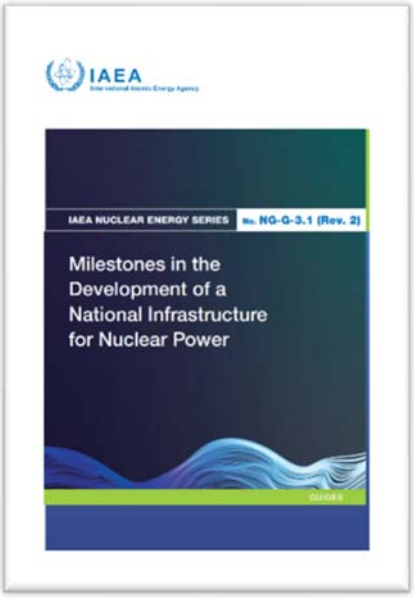
7- وشجَّع المؤتمر العام الوكالة على الاستمرار في تنظيم حلقات عمل بشأن النظم الإدارية والأدوار القيادية والمسؤوليات المنوطة بالإدارة العليا في سياق برنامج جديد للقوى النووية.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

8- واصلت الوكالة تقديم الدورات التدريبية الأقاليمية بشأن البنية الأساسية النووية من أجل إذكاء الوعي بنهج المعالم المرحلية البارزة وتحسين فهمه. وتلقى التدريب 797 مشاركاً من 52 دولة عضواً في 23 دورة تدريبية أقاليمية. وستُعقد ست دورات تدريبية أقاليمية لما مجموعه 150 مشاركاً من نحو 25 دولة عضواً.

الشكل- باء-1- حلقة العمل الأقاليمية بشأن التقييم الذاتي لإرساء البنية الأساسية لبرامج القوى النووية، التي عُقدت في جاكارتا بإندونيسيا في الفترة 23-27 أيلول/سبتمبر 2024. (المصدر: الوكالة الوطنية للبحث والابتكار في إندونيسيا)

9- وواصلت الوكالة تنقيح منشوراتها المتعلقة بالبنية الأساسية وإعداد منشورات جديدة بشأن هذا الموضوع. وتجدر الإشارة إلى إصدار التنقيح الثاني للمنشور المعنون "المعالم المرحلية البارزة لإنشاء بنية أساسية وطنية للقوى النووية" (العدد NG-G-3.1 (Rev. 2) من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، مع تضمينه مرفقاً بشأن اعتبارات البنية الأساسية فيما يخصُّ المفاعلات النمطية الصغيرة. وأُتيح الكتاب الإلكتروني عن إرساء البنية الأساسية النووية للدول الأعضاء في أيلول/سبتمبر 2024، وهو يقدم نسخة تفاعلية من نهج المعالم المرحلية البارزة في بيئة انغماسية مع روابط لأكثر من 120 منشوراً أو مورداً آخر.



10- وواصلت الوكالة إتاحة أنشطة لبناء القدرات والتدريب في مجال توفير الأموال والتمويل لمشاريع القوى النووية، من خلال بعثات الخبراء وحلقات العمل. ونُظِّمت بالتعاون مع مختبرات أرغون الوطنية في أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر 2024 دورة تدريبية أقاليمية بشأن تمويل محطات القوى النووية وتوزيع المخاطر، حضرها 24 مشاركاً من 21 دولة عضواً، وتعرف المشاركون على موضوع تمويل محطات القوى النووية، بما في ذلك النُّهج المتبعة إزاء التعاقد والملكية. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عقدت الوكالة أيضاً الدورة التدريبية الأقاليمية بشأن التمويل والجوانب الاقتصادية الأخرى في مجال إرساء البنية الأساسية النووية، بالتعاون مع هيئة كهرباء فرنسا، حيث تعرَّف 24 مشاركاً من 20 دولة عضواً على الاقتصاديات النووية وتكاليف وفوائد برامج القوى النووية لمساعدتهم في تكوين موقف وطني.

11- وواصلت الأمانة جهودها الرامية إلى توفير المساعدة المتكاملة من الوكالة للدول الأعضاء التي تستهل برامج جديدة للقوى النووية أو تتوسع في برامجها القائمة، بالاستناد إلى نهج المعالم المرحلية البارزة الذي وضعته الوكالة (والمبين في العدد NG-G-3/1 (الصيغة المنقَّحة Rev. 2) من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة، 2024).

