IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

التقرير السنوي

2024

تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية

تصدير

بقلم المدير العام للوكالة

رافائيل ماريانو غروسي

في عالم يترابط أكثر فأكثر ويتطوَّر بوتيرة متسارعة، تعمل الوكالة الدولية للطاقة الذرية كمنارة للتميز العلمي، والتعاون الدولي والابتكار، وكحارس يسهر على مواجهة انتشار الأسلحة النووية. وفي عام 2024، وسَّعنا وعمَّقنا دعمنا للدول الأعضاء، وساعدناها على تسخير العلوم والتكنولوجيا النووية لتحقيق الأهداف الإنمائية والتصدي لبعض التحديات الأكثر إلحاحاً في العالم.

لقد دخلت مبادراتنا الرائدة وهي، "أشعة الأمل"، و"زودياك"، و"نيوتيك للمواد البلاستيكية" مراحل متقدمة من التنفيذ. وفي إطار مبادرة "أشعة الأمل"، سهَّلت الوكالة إيصال معدات منقذة للحياة لرعاية مرضى السرطان إلى بلدان عديدة، وضاعفت عدد المراكز الرئيسية الإقليمية، وأنشأت مراكز للتميز في رعاية مرضى السرطان في جميع أنحاء العالم. وفي إطار مكافحة تفشي الأمراض الحيوانية المصدر، قدَّمت مبادرة "زودياك" معدات تشخيصية مهمة وقدَّمت الدعم لشبكتها العالمية المتنامية. لقد بدأت عام 2024 برحلة إلى القطب الجنوبي لإطلاق مشروع بحثي مهم في إطار مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية، حيث أظهرت نتائجه أن الجزيئات البلاستيكية الدقيقة قد وصلت إلى هذه البيئة النائية والنقية. وفي الوقت ذاته، فقد تم بشكل جيد تحديد معالم مبادرة "تسخير الذرة من أجل الغذاء" أو Atoms4Food، وهي مبادرتنا المشتركة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، وهي تخطو بخطى واضحة بعد أن حظيت باهتمام كبير من الدول الأعضاء الساعية إلى تحسين سلامة الغذاء وأمنه وممارسات الزراعة.

ومع اقتراب نهاية العام، أكد مؤتمرنا الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني على الشراكة الهامة التي تجمعنا بالدول الأعضاء في هذا المجال.

وفي زايبرسدورف، دخل مشروع تحديث مختبرات الوكالة الفريدة من نوعها مراحله النهائية، ومن المتوقع أن تكون جميع المرافق الجديدة جاهزة للعمل في عام 2025.

ولقد شكّل عام 2024 محطة مفصلية في مجال الطاقة النووية، حيث اشتركت الوكالة مع بلجيكا في تنظيم أول قمة عالمية للطاقة النووية، شارك فيها 30 من رؤساء الدول وكبار المسؤولين الحكوميين، وتم خلالها الاتفاق على خطوات ملموسة لتعزيز القدرات النووية. ومع تحوُّل اهتمام الحكومات والشركات على حد سواء نحو القوى النووية، رفعت الوكالة مجدداً توقعاتها بشأن القدرة النووية في عام 2050. كما ضاعفنا الدعم الذي نقدِّمه إلى الدول الأعضاء، التي يهتم نحو 50 منها بالطاقة النووية. ويتطلع الكثيرون إلى المفاعلات النمطية الصغيرة ويجدون معلومات مفيدة من خلال منصتنا للمفاعلات النمطية الصغيرة. وفي هذه الأثناء، ظل تسهيل نشر المفاعلات النمطية الصغيرة بطريقة آمنة وفي الوقت المناسب محور تركيز مبادرتنا للمواءمة والتوحيد النوويين، كما شكَّل موضوعاً هاماً في مؤتمرنا الدولي بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها.

ومع دخول الحرب في أوكرانيا عامها الثالث، واصلت الوكالة دعمها الثابت للأمان النووي من خلال استمرار وجودها في مواقع محطات القوى النووية بهدف منع وقوع حادث نووي. وعلى الرغم من التحديات الكبيرة على أرض الواقع، بما في ذلك الهجوم المباشر على إحدى مركباتنا، أكملت الوكالة 86 عملية تناوب للموظفين ونشرت 64 تحديثاً في عام 2024. وبلغ مجموع شحنات المعدات المتصلة بالأمان والأمن النوويين أكثر من 13 مليون يورو بحلول نهاية العام.

وفي محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية، اتخذت الوكالة تدابير إضافية، مُعزِّزة بذلك أنشطة بناء الثقة والشفافية من خلال توسيع نطاق المشاركة الدولية في تحليلنا المستقل لعينات المياه، وذلك لضمان أن تكون مستويات تصريف المياه في الحاضر وأن تظل في المستقبل ممثلة امتثالاً صارماً لمعايير الأمان الدولية ومتسقة معها بدقة.

وفي عام 2024، أجرت الوكالة أكثر من 3150 نشاطاً من أنشطة التحقق الميداني في أكثر من 1380 مرفقاً وموقعاً حول العالم. ونتيجة لذلك، تمكنت من استخلاص استنتاجات بشأن الضمانات فيما يخص 175 دولة طُبِّقت عليها الضمانات.

ومع تنامي الزخم نحو الانتقال بطاقة الاندماج من المختبر إلى مرحلة التسويق التجاري، دعم فريقنا العالمي الأول المعني بطاقة الاندماج، إلى جانب منشورين رئيسيين هما "الآفاق العالمية في ميدان الاندماج لعام 2024" و"العناصر الرئيسية للاندماج " التعاون الدولي، الذي يعدُّ عنصراً حاسماً لنجاح طاقة الاندماج.

ومن خلال برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة، قمنا مرة أخرى بزيادة عدد النساء اللواتي ينضممن إلى هذا القطاع ويحققن نجاحاً فيه، كما شكَّلت النساء داخل الأمانة نصف عدد الموظفين في الفئة الفنية والفئات العليا بحلول نهاية عام 2024.

إنَّ الوكالة أداة عالمية للسلام والتقدم والتنمية الاقتصادية، وهي تخدم مصالح كل دولة من دولنا الأعضاء البالغ عددها 180 دولة.

ويمنحني إجلاء الفكر في إنجازات الوكالة على مدار العام شعوراً متجدداً بالهدف، وآمل أن يبعث فيكم الشعور ذاته.

ملاحظات

- يهدف التقرير السنوي لعام 2024 إلى تقديم موجز للأنشطة ذات الأهمية التي اضطلعت بها الوكالة خلال العام المذكور فحسب. والجزء الرئيسي من التقرير، بدءاً من الصفحة 36، يتبع بصفة عامة هيكل البرنامج على النحو الوارد في برنامج الوكالة وميزانيتها للفترة 2024-2025 (الوثيقة GC(67)/5). والأهداف الواردة في الجزء الرئيسي من التقرير مأخوذة من تلك الوثيقة وينبغي تفسيرها على نحو يتسق مع النظام الأساسي للوكالة ومع المقررات الصادرة عن جهازي تقرير السياسات.
- ويتطرق الفصل التمهيدي المعنون 'عام 2024 تحت المجهر' إلى أنشطة محددة للوكالة — بعضها أنشطة متعددة المجالات بطبيعتها — ويركز على التطورات البارزة التي حصلت خلال العام. ويمكن الاطِّلاع على مزيد من المعلومات المفصَّلة في آخر صيغة أصدرتها الوكالة من استعراض الأمان النووي، واستعراض الأمن النووي، واستعراض التكنولوجيا النووية، وتقرير التعاون التقني، وبيان الضمانات وخلفية بيان الضمانات.
- والجداول المرفقة بهذا التقرير متاحة بصيغة إلكترونية فقط على الموقع الشبكي GovAtom مع التقرير السنوي.
- لا تنطوي التسميات المستخدمة وطريقة عرض المواد في هذه الوثيقة على إبداء أي رأي مهما كان من جانب الأمانة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو بسلطاته أو بتعيين حدوده.
- ولا ينطوي ذكر أسماء شركات أو منتجات معيَّنة (سواء وردت أم لم ترد على أنها مسجَّلة) على أي نية لانتهاك حقوق الملكية، كما ينبغي ألا يُفسَّر ذلك على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.
- يُستخدم مصطلح 'الدولة غير الحائزة لأسلحة نووية' بالمعنى المستخدم في الوثيقة الختامية لمؤتمر 1968 للدول غير الحائزة لأسلحة نووية (وثيقة الأمم المتحدة A/7277) وفي معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار). ويُستخدم مصطلح 'الدولة الحائزة لأسلحة نووية' بالمعنى الوارد في معاهدة عدم الانتشار.
- وجميع الآراء التي أعربت عنها الدول الأعضاء تتجسَّد كاملة في المحاضر الموجزة لاجتماعات مجلس المحافظين المعقودة في حزيران/يونيه. وفي 9 حزيران/يونيه 2025، وافق مجلس المحافظين على التقرير السنوي لعام 2024 لإحالته إلى المؤتمر العام.

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

التقرير السنوي للوكالة
لعام 2024

تنص الفقرة ياء من المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة على أن يقدِّم مجلس المحافظين

"تقريراً سنوياً إلى المؤتمر العام حول الوكالة وأي مشاريع أقرتها الوكالة"

ويشمل هذا التقرير الفترة من ا كانون الثاني/ يناير إلى 31 كانون الأول/ ديسمبر 2024.

المحتويات

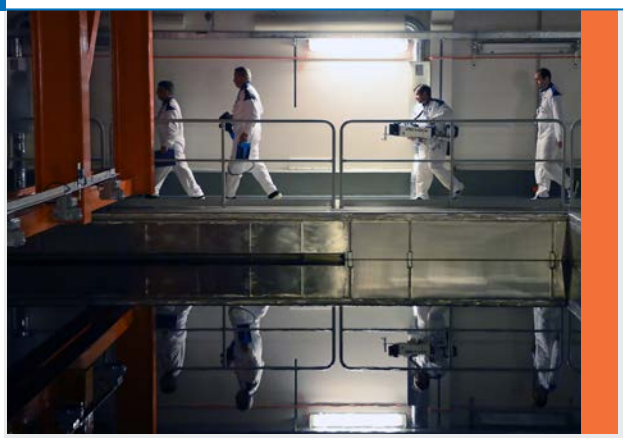
المقدمة
4

عام 2024 تحت المجهر
14

القوى النووية، ودورة الوقود
والعلوم النووية
36

التقنيات النووية من أجل التنمية
وحماية البيئة
58

الأمان والأمن النوويان
80



التحقق النووي
102

التعاون التقني لأغراض التنمية
114

المرفق

يُرجى مسح رمز الاستجابة السريعة QR code للاطِّلاع على مرفق هذا التقرير.

الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية

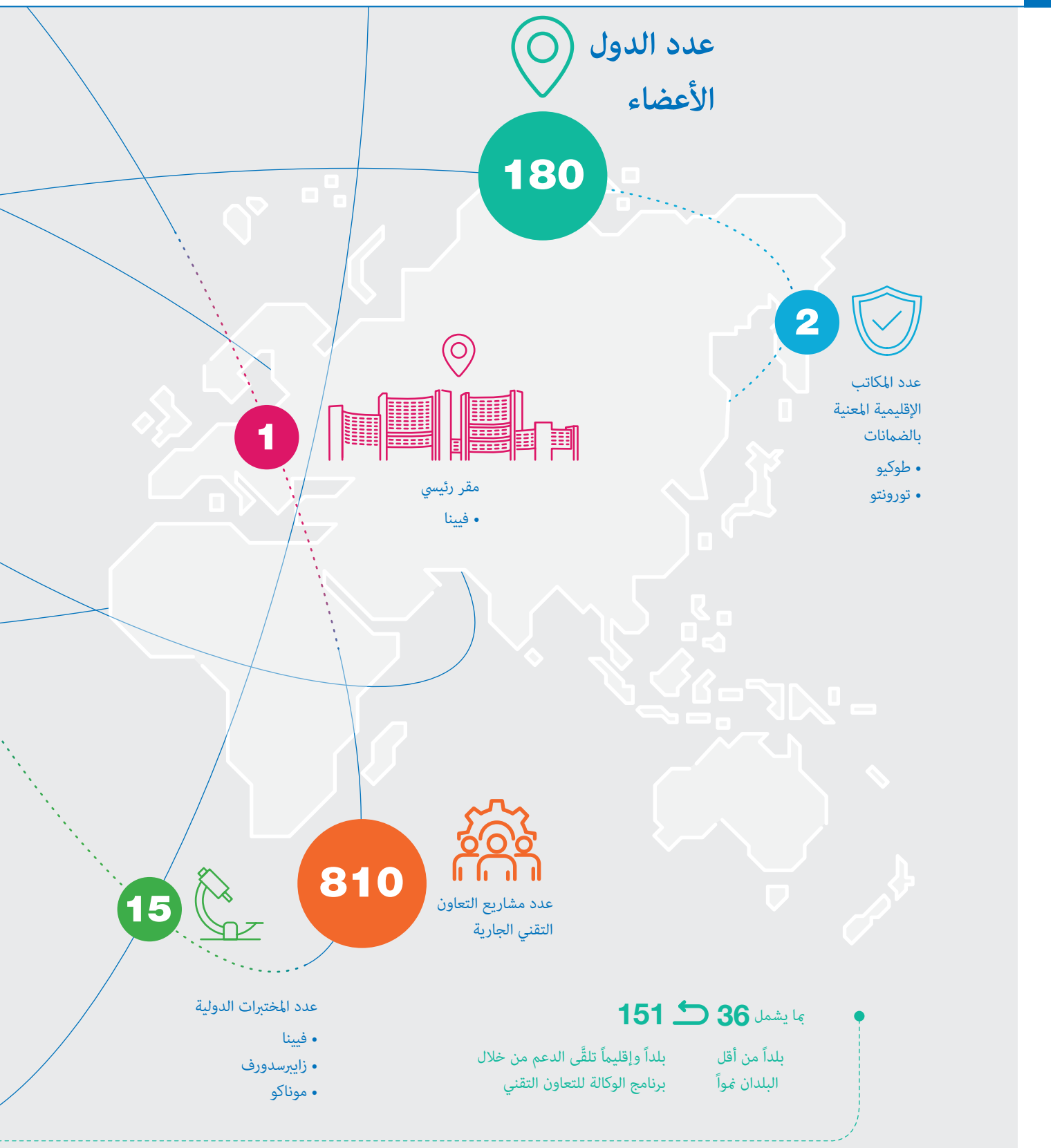
(في 31 كانون الأول/ديسمبر 2024)

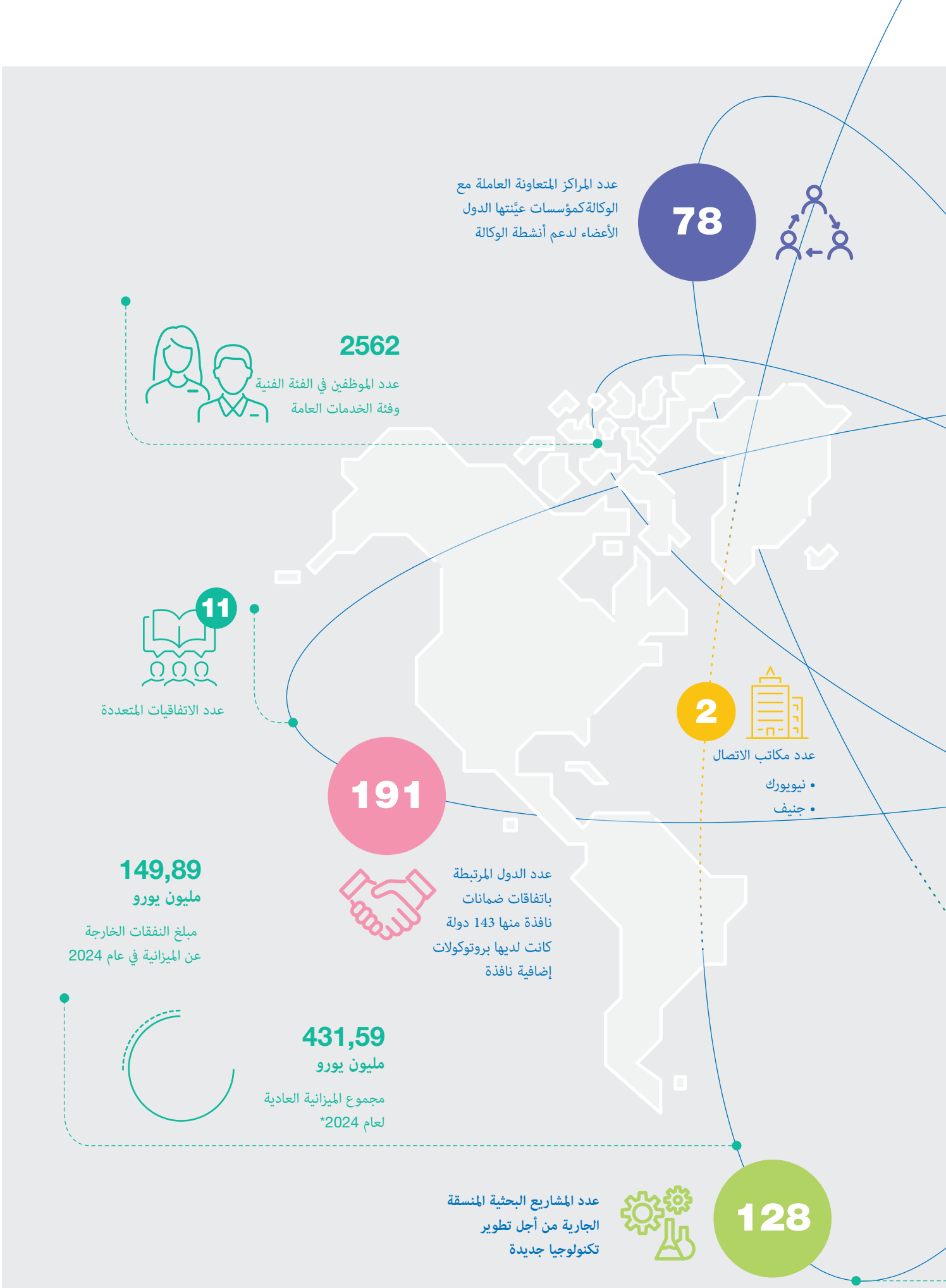
الاتحاد الروسي
إثيوبيا
أذربيجان
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
إريتريا
إسبانيا
أستراليا
إستونيا
إسرائيل
إسواتيني
أفغانستان
إكوادور
ألبانيا
ألمانيا
الإمارات العربية المتحدة
أنتيغوا وبربودا
إندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
إيران، (جمهورية – الإسلامية)
آيرلندا
آيسلندا
إيطاليا
بابوا غينيا الجديدة
باراغواي
باكستان
بالاو
البحرين
البرازيل
بربادوس
البرتغال
بروني دار السلام
بلجيكا
بلغاريا
بليز
بنغلاديش
بنما
بنن
بوتسوانا
بوركينا فاسو
بوروندي
البوسنة والهرسك
بولندا
بوليفيا، (دولة - المتعددة القوميات)
بيرو
بيلاروس
تايلند
تركمانستان
تركيا
ترينيداد وتوباغو
تشاد
توغو
تونس
تونغا
جامايكا
الجبل الأسود
الجزائر
جزر البهاما
جزر القمر
جزر كوك
جزر مارشال
جمهورية أفريقيا الوسطى
الجمهورية التشيكية
الجمهورية الدومينيكية
الجمهورية العربية السورية
جمهورية الكونغو الديمقراطية
جمهورية تنزانيا المتحدة
جمهورية كوريا
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية
جمهورية مولدوفا
جنوب أفريقيا
جورجيا
جيبوتي
الدانمرك
دومينيكا
رواندا
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
ساموا
سان مارينو
سانت فنسنت وجزر غرينادين
سانت كيتس ونيفس
سانت لوسيا
سري لانكا
السلفادور
سلوفاكيا
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
سيشيل
شيلي
صربيا
الصومال
الصين
طاجيكستان
العراق
عُمان
غابون
غامبيا
غانا
غرينادا
غواتيمالا
غيانا
غينيا
فانواتو
فرنسا
الفلبين
فنزويلا، (جمهورية - البوليفارية)
فنلندا
فيجي
فييت نام
قبرص
قطر
قيرغيزستان
كابو فيردي
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كمبوديا
كندا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكونغو
الكويت
كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبرغ
ليبيا
ليبيريا
ليتوانيا
ليسوتو
مالطة
مالي
ماليزيا
مدغشقر
مصر
المغرب
مقدونيا الشمالية
المكسيك
ملاوي
المملكة العربية السعودية
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى
وآيرلندا الشمالية
منغوليا
موريتانيا
موريشيوس
موزامبيق
موناكو
ميانمار
ناميبيا
النرويج
النمسا
نيبال
النيجر
نيجيريا
نيكاراغوا
نيوزيلندا
هايتي
الهند
هندوراس
هنغاريا
هولندا، (مملكة -)
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان
اليمن
اليونان

وافق المؤتمر المعني بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عُقد في المقر الرئيسي للأمم المتحدة في نيويورك، في 23 تشرين الأول/أكتوبر 1956، على النظام الأساسي للوكالة.
وبدأ نفاذه في 29 تموز/يوليه 1957.
ويقع المقر الرئيسي للوكالة في فيينا.

حقوق النشر محفوظة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، 2025

الوكالة في سطور





*على أساس متوسط سعر الصرف المعمول به في الأمم المتحدة والبالغ 0,923 دولار أمريكي لكل 1,00 يورو. وبلغ مجموع الميزانية العادية 436,16 مليون يورو على أساس سعر الصرف البالغ 1,00 دولار أمريكي لكل 1,00 يورو.