12- وإضافةً إلى ذلك، يُخصَّص لكل دولة عضو 'فريق أساسي' يضم ممثلين لجميع الإدارات المعنية ويُعنى بتخطيط وتكييف المساعدة التي تقدمها الوكالة وفقا للاحتياجات الراهنة للدولة العضو وبرصد التقدم المحرز في إرساء البنية الأساسية الوطنية عقب إيفاد بعثة من بعثات استعراض INIR. وتواصل الوكالة تنسيق المساعدات المقدمة إلى الدول الأعضاء في المرحلة المبكرة من برامجها، وإلى الدول التي لم تستقبل بعد بعثة من بعثات استعراض INIR. وتقدم الوكالة أيضاً أنشطة تهدف إلى ضمان امتلاك الدول الأعضاء للأدوات اللازمة لمواصلة تطوير قدراتها على اتخاذ القرارات.

13- وواصلت الوكالة إدراج التعقيبات الواردة من بعثات استعراض INIR في تفاعلاتها مع الدول الأعضاء بغية تعزيز فعالية خدمة استعراضات INIR. ووضعت الوكالة المزيد من الإرشادات الإيضاحية لدعم التقييم الذاتي لإرساء البنية الأساسية في الدول الأعضاء وتقاسمت هذه الإرشادات في حلقات العمل الوطنية، وتحديداً في سنغافورة في كانون الثاني/يناير 2024 وفي فييت نام في آذار/مارس 2025، وتخطط كلتا الدولتان العضوان لاستضافة بعثات استعراض INIR. وسوف تُدرج هذه الإرشادات بعد توحيدها في أداة جديدة قائمة على شبكة الإنترنت يجري إعدادها حالياً من أجل تيسير التقييم الذاتي الفعال لحالة إرساء البنية الأساسية في الدول الأعضاء.

14- وواصلت الوكالة إيفاد بعثات استعراض INIR، وتراعي، عند الاقتضاء، الجمع في تنفيذها بين اللغة الإنكليزية وإحدى لغات الأمم المتحدة الرسمية الأخرى لتيسير تبادل المعلومات بأقصى قدر ممكن. وفي حين يُتوقع أن تُقدَّم تقارير التقييم الذاتي باللغة الإنكليزية، يمكن تقديم الوثائق الداعمة باللغات الرسمية الأخرى. ويُنشر التقرير الرئيسي لبعثات استعراض INIR باللغة الإنكليزية.

15- وواصلت الوكالة الترويج لقاعدة بيانات أطر الكفاءات في مجال إرساء البنية الأساسية النووية، حيث إنَّ نشر هذه الأطر على الإنترنت ييسر الاطلاع عليها للأطراف المعنية داخل الوكالة وفي الدول الأعضاء ويزيد من تقاسم المعلومات مع هذه الأطراف. وتواصل الوكالة التشجيع على استخدام قاعدة البيانات المذكورة أثناء اجتماعات الوكالة، وتستعين بالتعقيبات لزيادة صقل محتوياتها وهيكلها.

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. وتنشر الوكالة على موقعها الشبكي قائمة ببليوغرافية تُحدَّث بانتظام حول موضوع البنية الأساسية النووية، وهي مرتبة وفقاً لهيكل نهج المعالم المرحلية البارزة والمسائل التسع عشرة التي يحددها فيما يخصُّ البنية الأساسية، وقد أثبتت أنها أداة مفيدة لدعم البلدان المستهلة في بناء الكفاءات.

17- ومن خلال اجتماعين تقنيين أحدهما بشأن تجربة البلدان التي تستهل برنامجاً نووياً في نيسان/أبريل 2025 والآخر بشأن خصوصيات البلدان التي توسِّع نطاق برنامجها النووي في حزيران/يونيه 2025، أتاحت الوكالة للدول الأعضاء محفلاً لتبادل الخبرات والمعلومات. وشمل ذلك تبادل الآراء بين الدول الأعضاء التي نظرت مؤخراً في الأخذ بالخيار النووي والدول الأعضاء التي تعمل حالياً على إرساء بنيتها الأساسية، وبين الدول الأعضاء التي لديها بالفعل محطات للقوى النووية وتفكِّر في التوسع في برنامجها النووي في المستقبل القريب.

18- ونظمت الوكالة 10 حلقات عمل بشأن إرساء البنية الأساسية في أذربيجان (2) وتنزانيا وسري لانكا ورواندا وفييت نام وكوت ديفوار وكينيا ومنغوليا (2)، لإذكاء الوعي وتزويد هذه الدول الأعضاء بالأدوات اللازمة لمواصلة تطوير برنامجها. وشارك في هذه الحلقات أكثر من 350 مسؤولاً وموظفاً من مختلف المنظمات في البلدان المضيفة.

19- وعُقد في فيينا، في آذار/مارس 2025، الاجتماع التقني السنوي الثامن عشر بشأن قضايا الساعة في مجال إرساء البنية الأساسية للقوى النووية، وحضره 92 مشاركاً يمثلون 47 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.

الشكل- باء-2- الاجتماع التقني الثامن عشر حول القضايا الراهنة في مجال تطوير البنى الأساسية الخاصة بالقوى النووية، فيينا، من 11 إلى 14 آذار/مارس 2025. (المصدر: الوكالة)

20- ولتعميم المعلومات على الدول الأعضاء، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية في كانون الثاني/يناير 2025 بشأن العمل على تنفيذ المرحلة 1 من نهج المعالم المرحلية البارزة في إستونيا، وحلقة دراسية شبكية بشأن الصيغة المحدثة من منشور نهج المعالم المرحلية البارزة في حزيران/يونيه 2025. ولتحسين الوصول إلى بلدان أمريكا اللاتينية، ستُعقد في آب/أغسطس 2025 حلقة دراسية شبكية تتناول النهج باللغة الإسبانية. وتوفر الحلقات الدراسية الشبكية مجالاً واسعاً لنشر المعلومات، مع بلوغ عدد المسجلين في كل حلقة دراسية شبكية قرابة 400 شخص من نحو 70 دولة عضواً.

21- وواصلت الأمانة تيسير إدراج المساعدة المتعددة الأطراف والثنائية في خطط العمل المتكاملة، حيثما أمكن وسمحت الدولة العضو بذلك. وتُشجَّع الدول الأعضاء على تبادل المعلومات بشأن ما ينفَّذ من الأنشطة المتعلقة بتطوير البنية الأساسية بالتعاون مع المنظمات الدولية الأخرى والجهات المانحة والبائعين. والهدف من ذلك هو تحقيق أقصى قدر من الاستفادة من الدعم المقدم من الوكالة وتجنب الازدواجية مع الدعم المقدم من أطراف ثالثة.

22- وفي إطار مشروع مبادرة الاستخدامات السلمية الجاري بشأن "دعم تطوير النظم الإدارية وثقافة الأمان النووي في البلدان التي تستهل برامج للقوى النووية (المرحلة 2)"، واصلت الوكالة تقديم المساعدة المصممة خصيصاً في مجال النظم الإدارية إلى الدول الأعضاء التي تستهل برامج جديدة للقوى النووية أو تتوسع في برامجها القائمة. ودعمت الأنشطة المنفذة في إطار هذا المشروع إعداد واستعراض الوثائق المتعلقة بالنظم

الإدارية، كما حسنت فهم كبار المديرين للدور الذي تؤديه النظم الإدارية في المساعدة على ضمان الأمان والأمن والفعالية والاستدامة. ونفذت الوكالة ستة أنشطة في بلغاريا وبولندا (3) وكازاخستان ومصر لدعم تطوير النظم الإدارية وثقافة الأمان

المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو المفاعلات النمطية الصغيرة تطويرها ونشرها

ألف- الخلفية

1- في القسم 8 من الجزء باء من القرار GC(68)/RES/11، شجَّع المؤتمر العام الأمانة 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، وشجَّع الدول الأعضاء على استخدام هذه الأدوات وكذلك أدوات وخدمات مشروع إنبرو من أجل تقييم مدى استدامة نشر تلك المفاعلات.

2- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تضمن التنسيق بين منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة ومبادرة التنسيق والتوحيد وأن تقدِّم تقارير إلى الدول الأعضاء في هذا الصدد.

3- وطلب المؤتمر العام من الأمانة أن تقدم إلى الدول الأعضاء تقريراً عن الرؤية الاستراتيجية والأهداف البرنامجية والنواتج المتوقعة لأنشطة مبادرة التنسيق والتوحيد بعد عام 2024، خلال الجلسة العامة للمبادرة التي ستُعقد في فيينا في 21 تشرين الأول/أكتوبر 2024.

4- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة اتخاذ تدابير ملائمة لمساعدة الدول الأعضاء، لاسيما البلدان المستهلَّة، 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 المستهلك.

5- ودعا المؤتمر العام الأمانة إلى مواصلة الترويج لتبادل المعلومات بفعالية على الصعيد الدولي بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة عن طريق تنظيم الاجتماعات التقنية وحلقات العمل، حسب الاقتضاء، وإصدار تقارير مرحلية وتقنية حول هذا الموضوع.

6- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة العمل على تحديد مؤشرات أداء الأمان وقابلية التشغيل وقابلية الصيانة وقابلية البناء وذلك لمساعدة البلدان في تقييم تقنيات المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية المتقدمة ووضع إرشادات لتنفيذ التكنولوجيا الخاصة بتلك المفاعلات.

7- وأعرب المؤتمر العام عن تطلعه إلى مؤتمر الوكالة الدولي بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها، المعتزم عقده في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر 2024.

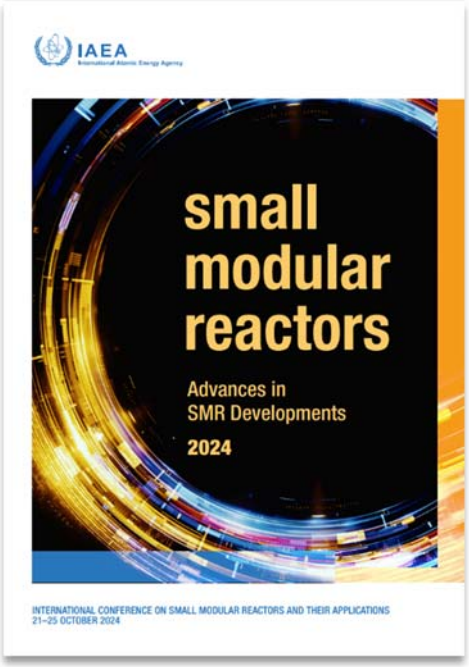
8- وشجَّع المؤتمر العام الأمانة على مواصلة وضع المتطلبات والمقاييس الخاصة بعموم المستخدمين وتقاسم المعلومات عن المدونات والمعايير وإجراء التجارب والتحقق من شفرات المحاكاة الحاسوبية فيما يخصُّ المفاعلات النمطية الصغيرة، وكذلك مواصلة التعجيل بتنفيذ البنية الأساسية النووية للمفاعلات النمطية الصغيرة في إطار مسارات عمل مبادرة التنسيق والتوحيد وبالتعاون مع الدول الأعضاء والجهات المعنية ذات الصلة.

9- ودعا المؤتمر العام المدير العام 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.

10- وطلب المؤتمر العام من المدير العام أن يواصل تقديم تقارير عما يلي: الأنشطة التي تنسِّقها وتضطلع بها منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة، والتقدم المحرز في مبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي؛ التقدُّم المحرز في بحوث وتطوير المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية وإيضاحها عمليا ونشرها في الدول الأعضاء المهتمة التي تعتزم الأخذ بهذه المفاعلات.

باء- التقدم المحرز منذ انعقاد الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام

11- واصلت الأمانة جهودها الرامية إلى تيسير تقديم الدعم إلى الدول الأعضاء بطريقة متسقة ومنسقة، بما في ذلك من خلال الأدوات والأنشطة التي وُضعت في إطار منصة الوكالة للمفاعلات النمطية الصغيرة. وأنشئت فرقة عمل خاصة في إطار منصة الوكالة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة لضمان التنسيق والاتساق الكاملين داخل الوكالة فيما بين مبادرة التنسيق والتوحيد وجميع أنشطة الوكالة الأخرى في مجال المفاعلات النمطية الصغيرة.



12- وصدر المنشور غير المسلسل المعنون Small Modular Reactors: Advances in SMR Developments 2024 (المفاعلات النمطية الصغيرة: أوجه التقدم في تطوير المفاعلات النمطية الصغيرة لعام 2024) ليزوِّد الدول الأعضاء بلمحة عامة موجزة عن آخر التطورات المتعلقة بتكنولوجيا المفاعلات النمطية الصغيرة حول العالم. واحتل هذا المنشور المرتبة الثالثة بين منشورات الوكالة الأكثر تنزيلاً في عام 2024.

13- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، اجتمع 60 من الرقابيين و70 ممثلا لقطاع الصناعة و28 من ممثلي المنظمات الدولية أو البعثات الدائمة في الجلسة العامة الثانية لمبادرة التنسيق والتوحيد، والتي عُقدت في فيينا. وتتمثل رؤية الوكالة على المدى الطويل في المضي قدماً في وضع إطار عالمي للاستعراضات الرقابية للمفاعلات المتقدمة ومساعدة قطاع الصناعة والمستخدمين النهائيين والدول الأعضاء على الاستعداد لنشر المفاعلات النمطية الصغيرة على نطاق واسع. وعُرضت الأنشطة الداعمة لهذا الهدف وتمت الموافقة عليها للفترة 2025-2026.

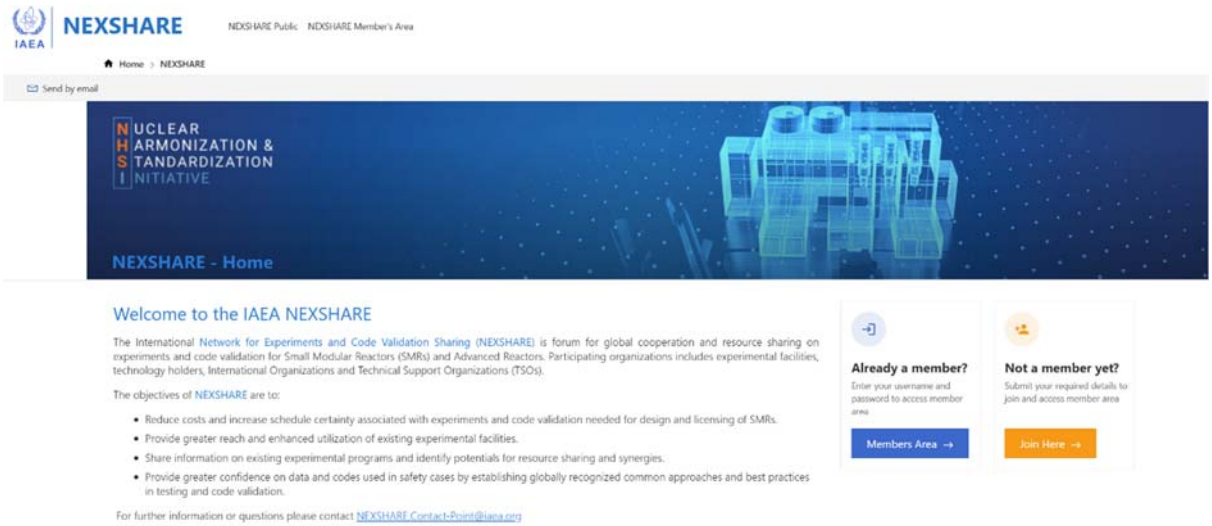
14- وقُدِّم تقرير عن نتائج المرحلة 1 من مبادرة التنسيق والتوحيد خلال الجلسة العامة الثالثة للمبادرة في 21 تشرين الأول/أكتوبر 2024، والتي حضرها 60 من الرقابيين و70 ممثلا لقطاع الصناعة و28 من المنظمات الدولية أو البعثات الدائمة. وأُطلقت خلال هذا الاجتماع المرحلة 2 من مبادرة التنسيق والتوحيد للفترة 2025-2026. وسيناقش التقدم المحرز في المرحلة 2 في الجلسة العامة القادمة للمبادرة في كانون الأول/ديسمبر 2025.

15- واستكمل الفريق المواضيعي 1 التابع للمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد مسودة لوثيقة تتضمن توصيات واعتبارات عامة لعموم المستخدمين، والعمل جارٍ الآن على نشر هذه التوصيات. وتشمل الأنشطة المقررة للمرحلة الثانية وضع توصيات واعتبارات لمستخدمي التكنولوجيات المحددة، بدءاً بالمفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز.