مجلس المحافظين

يشرف مجلس المحافظين على العمليات الجارية للوكالة. وهو يتألف من 35 دولة عضواً ويجتمع عموماً خمس مرات في السنة أو أكثر إذا اقتضت ذلك حالات معيَّنة.

وفي مجال التكنولوجيات النووية، نظر المجلس خلال عام 2024 في استعراض التكنولوجيا النووية لعام 2024.

وفي مجال الأمان والأمن، ناقش المجلس استعراض الأمان النووي لعام 2024 واستعراض الأمن النووي لعام 2024.

وفيما يتعلق بالتحقق، نظر المجلس في تقرير تنفيذ الضمانات لعام 2023. ونظر المجلس في تقارير المدير العام بشأن التحقق والرصد في جمهورية إيران الإسلامية على ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015). ونظر المجلس أيضاً في تقريرَي المدير العام عن الدفع النووي البحري: أستراليا والدفع النووي البحري: البرازيل، على التوالي. وأبقى المجلس قيد نظره تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار) في الجمهورية العربية السورية وتطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، ونظر في تقريري المدير العام بشأن كل منهما. كما أبقى المجلس قيد نظره مسألة اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية إيران الإسلامية، ونظر في تقارير المدير العام بشأن ذلك.

ونظر المجلس في تقارير المدير العام عن الأمان النووي والأمن النووي والضمانات في أوكرانيا.

وناقش المجلس تقرير التعاون التقني لعام 2023 ووافق على تمويل برنامج الوكالة للتعاون التقني لعام 2025.

ونظر المجلس في ضمانات الوكالة في سياق شراكة أوكوس (AUKUS)، واستعادة المساواة في السيادة بين الدول الأعضاء في الوكالة.

وفي حزيران/يونيه 2024، أوصى المجلس المؤتمر العام بالموافقة على الصيغة المستوفاة لمشروع ميزانية الوكالة لعام 2025.

تشكيل مجلس المحافظين

2025-2024

الرئيسة (2025)

سعادة السيدة ماتيلدا أكو ألوماتو أوسي-أغيمان

المحافظة ممثلة غانا

الرئيس (حتى كانون الأول/ديسمبر 2024)

سعادة السيد فيلبرت أباكا جونسون

المحافظ ممثل غانا

نائبا الرئيس

سعادة السيد أندرانيك هوفهانيسيان

المحافظ ممثل أرمينيا

سعادة السيدة كارولين فيرمولين

المحافظة ممثلة بلجيكا

35 عدد الأعضاء في المجلس

- الاتحاد الروسي
- الأرجنتين
- أرمينيا
- إسبانيا
- أستراليا
- اكوادور
- ألمانيا
- إندونيسيا
- أوكرانيا
- إيطاليا
- باراغواي
- باكستان
- البرازيل
- بلجيكا
- بنغلاديش
- بوركينا فاسو
- تايلند
- الجزائر
- جمهورية فنزويلا البوليفارية
- جمهورية كوريا
- جنوب أفريقيا
- جورجيا
- الصين
- غانا
- فرنسا
- كندا
- كولومبيا
- لكسمبرغ
- مصر
- المغرب
- المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية
- الهند
- هولندا، (مملكة -)
- الولايات المتحدة الأمريكية
- اليابان

المؤتمر العام

يضم المؤتمر العام جميع الدول الأعضاء في الوكالة ويجتمع عموماً مرة واحدة في السنة في دورة عادية.

وفي الدورة العادية التي عُقدت في أيلول/سبتمبر 2024، وافق المؤتمر العام على انضمام جزر كوك والصومال كعضويين في الوكالة، واعتمد قرارات بشأن البيانات المالية للوكالة لعام 2023؛ وبشأن اعتمادات الميزانية العادية للوكالة لعام 2025؛ وبشأن الأمان النووي والإشعاعي؛ وبشأن الأمن النووي؛ وبشأن تعزيز أنشطة التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة؛ وبشأن تعزيز أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها، بما يشمل التطبيقات النووية في غير مجالات القوى، وتطبيقات القوى النووية، وإدارة المعارف النووية؛ وبشأن تعزيز فعالية ضمانات الوكالة وتحسين كفاءتها؛ وبشأن تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود بين الوكالة وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية في إطار معاهدة عدم الانتشار؛ وبشأن تطبيق ضمانات الوكالة في الشرق الأوسط؛ وبشأن الأمان النووي والأمن النووي والضمانات في أوكرانيا. واعتمد المؤتمر أيضا مقررات بشأن التقدم المحرز في بدء نفاذ تعديل الفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي، الذي اعتُمد في عام 1999؛ وبشأن التقرير عن تعزيز كفاءة وفعالية عملية اتخاذ القرارات في الوكالة.

744 مشاركاً

المحفل العلمي:
تسخير الذرة من أجل الغذاء – زراعة أفضل لحياة أفضل

43 متحدثاً

2963

مشاركاً مسجَّلاً

2671
ممثلاً عن الدول الأعضاء

108
من المنظمات الدولية

177
منظمة غير حكومية

144
بياناً ألقي في المناقشات العامة

97
فعالية جانبية

13 179
مشاركاً عبر البث المباشر

2932
من تنزيلات تطبيق الهاتف المحمول الخاص بالدورة الثامنة والستين للمؤتمر العام

رئيس المؤتمر العام

سعادة السيد هام سانغ ووك

السفير الممثل الدائم
لجمهورية كوريا

المختصرات

نظام آلبس	النظام المتقدم لمعالجة السوائل
استعراض INIR	الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية
استعراض INIR-RR	الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخص مفاعلات البحوث
استعراض IRRUR	الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث
استعراض IUPCR	الاستعراض المتكامل لدورة إنتاج اليورانيوم
أوبك	منظمة البلدان المصدرة للنفط
برنامج PACT	برنامج العمل من أجل علاج السرطان
برنامج كوانوم	توكيد الجودة في مجال الطب النووي
بعثات imPACT	البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان
بعثة RISS	البعثة الاستشارية الخاصة بالبنى الأساسية الرقابية للأمان الإشعاعي والأمن النووي
التصوير بتقنية CT	التصوير المقطعي الحاسوبي
التصوير بتقنية PET/CT	التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني-التصوير المقطعي الحاسوبي
التصوير بتقنية SPECT–CT	التصوير المقطعي الحاسوبي بالانبعاث الفوتوني المفرد–التصوير المقطعي الحاسوبي
تقنية TLD	قياس الجرعات بالوميض الحراري
تقييمات OMARR	تقييمات تشغيل وصيانة مفاعلات البحوث
خدمة DSRS-TeC	خدمة استعراض النظراء للمراكز التقنية المعنية بالمصادر المشعة المختومة المهملة
خدمة IPPAS	الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية
خدمة IRRS	خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة
خدمة SEDO	خدمة تقييم الأمان أثناء تشغيل مرافق دورة الوقود
خدمة SALTO	خدمة استعراض جوانب أمان التشغيل الطويل الأجل
شبكة NEXSHARE	شبكة تقاسم التجارب وإجراءات التحقق من صحة الشفرات الحاسوبية
شبكة رانيت	شبكة التصدي والمساعدة

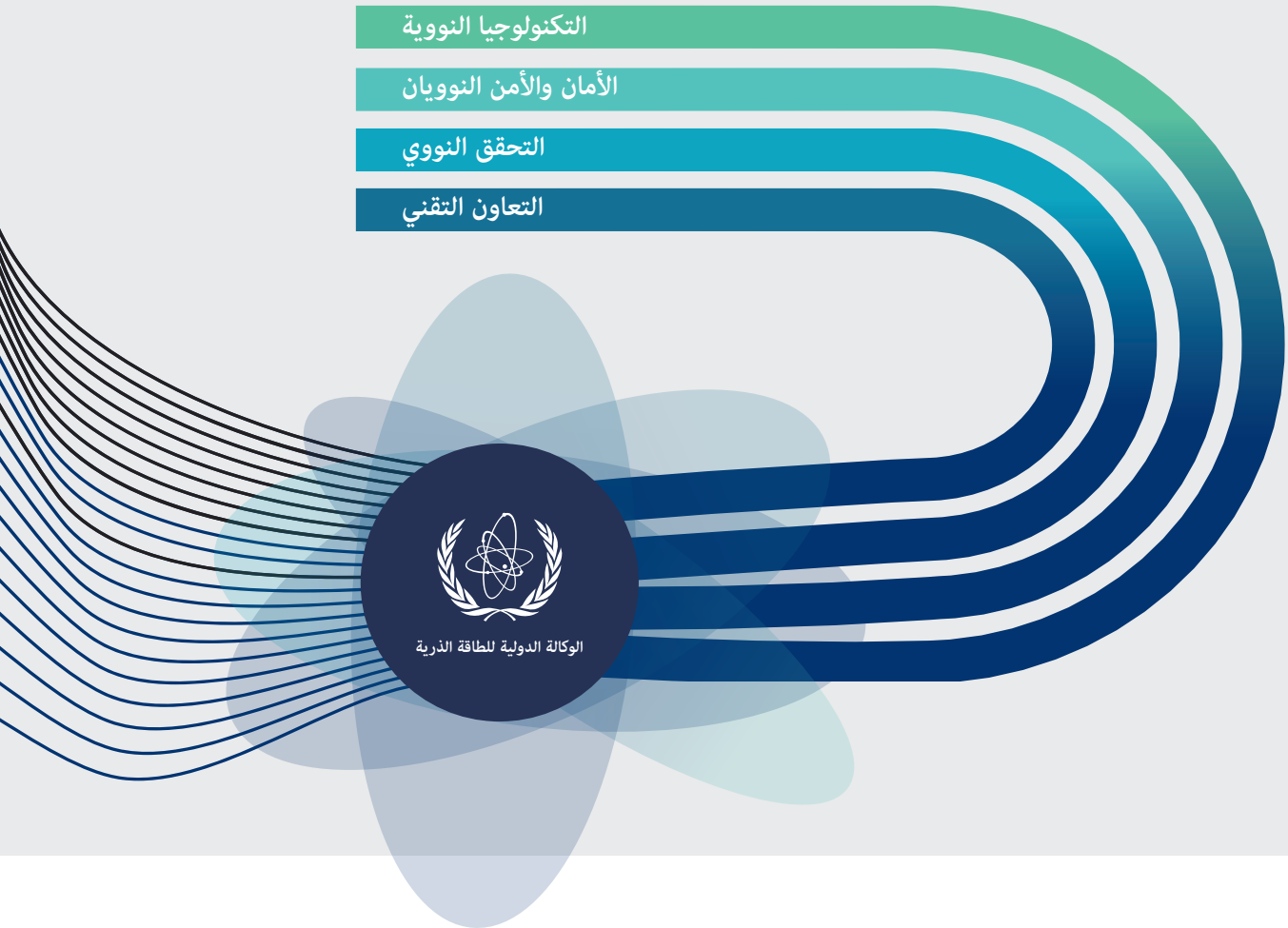
الفاو	منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
فرقة OSART	فرقة استعراض أمان التشغيل
فريق كواترو	الفريق المعني بضمان الجودة في علاج الأورام بالأشعة
مبادرة زودياك	العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر
مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية	مبادرة استخدام التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية
المركز الدولي للفيزياء النظرية	مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية
مشروع إنبرو	المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود الابتكارية
مفاعل MNSR	مفاعل مصدري نيوتروني مصغر
مفاعل SLOWPOKE	التجربة الحرجة المأمونة المنخفضة الطاقة
منصة CLP4NET	منصة التعلم الإلكتروني لأغراض التعليم والتدريب
المنصة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة	منصة الوكالة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها
مؤتمر المناخ COP	مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
نظام FINAS	نظام التبليغ عن الحادثات المتعلقة بالوقود وتحليلها
نظام IRS	نظام الإبلاغ عن الحوادث
نظام IRSRR	نظام التبليغ عن الحادثات المتعلقة بمفاعلات البحوث
نظام PRIS	نظام المعلومات عن مفاعلات القوى
وثيقة INFCIRC	نشرة إعلامية
يورانيوم HEU	اليورانيوم الشديد الاثراء
يورانيوم LEU	اليورانيوم الضعيف الإثراء
اليونسكو	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة

عام 2024 تحت المجهر

تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية

في عام 2024، واصلت الوكالة تلبية احتياجات الدول الأعضاء في مواجهة التحديات العالمية باستخدام التقنيات النووية، مع الحفاظ على الرقابة اليقظة على المواد والمرافق النووية في 190 دولة، وفقاً لما تقضي به اتفاقات الضمانات التي عقدتها الوكالة مع هذه الدول. وواصلت الوكالة عملها لتسليط الضوء على دور الطاقة النووية، بما في ذلك في مؤتمر قمة الطاقة النووية لعام 2024 ومؤتمر المناخ COP29، وأوفدت بعثة بحثية إلى أنتارتيكا لتتبع التلوث البلاستيكي باستخدام التقنيات النووية. وتركزت الجهود أيضاً على تحسين فرص الحصول على التكنولوجيا والتطبيقات النووية في مجالات الصحة، والأغذية والزراعة، وحماية البيئة؛ وتعزيز مشاركة المرأة في المجال النووي، مع تحقيق التكافؤ بين الجنسين بين موظفي الوكالة في الفئة الفنية والفئات العليا؛ وتنفيذ الضمانات في منطقة حرب؛ وتعزيز الأمان والأمن النوويين في جميع أنحاء العالم — بما في ذلك من خلال المساعدة على منع وقوع حادث نووي في المرافق النووية في أوكرانيا.

ويقدِّم الفصل المعنون 'عام 2024 تحت المجهر' لمحة عامة عن بعض من هذه الأنشطة البرنامجية الرئيسية التي نُفِّذت بمستوى معزَّز من التنسيق بين الإدارات وبالتعاون الوثيق مع الدول الأعضاء وغيرها من الشركاء المهتمين، بغية إحداث تأثير أكبر في معالجة القضايا العالمية. ويشمل هذا الفصل أيضاً قسماً بعنوان 'تحقيق الفعالية المثلى للمنظمة' يتضمن عرضاً موجزاً للجهود الرامية إلى استخدام الموارد بالطريقة المثلى والاستفادة من التكنولوجيا لتنفيذ البرامج بكفاءة وفعالية.



مبادرة أشعة الأمل

مبادرة زودياك

مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية

مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء (Atoms4Food)

مشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية

القوى النووية حول العالم

منصة الوكالة الخاصة بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها

مبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي

طاقة الاندماج

مبادرة تسخير الذرة من أجل عالم خالٍ من الانبعاثات (Atoms4NetZero)

مؤتمر المناخ COP29 وقمة الطاقة النووية 2024

الأمان النووي والأمن النووي والضمانات في أوكرانيا

تصريف المياه المعالَجة باستخدام نظام آلبس من محطة فوكوشيما داييتشي

تعديل وإلغاء بروتوكولات الكميات الصغيرة

الذكاء الاصطناعي

معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي

تحقيق الفعالية المثلى للمنظمة

مبادرة أشعة الأمل

أطلقت الوكالة مبادرة أشعة الأمل في عام 2022 لكي تدعم الدول الأعضاء في الجهود التي تبذلها لزيادة إمكانية الحصول على خدمات العلاج الإشعاعي والتصوير التشخيصي المأمونة والآمنة، بهدف الحد من الوفيات الناجمة عن السرطان حول العالم.

وقد طلبت أكثر من 90 دولة عضواً المساعدة من خلال مبادرة أشعة الأمل، ولبت الوكالة هذه الطلبات بتوفير المعدات الحيوية. وفي عام 2024، وفرت الوكالة معجلات خطية لكلٍّ من كينيا وملاوي والنيجر، وقدمت أجهزة للتصوير المقطعي بتقنية SPECT-CT إلى بنن والسنغال. وبالإضافة إلى ذلك، سُلِّمت وحدات للتصوير الإشعاعي للثدي إلى ست دول أعضاء في أمريكا اللاتينية، تعزيزاً لقدرات هذه الدول في مجالي الفحص والتشخيص من أجل التصدي لسرطان الثدي. وتعمل عدة بلدان، منها بنما وبنن وتشاد والجمهورية الدومينيكية وجمهورية الكونغو الديمقراطية وملاوي، على إرساء البنية الأساسية المتصلة بالطب النووي والعلاج الإشعاعي وخدمات الأورام، وقدمت الوكالة الدعم لتدريب 80 مهنيا في مجال الطب الإشعاعي في جميع أنحاء العالم منذ بداية المبادرة.

وفي عام 2024، زادت الوكالة بما يزيد عن الضعف حجم شبكتها المتنامية من المراكز المحورية لمبادرة أشعة الأمل، والتي أُنشئت لتكون مراكز للمعرفة وبناء القدرات من أجل تعزيز فرص الحصول على علاج السرطان في المناطق التي تعمل فيها. وبالتعاون مع الوكالة، تقدم هذه المراكز دعماً موجهاً للمرافق الأخرى في المنطقة في مجالات التعليم والتدريب والابتكار والبحث وتوكيد الجودة. ونظم المركزان المحوريان في الأرجنتين وتركيا حلقات عمل لوضع خرائط طريق إقليمية لتعزيز خدمات العلاج الإشعاعي للأطفال، وعقد المركز المحوري في اليابان دورة تدريبية لأطباء الطب النووي بشأن تقنيات التشخيص العلاجي.

ودعماً للمراكز المحورية، نظمت الوكالة محاضرة عن برامج البحوث وحلقة عمل على الإنترنت عن رسم معالم الأورام سلطت الضوء على العديد من الأدوات التدريبية المبتكرة. وأُوفدت أيضاً بعثات خبراء لتحديد المجالات الرئيسية التي يمكن للوكالة أن تقدم فيها مزيداً من الدعم للمراكز المحورية. وإضافةً إلى ذلك، يعمل أكثر من 120 أخصائياً من الجمعيات المهنية الرائدة في العالم في مجال الطب الإشعاعي على نقل خبراتهم ودعمهم للمراكز المحورية من خلال أفرقة عاملة تقنية مكرسة لهذا الغرض.

وما زال قطاع الصناعة والمؤسسات المالية الدولية شريكين أساسيين في مبادرة شعاع الأمل، حيث وقعت شركات من القطاع الخاص مثل شركة Standard Imaging وشركة PTW Dosimetry وشركة IBA Dosimetry ترتيبات عملية لدعم المبادرة، بما في ذلك مساهمات عينية للمراكز المحورية، ووُقِّعت مع صندوق أوبك للتنمية الدولية أيضاً ترتيبات عملية تضمن نطاقها مبادرة أشعة الأمل.

المدير العام يشدد على أهمية التعاون الإقليمي وبناء القدرات خلال فعالية جانبية عُقدت خلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة بعنوان "تحقيق الأمل للجميع: المراكز المحورية لمبادرة أشعة الأمل - بعد عام من إطلاقها".

وحتى الآن، اعترفت الوكالة بما مجموعه 11 مركزاً محورياً لمبادرة أشعة الأمل:

- المركز الاستشفائي الجامعي لباب الوادي ومركز بيار وماري كوري، في الجزائر؛
- الهيئة الوطنية للطاقة الذرية، في الأرجنتين؛
- الشبكة اليابانية للتعاون في مجال الطب الإشعاعي في إطار مبادرة أشعة الأمل، في اليابان؛
- مركز الحسين للسرطان، في الأردن؛
- المعهد الكوري للعلوم الإشعاعية والطبية، في جمهورية كوريا؛
- المعهد الوطني للأنكولوجيا، في المغرب؛
- معهد الطب النووي وطب الأورام والعلاج الإشعاعي، في باكستان؛
- معهد الأورام في ليوبليانا، في سلوفينيا؛
- مرفق البنية الأساسية لبحوث الطب النووي، في جنوب أفريقيا؛
- مستشفى راماثيبودي التابع لكلية الطب بجامعة ماهيدول، في تايلند؛
- كلية الطب بجامعة إيجة، في تركيا.

مبادرة زودياك

في عام 2024، واصلت مبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة زودياك) تعزيز قدرة الدول الأعضاء على الكشف السريع عن حالات تفشي الأمراض والتصدي لها. وبحلول نهاية العام، كان عدد الدول الأعضاء التي عيَّنت منسقين وطنيين لمبادرة زودياك قد بلغ 151 دولة عضواً، في حين بلغ عدد الدول الأعضاء التي لديها مختبرات وطنية مشاركة في المبادرة (مختبرات زودياك الوطنية) 129 دولة عضواً.

واستُهلَّ مشروع بحثي منسق بشأن تعزيز التأهب المختبري للكشف عن الأمراض الحيوانية الناشئة والعائدة ومراقبتها ومكافحتها في منطقة آسيا والمحيط الهادئ. وركزت الأنشطة في إطار هذا المشروع على تطوير اختبارات تتسم بما يلي: '1' إمكانية استخدامها في أنواع متعددة من الحيوانات للكشف عن فيروسات مثل SARS-CoV-2 وفيروسات lyssa؛ '2' القدرة على تحديد الأمراض المتوطنة الحيوانية المصدر ذات الأعراض المتشابهة، مثل الأمراض المسببة للإجهاض في الماشية؛ '3' إمكانية الكشف عن الفيروسات المنتمية إلى عائلات فيروسية، مثل فيروسات الجدري.