16- وأصدر الفريق المواضيعي 2 التابع للمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد ورقتي عمل تتعلقان بالمدونات والمعايير: الأولى بعنوان Potential for Harmonization and Standardization in the Approval Processes for High Integrity Long-Lead Items (إمكانية التنسيق والتوحيد في عمليات الموافقة على المفردات العالية الحساسية التي يستغرق صنعها وقتاً طويلاً) والثانية بعنوان Why a consistent approach to nuclear codes and standards is crucial for the serial deployment of standardized SMRs (لماذا يعد اتباع نهج متسق إزاء المدونات والمعايير النووية أمراً بالغ الأهمية للنشر المتسلسل لوحدات قياسية من المفاعلات النمطية الصغيرة).

17- وواصلت الوكالة عملها على وضع نُهُج مشتركة بشأن المدونات والمعايير في إطار الفريق المواضيعي 2 بالمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد. وأنشأت الوكالة قاعدة بيانات في إطار الفريق المذكور وأتاحتها للدول الأعضاء ضمن شبكة NUCLEUS CONNECT MSCQ. وتصنِّف قاعدة البيانات المعايير المستخدمة دولياً في نظم الجودة والنظم الإدارية، والهندسة (الهندسة الميكانيكية، وهندسة الأجهزة والتحكم، وهندسة التفتيش أثناء الخدمة، والهندسة المدنية)، واعتماد صلاحية المعدات، والتصنيع المتقدم. واضطُلع بعمل مماثل فيما يتعلق بالموافقات على المكونات المتعلقة بالأمان في الدول الأعضاء، وعمليات الموافقة على استخدام المفردات من النوعية الصناعية في نظم الأمان، والمدونات والمعايير غير النووية التي تؤدي إلى تغييرات كبيرة في تصميم محطات القوى النووية الجديدة.

18- وفي إطار الفريق المواضيعي 3 التابع للمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد، أطلقت الوكالة واجهة شبكية في نيسان/أبريل 2025 لدعم شبكة تبادل التجارب والتحقق من صحة الشفرات الحاسوبية (شبكة NEXSHARE)، والتي تعمل على تبادل المعلومات بشأن التجارب وأساليب التحقق من صحة الشفرات الحاسوبية. وتستضيف هذه الواجهة الشبكية قاعدة بيانات لمرافق التجارب المنطبقة على المفاعلات المتقدمة والمفاعلات النمطية الصغيرة. وإلى جانب تحديث واجهة الاستخدام، تخطط الوكالة لدمج وتحديث قواعد البيانات القائمة داخل شبكة NEXSHARE خلال المرحلة الثانية من مبادرة التنسيق والتوحيد. وإضافةً إلى ذلك، يجري العمل على استهلال أنشطة تتناول التكنولوجيات المحددة.



الشكل- باء-1- عملت الوكالة مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات من أجل إنشاء واجهة استخدام لشبكة NEXSHARE التي تستضيفها الوكالة وترتبط بالمعلومات ذات الصلة التي تملكها وكالة الطاقة النووية. وتعمل الوكالة على نحو وثيق مع وكالة الطاقة النووية لإيجاد أوجه تآزر أخرى بشأن التجارب والتحقق من الشفرات الحاسوبية فيما يتعلق بالمفاعلات النمطية الصغيرة. (المصدر: الوكالة)

19- وتتضمن النسخة الحالية من منشور نهج المعالم البارزة مرفقاً يناقش الاعتبارات المحددة المتعلقة بمتطلبات البنية الأساسية للمفاعلات النمطية الصغيرة. واستكمالاً للمرفق المذكور، بدأ العمل على إصدار منشور خاص في إطار الفريق المواضيعي 4 التابع للمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد من أجل مواصلة تقييم المسائل المتعلقة بإرساء البنية الأساسية لبرامج القوى النووية والتعجيل بنشر المفاعلات النمطية الصغيرة.

20- وإضافةً إلى ذلك، نوقشت مسودة منشور عن التوصيات والاعتبارات العامة لعموم المستخدمين في إطار الفريق المواضيعي 4 التابع للمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد.

21- وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، نظمت الوكالة في فيينا اجتماعاً تقنياً بشأن توحيد واستخدام المدونات والمعايير الصناعية للمفاعلات النمطية الصغيرة، وحضر الاجتماع 104 مشاركين من 34 دولة عضواً ناقشوا حالات تطبيق ملموسة وأنشطة أخرى للتنسيق.