وبالتعاون مع الشركاء، طورت الوكالة منصة خادم قائمة على الحوسبة السحابية لمرصد زودياك لأنماط أمراض الجهاز التنفسي بهدف تعزيز بيانات التصوير وإجراءاته وتحليله من أجل تحسين الكشف عن الأمراض التنفسية المعدية وتحديد خصائصها. واختُبرت بنجاح منصة مستودع الصور التابعة للمرصد، والتي تستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتحليل مجموعات البيانات الكبيرة، وستبدأ في تلقي بيانات التصوير المعدة لهذا الغرض.

وعُمِّمت على مختبرات زودياك الوطنية إجراءات عمل موحدة للتشخيص السيرولوجي والجزيئي وإنتاج المواد المرجعية المعيارية الثانوية، وقدمت الوكالة التدريب العملي على تلك الإجراءات عند الاقتضاء.

ويجري حاليا تطوير منصة لدعم اتخاذ القرارات آنياً من أجل رقمنة خطط رصد الصحة الحيوانية وتيسير إعداد التقارير عن جمع العينات واختبارها واقتفاء أثرها. وإضافةً إلى ذلك، استضاف المغرب اجتماعاً إقليمياً حول تنفيذ مبادرة زودياك في إفريقيا، بمشاركة 34 من مختبرات زودياك الوطنية لاستعراض الإنجازات المتحققة في إطار المبادرة وتحديد أوجه التآزر مع مبادرات نهج الصحة الواحدة.

وواصلت الوكالة جهودها في التوعية بدور مبادرة زودياك في تعزيز قدرات مختبرات الدول الأعضاء في مجال التأهب للجوائح في مختلف المحافل، بما في ذلك في الفعاليات التي نظمت في المؤتمر العالمي الثامن للصحة الواحدة ومؤتمر الفاو العالمي بشأن الابتكار في مجال الصحة الحيوانية والمراكز المرجعية واللقاحات.

"نتيجة لأنشطة مبادرة زودياك، صارت مختبرات الأمراض الحيوانية المصدر في أمريكا اللاتينية مجهزةً اليوم على مستوى أعلى بكثير مما كانت عليه قبل خمس سنوات. ولا تزال هناك حاجة إلى مزيد من التعاون في مجال الصحة البشرية والصحة الحيوانية وإلى تعزيز الأمان البيولوجي والأمن البيولوجي."

آنا ماريا نيكولا

خبيرة استشارية لدى الفاو وعضوة في الفريق العلمي المتخصص لمبادرة زودياك

151

عدد الدول الأعضاء التي عيَّنت منسقين وطنيين لمبادرة زودياك

في نهاية

2024

129

عدد الدول الأعضاء التي عيَّنت مختبرات وطنية لمبادرة زودياك

مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية

تعمل مبادرة استخدام التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية) على تعزيز الجهود المبذولة لتقليل ورصد التلوث البلاستيكي حول العالم. وتتكون المبادرة من شقين: إعادة تدوير النفايات البلاستيكية للأفضل ورصد المواد البلاستيكية البحرية.

وفي إطار الشق المتعلق بإعادة التدوير للأفضل، نجحت محطات تجريبية في الأرجنتين وإندونيسيا والفلبين وماليزيا في استخدام النفايات البلاستيكية لتطوير أنواع محسنة وأكثر تنافسية من مواد التلقيم ومواد البناء وأنواع واعدة من الوقود المتجدد. وقد أثبتت هذه المشاريع التجريبية، القائمة على شراكات بين القطاعين العام والخاص، الإمكانات المتميزة لاستخدام التكنولوجيا الإشعاعية في البيئة الصناعية، واجتذبت اهتماماً من القطاع الخاص والبلدان الأخرى. وانضمت الصين أيضا إلى مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية كأحد بلدان المرحلة التجريبية في تطوير تكنولوجيا مبتكرة لإعادة التدوير إلى الأفضل بالاستعانة بالإشعاع. ويجري البحث والتطوير على قدم وساق لاستخدام الإشعاعات المؤينة لتحويل الكتلة الحيوية إلى مواد بلاستيكية بيولوجية قابلة للتحلل البيولوجي أو يسهل إعادة تدويرها، مما يقلل من الاعتماد على المواد البلاستيكية المشتقة من البترول ويحد من انبعاثات غازات الدفيئة.

وفي إطار الشق المتعلق بالرصد البحري، أُطلقت الشبكة العالمية لرصد المواد البلاستيكية التابعة لمبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية، بهدف رصد وتقييم تأثير المواد البلاستيكية البحرية على النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية. وفي عام 2024، أوفدت الوكالة البعثة البحثية الأولى من نوعها إلى أنتاركتيكا، وكشف التحليل المبدئي عن وجود مواد بلاستيكية دقيقة في جميع العينات. وستُعرض النتائج في أوائل عام 2025 على اللجنة العلمية للبحوث الخاصة بأنتاركتيكا، وهي هيئة متعددة التخصصات تقدم خدمات استشارية علمية إلى الاجتماعات الاستشارية لمعاهدة أنتاركتيكا. وحتى الآن، انضمت إلى المبادرة 104 مختبرات، مما مكن من إتاحة بيانات جديدة عن التلوث بالمواد البلاستيكية الدقيقة بانتظام.

خبراء الوكالة في مهمة في أنتاركتيكا لجمع عينات لتحليلها في إطار مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية.

- في عام 2024، ارتفع عدد الدول الأعضاء المشاركة في شقي مبادرة نيوتيك المتعلقين بإعادة التدوير للأفضل والرصد البحري من 38 إلى 41 دولة ومن 77 إلى 100 دولة على التوالي.
- وخلال الدورتين الرابعة والخامسة للجنة الحكومية الدولية المعنية بالتفاوض على وضع صك دولي ملزم قانوناً بشأن التلوث بالمواد البلاستيكية، بما في ذلك في البيئة البحرية، عملت مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية على التوعية بفوائد استخدام التقنيات النووية لرصد المواد البلاستيكية البحرية والقضايا الرئيسية التي ينبغي أن يأخذها المفاوضون بعين الاعتبار في عمليات اللجنة لمنع إلحاق مزيد من الضرر بصحة المحيطات بسبب التلوث بالمواد البلاستيكية الدقيقة.

للاطلاع على مزيد من المعلومات

مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء (Atoms4Food)

تهدف مبادرة 'تسخير الذرة من أجل الغذاء' (مبادرة Atoms4Food)، وهي مبادرة مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) والوكالة، إلى تزويد الدول الأعضاء بحلول متكاملة ومصممة حسب الاحتياجات عن طريق تسخير العلوم والتكنولوجيات النووية إلى جانب التكنولوجيات المتقدمة الأخرى من خلال سبع خدمات توفرها المبادرة.

وتسعى المبادرة إلى تحسين الأمن الغذائي للجميع من خلال تعزيز الكفاءة والشمول والمرونة والاستدامة في عملية تحويل النظم الزراعية الغذائية. وفي عام 2024، واصلت مبادرة Atoms4Food تعميق الاهتمام بين صفوف الدول الأعضاء والجهات المانحة بتطبيق التقنيات النووية في الأغذية والزراعة.

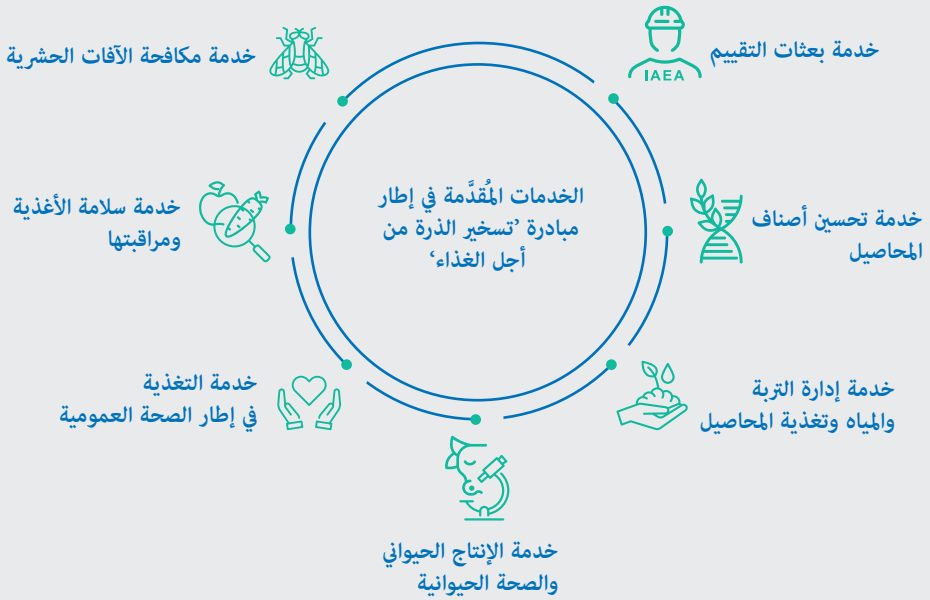
وفي عام 2024، وضعت الوكالة خطة شاملة لتنفيذ مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء 'Atoms4Food' بغية استخدام التطبيقات النووية على الوجه الأمثل لتحويل النظم الغذائية الزراعية بطريقة مستدامة. ولتحديد خطوط الأساس وتحليل الاحتياجات المحددة والأولويات الاستراتيجية في الدول الأعضاء، ستعمل بعثات تقييم Atoms4Food على رسم خرائط لاحتياجات البلدان في مجالي الأمن الغذائي والتغذية ودراسة المزايا النسبية للاستعانة بالتقنيات النووية والنظيرية والتقنيات المرتبطة بها من أجل وضع تدخلات مصممة خصيصاً لتلبية هذه الاحتياجات. وأُعدَّ استبيان لتحديد الاحتياجات والمتطلبات ذات الأولوية لدى الدول الأعضاء في إطار مبادرة Atoms4Food، بما في ذلك ما يتعلق بالسياسات الوطنية، وقدرات البحث والتطوير، والتكنولوجيا والبنية الأساسية، والموارد البشرية والمالية.

وحتى كانون الأول/ديسمبر 2024، طلبت الأرجنتين وبنن وبوركينا فاسو وإريتريا وإسواتيني وغانا وكينيا وموريتانيا والنيجر والفلبين وسيراليون وجمهورية تنزانيا المتحدة الدعم رسميا في إطار مبادرة Atoms4Food. وأبدت بنن وبوركينا فاسو التزاماً قوياً بسلامة الأغذية من خلال الاجتماعات الاستهلالية الوطنية التي عُقدت على المستوى الوزاري.

"إنني على ثقة من أن الإنتاج الأفضل والتغذية الأفضل والبيئة الأفضل والحياة الأفضل، والحرص على ألا يتخلف أحد عن الركب، هي أيضا أهداف تسعى مبادرة Atoms4Food لتحقيقها من أجل مساعدتنا على التعجيل بتحقيق ما نصبو إليه من إنجازات في المستقبل ببلوغ أهداف التنمية المستدامة وما بعدها."

شو دونيو

المدير العام للفاو



مشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية

تدير الوكالة في زايبرسدورف بالنمسا ثمانية مختبرات للتطبيقات النووية تركز على الأغذية والزراعة، والصحة البشرية، والرصد والتقييم البيئيين، والأجهزة النووية وتطبيقات المعجلات، إلى جانب مختبرَي تحليل مخصصين للضمانات. وفي عام 2014، بدأ العمل على عملية تجديد شاملة لمختبرات التطبيقات النووية التي أنشئت في عام 1962.

وقدم ما مجموعه 38 دولة عضواً ومنظمة دولية واحدة وجهة مانحة واحدة من القطاع الخاص وشخصان أكثر من 29 مليون يورو في شكل مساهمات خارجة عن الميزانية إلى المرحلة النهائية من مبادرة تجديد مختبرات التطبيقات النووية (مشروع ReNuAL)، وهي المرحلة المعروفة باسم ReNuAL2، مما مكن الوكالة من إبرام عقود بشأن جميع أعمال التشييد الرئيسية. وبحلول نهاية عام 2024، بدأ تشغيل مختبر قياس الجرعات الذي تم تجديده حديثاً، واكتملت أعمال التشييد الرئيسية لمبنى المختبرات الجديد، وأوشكت أعمال تشييد الدفيئات الزراعية الجديدة على الانتهاء في أوائل عام 2025. ومن المتوقع أن تبدأ جميع المرافق الجديدة التي شُيِّدت في إطار مشروع ReNuAL2 عملياتها في عام 2025.

وقبل الانتهاء من تشييد العناصر النهائية لمشروع ReNuAL، أي تجهيز مختبرات ملائمة لأغراض القرن 21 وإنشاء الصوبات الزراعية، عززت الوكالة قدراتها التنسيقية لضمان حصول مختبراتها على الدعم الكافي من أجل تقديم خدمات معززة للدول الأعضاء.

موظفة من الوكالة تعرض مثالاً على استخدام التقنيات المستمدة من المجال النووي لتحسين علاج السرطان خلال زيارة رفيعة المستوى قام بها المدير العام ورئيس صندوق الأوبك للتنمية الدولية، السيد عبد الحميد آل خليفة، إلى مختبر قياس الجرعات بعد تجديده مؤخراً.

وأدخلت الوكالة تحسينات على المجالات التالية:

- **إقامة الشراكات:** نُظِّمت حلقة عمل داخلية لتزويد المختبرات بالأدوات اللازمة لإقامة شراكات أقوى والحفاظ عليها. وفي عام 2024، واصلت المختبرات التعاون مع أكثر من اثني عشر من الشركاء المحتملين، بما في ذلك كيانات من القطاع الخاص.
- **الأمان:** روعي ضمان التطبيق المستمر لمتطلبات الأمان من خلال مساعدة المختبرات على تكييف الأذون الصادرة لها وفقاً للتغيرات الناتجة عن مشروع ReNuAL وتوفير التدريب وفقا لمتطلبات الأمان الرقابية الصادرة عن الوكالة.
- **التواصل وإبراز الدور:** عُزِّزت التوعية بأنشطة المختبرات خارجياً وداخلياً بزيادة عدد الزيارات المنظمة وإطلاق سلسلة من الحلقات الدراسية العلمية من أجل عرض أنشطة البحث والتطوير المتنوعة التي تضطلع بها المختبرات.
- **أوجه الكفاءة الإدارية:** أُدخلت تحسينات على إدارة المعدات واستدامة المختبرات، مما مكن من تحسين التخطيط وإعداد الميزانيات. وانصب التركيز على دعم التعاون بين المختبرات، وتبسيط العمليات الإدارية المشتركة، وتعزيز برنامج بناء القدرات في مجال التطبيقات النووية.

القوى النووية حول العالم

للسنة الرابعة على التوالي، نقحت الوكالة بالزيادة توقعاتها السنوية بشأن النمو المحتمل للقوى النووية في العقود المقبلة.

وفي إطار التوقعات الجديدة بشأن القدرة على توليد الكهرباء نووياً في العالم، رفعت الوكالة سقف توقعاتها في الحالة المنخفضة إلى 514 غيغاواطاً (كهربائياً) في عام 2050، وهو ما يمثِّل زيادة كبيرة قدرها 56 غيغاواطاً (كهربائياً) مقارنةً بتوقعات عام 2023. كذلك، رُفِعَ سقف التوقعات في الحالة المرتفعة من 950 غيغاواطاً (كهربائياً) في عام 2023 إلى 890 غيغاواطاً (كهربائياً) في عام 2050، وهو ما يمثِّل زيادة قدرها 235 غيغاواطاً مقارنةً بتوقعات عام 2020. ولتحقيق هذه التوقعات، سيتطلب الأمر تنفيذ التشغيل الطويل الأجل على نطاق واسع فيما يتعلق بالأسطول القائم، فضلاً عن إنشاء بنى جديدة بقدرة تقترب من 640 غيغاواطاً (كهربائياً) خلال السنوات الست والعشرين القادمة. وسيتعين أيضاً أن ترتفع قيمة الاستثمارات السنوية العالمية من المتوسط الحالي البالغ نحو 50 مليار دولار إلى ما يقرب من 125 مليار دولار أمريكي حتى تتحقق توقعات الحالة المرتفعة.

وقد أبدت نحو 50 دولة عضواً اهتمامها بإضافة القوى النووية إلى مزيج الطاقة لديها، وهناك 37 بلداً في مراحل مختلفة من استهلال أو تنفيذ برامجها الوطنية للقوى النووية. وواصلت الوكالة تقديم مساعدتها للبلدان المستجدة في عام 2024، حيث أوفدت بعثة في إطار المرحلة 2 من الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (استعراض INIR) إلى بولندا في نيسان/أبريل، وبعثة متابعة في إطار المرحلة 1 من الاستعراض نفسه إلى الفلبين في كانون الأول/ديسمبر.

ويعد دعم الجمهور عاملاً بالغ الأهمية لبرامج القوى النووية. وفي سبيل ذلك، أنشأت الوكالة في حزيران/يونيه 2024 خدمة استشارية بشأن التواصل مع الجهات المعنية ببرامج القوى النووية، وأُوفدت بعثة تمهيدية إلى ماليزيا في تشرين الأول/أكتوبر 2024. واستضاف مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 أول نسخة من الدورة الدراسية المشتركة بينه وبين الوكالة بشأن التواصل مع الجهات المعنية بالبرامج النووية.

محطة هوانغ شيداوان للقوى النووية القائمة على المفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز في الصين.
(الصورة مهداة من شركة China Huaneng Group)

اليوم يمكنني أن أؤكد لكم أن الطاقة النووية ستعود، وستعود بقوة.

فاتح بيرول

المدير التنفيذي للوكالة الدولية للطاقة

377,0

غيغاواطاً (كهربائياً) القدرة التشغيلية لمفاعلات القوى النووية عالمياً في 2024

417

عدد مفاعلات القوى النووية قيد التشغيل في 31 بلداً

6,8

غيغاواطات (كهربائية) القدرة الجديدة الموصَّلة بالشبكة الكهربائية في 2024

62 مفاعلاً تبلغ قدرتها

64,5

غيغاواطاً (كهربائياً) قيد التشييد في 15 بلداً

منصة الوكالة الخاصة بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها

ما فتئ الطلب على الدعم الذي تقدمه الوكالة في مجال المفاعلات النمطية الصغيرة يتزايد بسبب انخفاض تكاليفها الرأسمالية، ومرونتها من حيث تحديد مواقعها وتشغيلها، وقابليتها للتوسع، وتنوع منتجاتها.

وبمشاركة جميع الإدارات والمكاتب المعنية في الوكالة، تنسِّق منصة الوكالة الخاصة بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها (المنصة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة) جهود الوكالة لتعزيز الدعم المقدم إلى الدول الأعضاء وغيرها من الجهات المعنية المهتمة بالنشر المبكر لهذا النوع من المفاعلات. ولا يشمل هذا الدعم تطوير التكنولوجيا وإيضاحها فحسب، بل يشمل أيضاً الأطر القانونية والجهود المبذولة لكفالة الأمان والأمن وتطبيق الضمانات.

وفي عام 2024، نظمت المنصة حلقة عمل بشأن نماذج الأعمال المعمول بها في مشاريع القوى النووية، في الأردن، وأخرى بشأن الجوانب العامة لنشر المفاعلات النمطية الصغيرة، في منغوليا. وعُقدت ندوة افتراضية شبكية لفائدة ميانمار، نوقشت فيها تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة والتواصل مع الجهات المعنية. وشاركت المنصة أيضاً في حلقة عمل إقليمية بشأن نشر المفاعلات النمطية الصغيرة في الأجل القريب، عُقدت في إندونيسيا، وحلقة عمل بشأن دراسات ملاءمة المفاعلات النمطية الصغيرة، في تايلند.

ويجري العمل من خلال المنصة على تحديث منشور سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة المعنون *Technology Roadmap for Small Modular Reactor Deployment* (خريطة طريق التكنولوجيا لأغراض نشر المفاعلات النمطية الصغيرة). وإضافة إلى ذلك، يجري وضع اللمسات النهائية على المنهج الدراسي الشامل للدورة الدراسية بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة، والتي سيبدأ عقدها في عام 2025 بهدف التوعية بالجوانب الرئيسية في تطوير ونشر المفاعلات النمطية الصغيرة بين صفوف المسؤولين الحكوميين وواضعي السياسات في الدول الأعضاء المهتمة.

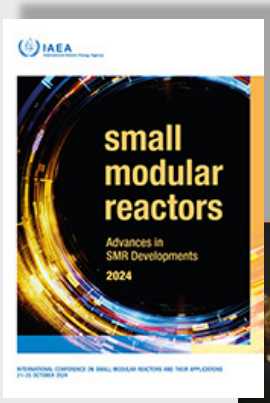
إننا نقدر كثيراً جهود فريق تنفيذ منصة الوكالة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة في مساعدتنا على استكشاف النطاق العريض لأنشطة الوكالة بشأن هذه المفاعلات. وفي سياق استعدادنا لإجراء دراسة جدوى تمهيدية بشأن نشر المفاعلات النمطية الصغيرة في منغوليا، استفدنا للغاية من التعاون على تنظيم حلقة دراسية شبكية بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة (...) في آذار/مارس 2024، ثم حلقة عمل خاصة في أولانباتار بشأن الجوانب العامة للمفاعلات النمطية الصغيرة في تشرين الثاني/نوفمبر 2024.

شادرابال مافاج

رئيس المكتب التنفيذي لإدارة التكنولوجيا النووية، هيئة الطاقة النووية في منغوليا

المؤتمر الدولي بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها

نظمت الوكالة مؤتمر المفاعلات النمطية الصغيرة، في جهد مشترك بين إدارة الطاقة النووية وإدارة الأمان والأمن النوويين. وتضمن المؤتمر 44 جلسة تقنية و5 جلسات عامة مواضيعية و5 فعاليات جانبية و6 جلسات لعرض الملصقات، وأتاح محفلاً دولياً لتقييم التقدم المحرز ومناقشة الفرص والتحديات والظروف المواتية للتعجيل بتطوير ونشر المفاعلات النمطية الصغيرة على نحو مأمون وآمن. وأُقيمت أمسية لقطاع الصناعة شارك فيها مطورو المفاعلات النمطية الصغيرة من القطاعين العام والخاص لعرض تصاميمهم ومناقشة استراتيجيات النشر المبتكرة.