22- وفي آذار/مارس 2025، نظمت الوكالة حلقة دراسية شبكية حضرها 245 مشاركاً بشأن إنجازات وعمل الفريق المواضيعي 2 التابع للمسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد: النُّهج المشتركة بشأن المدونات والمعايير. وخلال الحلقة الدراسية الشبكية، أبرز المتحدثون أهمية التوحيد في مجالات خبرتهم وكيفية استخدامهم لنتائج مبادرة التنسيق والتوحيد.

23- وأطلقت الوكالة دورة دراسية جديدة بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة وعقدت أول هذه الدورات في كينيا في أيار/مايو 2025، وستنظِّم دورتين إضافيتين في تايلند في تموز/يوليه 2025 وفي الأرجنتين في آب/أغسطس 2025 لنحو 90 مسؤولاً حكوميا من الإقليمين. وتهدف الدورة الدراسية بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة إلى إذكاء الوعي بين المشاركين بالجوانب الرئيسية في تطوير المفاعلات النمطية الصغيرة ونشرها.

24- واختتمت الأمانة أيضاً مشروعاً بحثياً منسقاً مدته أربع سنوات (2021-2024) بعنوان "التقييم الاقتصادي لمشاريع المفاعلات النمطية الصغيرة: المنهجيات والتطبيقات" وبدأ إعداد التقرير النهائي وسيُنشر في أوانه. ويناقش المشروع البحثي المنسق نهج التقييم التقني والاقتصادي لمفاهيم المفاعلات المتقدمة التي يجري تطويرها حالياً لنشرها في الأجل القريب. ويشمل المشروع منهجيات التخطيط وتحليل التكليف، وهيكلة المشاريع، والتقييم المالي، وبيان الجدوى العملية، والتقييم الاقتصادي.

25- وعُقد في تشرين الأول/أكتوبر 2024 الاجتماع التنسيقي البحثي الأول بشأن توحيد العينات المصغرة لأغراض الفحص بعد التشعيع والأساليب المتقدمة لتحديد خصائص الوقود والمواد الهيكلية لأغراض تطبيقات المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتقدمة. وحضر الاجتماع 19 خبيراً من 10 دول أعضاء ناقشوا خطط فرادى الاقتراحات البحثية.

26- وعُقد في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 الاجتماع التنسيقي البحثي الأول بشأن التحديات والثغرات والفرص في سياق التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن المفاعلات النمطية الصغيرة. وحضر الاجتماع 44 خبيراً من 21 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة، وعرض المشاركون مضامين اقتراحاتهم، وحددوا المجالات الرئيسية للتعاون المحتمل فيما بين الشركاء، وصاغوا خطط عمل لتتبع تنفيذ المهام المحددة، واتفقوا على النواتج التي ستصدر في إطار المشروع البحثي المنسق، وبدأوا مناقشة ووضع خرائط طريق للمرحلة الختامية لمختلف تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة المتوخاة.

27- وفي أيار/مايو 2025، عُقد في فيينا اجتماع تقني بشأن تقييم التكنولوجيات وعمليات الشراء لمحطات القوى النووية، وأتاح الاجتماع محفلاً لتبادل الآراء بشأن أحدث النُّهج المتبعة إزاء أساليب تقييم تكنولوجيات محطات القوى النووية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، مع التركيز على عملية الشراء الهندسية. وحضر الفعالية 23 مشاركاً من 15 دولة عضواً.

28- وسيُعقد في فيينا في تموز/يوليه 2025 اجتماع تقني بشأن نُهُج تصميم المفاعلات النمطية الصغيرة وتقييم جاهزية نظمها للنشر في الأجل القريب، وسيتيح الاجتماع محفلاً لتبادل المعلومات والتعقيبات الواردة من الدول الأعضاء بشأن أحدث النُّهج أو المنهجيات التي يجري تطبيقها أو تطويرها حالياً لتقييم مستويات الجاهزية التكنولوجية للنظم النووية المتقدمة، مع التركيز على المفاعلات النمطية الصغيرة.

IAEA
International Atomic Energy Agency
Atoms for Peace and Development

www.iaea.org

International Atomic Energy Agency
PO Box 100, Vienna International Centre
1400 Vienna, Austria
Tel.: (+43-1) 2600-0
Fax: (+43-1) 2600-7
Email: Official.Mail@iaea.org

25-01888E