1200 مشارك من 97 دولة عضواً و18 منظمة دولية

1100 مشارك افتراضي

بالإضافة إلى ذلك، صدر المنشور المعنون Small Modular Reactors: Advances in SMR Developments 2024 (المفاعلات النمطية الصغيرة: التقدم المحرز في ضوء تطورات عام 2024).

فيينا، تشرين الأول/أكتوبر 2024

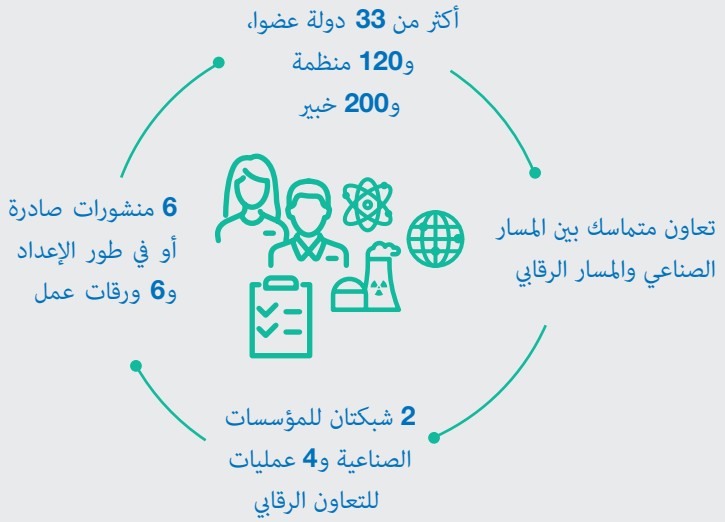
مبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي

أُطلقت مبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي (مبادرة التنسيق والتوحيد) في عام 2022 بهدف تيسير النشر العالمي الفعال للمفاعلات النووية المتقدمة المأمونة والآمنة.

وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، اجتمع المشاركون في الجلسة العامة الثالثة لمبادرة التنسيق والتوحيد، لاستعراض التقدم الكبير المحرز في كل من المسارين الصناعي والرقابي ورسم المسار للمرحلة الثانية. واشتمل المسار الصناعي للمبادرة على أربعة أفرقة مواضيعية ركّزت على المسائل التالية: تنسيق المتطلبات العامة للمستخدمين؛ ووضع نُهج مشتركة للمدونات والمعايير؛ وإجراء الاختبارات التجريبية وأنشطة التحقق من خلال شبكة NEXSHARE التعاونية المنشأة حديثاً لتقاسم البيانات؛ وتسريع إرساء البنى الأساسية للمفاعلات النمطية الصغيرة. ونُشرت خمس ورقات بيضاء تركز على عمل الأفرقة وتتناول مواضيع المنتجات المصنعة تسلسلياً، والمدونات والمعايير غير النووية، والمفردات التي يستلزم تسليمها فترة طويلة.

أما المسار الرقابي، فقد أنتجت الأفرقة العاملة الثلاثة المشمولة به '1' إطاراً للتعاون الرقابي في عمليات استعراض التصاميم، بما في ذلك إطار لتقاسم المعلومات فيما بين الهيئات الرقابية؛ '2' وعملية استعراض مشتركة متعددة الجنسيات للترخيص المسبق يمكن للهيئات الرقابية من خلالها إجراء تقييم مشترك لمجالات تقنية محددة في سياق تصميم مفاعل مقترح؛ '3' وعملية للاستفادة من الاستعراضات التي استكملتها بالفعل هيئات رقابية في دول أعضاء أخرى؛ '4' وعملية استعراض تعاونية تسمح للهيئات الرقابية بالعمل معاً بصورة متزامنة أثناء الاستعراضات الرقابية الوطنية الجارية. ويرد هذا العمل في ثلاث وثائق تقنية ستُنشر في عام 2025.

وخلال عام 2024، أرست المبادرة أساس العمل في المرحلة الثانية (من عام 2025 إلى نهاية عام 2026)، والتي ستركز على تنفيذ نواتج المرحلة الأولى وتشرع في تناول مجالات جديدة، منها اعتبارات الأمن النووي.



نحن نشاطر الوكالة رؤيتها (...) للمسار الصناعي ولتيسير مواءمة الإطار الرقابي للحد من التغييرات غير الضرورية في التصاميم، ولذلك فنحن نقدر هذه الجهود. وجميع الاقتراحات المتعلقة بالمرحلة الثانية تسير على الطريق الصحيح، وستكون لجميع هذه المجالات قيمة كبيرة.

ماركوس نيكول

المدير التنفيذي للتكنولوجيات النووية الجديدة، معهد الطاقة النووية، الولايات المتحدة الأمريكية

إن التعاون وتضافر الجهود بين قطاع الصناعة والهيئات الرقابية أمر أساسي. ومكتب الرقابة النووية في المملكة المتحدة يدعم بقوة المرحلة الثانية. ولا شك في وجود حاجة حقيقية للاضطلاع بهذا العمل.

بول فايف

كبير المديرين (لشؤون الرقابة) ومدير الضمانات، مكتب الرقابة النووية، المملكة المتحدة

طاقة الاندماج

أدت التطورات الأخيرة في مجال طاقة الاندماج إلى تعميق الاهتمام بهذا المجال بين صفوف واضعي السياسات والعلماء والمستثمرين والجمهور. وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، اجتمع وزراء حكوميون ومسؤولون كبار من العديد من البلدان في روما لحضور الاجتماع الوزاري الافتتاحي للفريق العالمي المعني بطاقة الاندماج، وشهد الاجتماع عرض أمثلة للتطورات العالمية في تطوير تكنولوجيا الاندماج كمصدر نظيف وآمن وغير محدود للطاقة.

وخلال اجتماع الفريق العالمي، الذي شاركت الوكالة وإيطاليا في تنظيمه، أكد المشاركون أن التعاون الدولي ضروري للانتقال من مرحلة البحث إلى مرحلة الاستغلال التجاري، بما في ذلك التعاون على بناء سلاسل الإمداد وتطوير القوى العاملة المتخصصة. وركّز الفريق على ثلاثة مواضيع أساسية هي: الوضع الراهن في مجال طاقة الاندماج، والتعاون العالمي والشراكات بين القطاعين العام والخاص، واستكشاف الفرص الجديدة على صعيد التجارة والأعمال. وسلطت هذه الفعالية الضوء على القفزات الأخيرة التي تحققت والزخم الذي أحدثته في قطاع الاندماج، مما أدى إلى تعزيز إمكانية نشر محطات قوى اندماجية في الأجل القريب.

وفي عام 2024، وقعت الوكالة مذكرة تفاهم مع المنظمة المعنية بمفاعل إيتير وأبرمت ترتيبات عملية مع رابطة صناعة الاندماج. ويهدف كلا الاتفاقين إلى تعزيز التعاون في مجال طاقة الاندماج مع التركيز على التوعية والتواصل مع الجمهور وتقاسم المعارف والتدريب، وغير ذلك من المجالات الرئيسية.

سيظل موقف الوكالة ثابتاً إزاء دعم تطوير طاقة الاندماج، ومناصرة المبادرات التي تقرِّبنا من تحقيق حلم توفير الطاقة النظيفة بلا حدود. فلنتمسك معاً بالبشرى التي تعدنا بها طاقة الاندماج، لنرسم مساراً نحو مستقبل أكثر إشراقاً واستدامة للجميع.

رافائيل ماريانو غروسي

المدير العام للوكالة

صدر منشوران خلال اجتماع الفريق العالمي. وحمل المنشور الأول عنوان الآفاق العالمية في ميدان الاندماج لعام 2024، وهو يقدم لمحة عامة عن مجال الاندماج، مع التطرق بالتفصيل لمفاهيم المحطات الناشئة، والجداول الزمنية للتطوير، وأطر السياسات، واتجاهات الاستثمار. أما المنشور الثاني فجاء بعنوان العناصر الرئيسية للاندماج، وهو يعرض نهجاً استراتيجياً للوصول بطاقة الاندماج إلى الاستغلال التجاري، مع التركيز على البحث والتطوير والإيضاح؛ والإنتاج على النطاق الصناعي، والأمان والأمن وعدم الانتشار؛ والتعاون العالمي؛ والجهات المعنية؛ والتواصل مع الجمهور.

روما، تشرين الثاني/نوفمبر 2024

الاجتماع الوزاري الافتتاحي للفريق العالمي المعني بطاقة الاندماج في وزارة الشؤون الخارجية والتعاون الدولي الإيطالية.

مبادرة تسخير الذرة من أجل عالم خالٍ من الانبعاثات (Atoms4NetZero)

تهدف مبادرة تسخير الذرة من أجل عالم خالٍ من الانبعاثات (Atoms4NetZero) إلى تزويد واضعي السياسات ومتخذي القرارات بنمذجة لسيناريوهات الطاقة التي تتيح الوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر وتأخذ بالإمكانات الكاملة للقوى النووية في المساهمة في إخلاء العالم من الانبعاثات. وحسبما اتفق عليه في مؤتمر المناخ COP28، أقر أول تقرير عن تقييم "الحصيلة العالمية" بالحاجة إلى تسريع نشر التكنولوجيات المنخفضة الانبعاثات مثل القوى النووية.

وفي تموز/يوليه 2024، عقدت الوكالة حلقة عمل بشأن نمذجة مساهمة القوى النووية في عمليات الانتقال إلى صافي انبعاثات صفري، وفي آب/أغسطس 2024، اشتركت الوكالة مع مختبر أرغون الوطني في عقد دورة تدريبية للخبراء في مجال استخدام أدوات تخطيط الطاقة، بما في ذلك نموذج بدائل الاستراتيجيات الخاصة بإمدادات الطاقة وآثارها البيئية العامة (نموذج MESSAGE) الذي وضعته الوكالة. وبالإضافة إلى ذلك، أُعدَّت بالتعاون مع جامعة تارتو دراسة حالة قطرية لنمذجة التحول إلى صافي انبعاثات صفري في إستونيا باستخدام نموذج MESSAGE.

وخلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام، نظمت الوكالة فعالية جانبية بعنوان 'توفير الطاقة للمستقبل من خلال مبادرة Atoms4NetZero'، شاركت فيها أفرقة نمذجة من الأرجنتين وإستونيا وإندونيسيا وتونس وغانا وكينيا ونيجيريا تستخدم أدوات الوكالة ومنهجياتها. وتعمل البلدان التي تلقت التدريب على استخدام نموذج MESSAGE أيضاً بصورة مستقلة على وضع تحليلات لسيناريوهات الوصول بصافي الانبعاثات إلى الصفر، مثل العمل المتعلق بالحياد الكربوني الذي عرضته جمهورية كوريا في الاجتماع الرابع للفريق العامل التقني المعني بالقوى النووية في نظم الطاقة المنخفضة الكربون في كانون الأول/ديسمبر 2024.

وفي أيلول/سبتمبر 2024، وقعت الوكالة ترتيبات عملية مع المؤسسة النووية الوطنية الصينية، تشمل التعاون في إطار مبادرة Atoms4NetZero. وفي مؤتمر المناخ COP29 في تشرين الثاني/نوفمبر 2024، وقعت الوكالة مذكرة تفاهم مع وزارة الطاقة في أذربيجان بشأن التعاون في مجال تخطيط الطاقة في سياق اتفاق باريس، وسيُجرى بموجب هذه المذكرة تحليل مشترك في إطار مبادرة Atoms4NetZero بشأن دور الطاقة النووية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، في تحول أذربيجان إلى الطاقة النظيفة.

المدير العام ووزير الطاقة في أذربيجان، السيد برويز شاهبازوف، يوقعان مذكرة تفاهم في مؤتمر المناخ COP29 في باكو، تشرين الثاني/نوفمبر 2024.

سيكتسب قطاع الطاقة في أذربيجان زخماً جديداً بفضل التعاون في إطار مبادرة Atoms4NetZero، التي تركز على تحليل إمكانات الطاقة النووية في التحول إلى الطاقة النظيفة، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة.

برفيز شاهبازوف

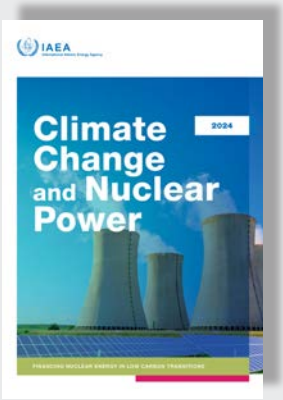
وزير الطاقة في أذربيجان

مؤتمر المناخ COP29 وقمة الطاقة النووية 2024

بقيادة المدير العام، عززت الوكالة دور التكنولوجيا النووية في الدورة التاسعة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (مؤتمر المناخ COP29)، في باكو. وجاء ذلك في أعقاب أول قمة للطاقة النووية على الإطلاق، عُقِدت في بروكسل والتي شهدت إعراب ما يزيد على 30 من المسؤولين الحكوميين الرفيعي المستوى عن دعمهم لدور القوى النووية في تمكين عمليات التحول إلى الطاقة النظيفة وزيادة أمن الطاقة.

وكانت أول قمة للطاقة النووية قد عُقدت في بروكسل في آذار/مارس 2024 وشاركت في تنظيمها الوكالة وحكومة بلجيكا، وشهدت استمرار الزخم العالمي الذي اكتسبته القوى النووية في الدورة الثامنة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ في عام 2023. وشدد رؤساء دول وحكومات من أكثر من 20 بلداً ومسؤولون آخرون رفيعو المستوى على أهمية استخدام القوى النووية لتحقيق أمن الطاقة وبلوغ الأهداف المناخية ودفع عجلة التنمية المستدامة. وحدد المشاركون عدداً من العوامل الأساسية لتحقيق النجاح في الأجل الطويل، ألا وهي زيادة التمويل، وتنمية القوى العاملة، وتقديم المزيد من الدعم الاستباقي للبلدان المستجدة في المجال النووي.

وساعدت مشاركة الوكالة في مؤتمر المناخ COP29 على الحفاظ على إبراز دور الطاقة النووية والتكنولوجيات النووية الذي لا غنى عنه في التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه. ونظمت الوكالة أو شاركت في أكثر من 40 فعالية متعلقة بالمجال النووي في جناح Atoms4Climate والأجنحة الشريكة، بما في ذلك فعالية رفيعة المستوى نظمتها الوكالة بالاشتراك مع رئاسة مؤتمر المناخ COP29 قمة زعماء العالم المعنية بالعمل المناخي. ووقع المدير العام للوكالة عدة مذكرات تفاهم وترتيبات عملية مع رؤساء المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والوكالة الدولية للطاقة المتجددة، والمصرف الأوروبي للإنشاء والتعمير، وموقع LinkedIn، من أجل إرساء وتعزيز أوجه التآزر والشراكات. وبحلول نهاية مؤتمر المناخ COP29، أيدت ستة بلدان إضافية الإعلان الذي يدعو إلى زيادة القدرة النووية إلى ثلاثة أضعافها بحلول عام 2050، ليصل مجموع عدد البلدان المؤيدة إلى 31 بلداً.



صدرت طبعة عام 2024 من المنشور المعنون Climate Change and Nuclear Power (تغير المناخ والقوى النووية) في مؤتمر المناخ COP29.

بروكسل، 21 آذار/مارس 2024

المدير العام يلقي كلمته في افتتاح قمة الطاقة النووية، آذار/مارس 2024.

الأمان النووي والأمن النووي والضمانات في أوكرانيا

في عام 2024، واصلت الوكالة رصد حالة الأمان النووي والأمن النووي والضمانات في أوكرانيا عن كثب والإفادة بها مع تقديم الدعم والمساعدة التقنيين في سبيل منع وقوع حادث نووي.

ووسعت الوكالة نطاق برنامجها لتقديم المساعدة إلى أوكرانيا، متخذة موقفاً أكثر استباقية للمساعدة على ضمان استقرار البنية الأساسية الحيوية للطاقة من أجل التشغيل الآمن لمحطات القوى النووية.

وحافظت الوكالة على وجود موظفيها المستمر دون انقطاع في المواقع النووية الأوكرانية (محطات زابوريجيا وخميلنيتسكي وريفني وجنوب أوكرانيا للقوى النووية وموقع محطة تشرنوبل للقوى النووية)، واستمرت في الاستناد إلى الركائز السبع التي حُدِّدت في عام 2022 من أجل إجراء تقييم مستقل وحيادي للأمان والأمن النوويين في أوكرانيا. وفي محطة زابوريجيا للقوى النووية، واصل موظفو الوكالة رصد التقيد بالمبادئ الخمسة التي وُضعت في عام 2023 لحماية المحطة وتقديم التقارير عن ذلك. وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، وللمرة الأولى منذ بدء النزاع المسلح، أصابت طائرة مسيَّرة مركبة رسمية تابعة للوكالة على الطريق المؤدي إلى محطة زابوريجيا للقوى النووية وألحقت أضراراً جسيمة بها.

وواصلت الوكالة تقديم أشكال أخرى من الدعم والمساعدة التقنية للمعاونة على ضمان التشغيل المأمون والآمن للمرافق والأنشطة النووية المنطوية على مصادر مشعة في أوكرانيا عن طريق توفير المعدات المتصلة بالأمان والأمن النوويين، وتقديم المساعدة الطبية لموظفي التشغيل الأوكرانيين، والمساعدة على ضمان الأمان الإشعاعي والأمن النووي للمصادر المشعة، والمساعدة على التخفيف من العواقب المرتبطة بتدمير سد كاخوفكا.

وواصلت الوكالة تنفيذ الضمانات في أوكرانيا، بما في ذلك أنشطة التحقق الميدانية، وفقاً لاتفاق الضمانات الشاملة والبروتوكول الإضافي المعقودين مع أوكرانيا. واستناداً إلى تقييم جميع المعلومات ذات الصلة بالضمانات المتاحة للوكالة، لم تجد الوكالة أي مؤشِّرات تفضي إلى إثارة مخاوف بشأن الانتشار.

اثنان من موظفي الوكالة أثناء زيارة إلى محطة دنيبروفسكا الفرعية العاملة بقدرة 750 كيلوفولطاً، تشرين الأول/أكتوبر 2024. (الصورة مهداة شركة الكهرباء الوطنية الأوكرانية UKRENERGO)

المعالم البارزة في عام 2024:

- 6 عدد التقارير الصادرة المتاحة للاطلاع العلني؛
- 64 عدد التحديثات والبيانات الصحفية الصادرة عن المدير العام؛
- 86 عدد بعثات تناوب موظفي الوكالة، حصيلتها ما يعادل 179 شهراً من أشهر العمل الفردية في أوكرانيا لدعم الأمان والأمن النوويين؛
- 8 عدد البعثات الشخصية الإضافية لدعم الأمان والأمن النوويين، 2 منها بقيادة المدير العام؛
- 72 عدد عمليات تسليم المعدات المتصلة بالأمان والأمن النوويين بقيمة 13,3 مليون يورو؛*
- 27 عدد عمليات تسليم المعدات واللوازم الطبية بقيمة 1,26 مليون يورو؛
- 5 عدد الفعاليات التدريبية المعقودة عن بعد وبالحضور الشخصي في مجال الأمان النووي لفائدة موظفي محطات القوى النووية الأوكرانية؛
- 18 عدد الدورات التدريبية المعقودة عن بعد في مجال الصحة النفسية بالإضافة إلى حلقة عمل واحدة لمدة ثلاثة أيام؛
- 35 عدد المرافق النووية الأوكرانية الخاضعة للضمانات؛
- 133 عدد عمليات تفتيش الضمانات المنفذة، وإتاحة إجراء 6 معاينات تكميلية؛
- ما يعادل 14,6 من أشهر العمل الفردية المبذولة في أنشطة الضمانات في أوكرانيا.

* تشمل المساهمات العينية والمعدات المقدمة من خلال الشراكات.

الأمان النووي والأمن النووي والضمانات في أوكرانيا

سنتان من وجود الوكالة في محطة زابوريجيا للقوى النووية (منشور)

تصريف المياه المعالَجة باستخدام نظام آلبس من محطة فوكوشيما داييتشي

منذ عام 2021، وبناء على طلب حكومة اليابان، تجري الوكالة استعراضاً مستقلاً لأمان تصريف المياه المعالجة بالنظام المتقدم لمعالجة السوائل (نظام آلبس) من محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية إلى البحر. وقد التزمت الوكالة بتقييم ورصد الأنشطة قبل التصريف وأثناءه وبعده، للتأكد من اتساقها مع معايير الأمان الدولية.

وفي عام 2024، حافظت الوكالة على دورها المحوري في مراقبة عملية التصريف التي بدأت في آب/أغسطس 2023. ومنذ بداية التصريف، تم تصريف 10 دفعات يبلغ مجموع حجمها 78 300 متر مكعب من المياه المعالجة بنظام آلبس، وأكدت التحليلات المستقلة التي أجرتها الوكالة أن مستويات التريتيوم أقل كثيراً من الحدود القصوى المسموح بها رقابياً وتشغيلياً.

وشكلت الوكالة فرقة عمل مكرسة تضم مجموعة من الخبراء المستقلين المعترف بهم دولياً من أنحاء مختلفة من العالم إلى جانب خبراء من الوكالة، واضطلعت الفرقة بثلاث بعثات منذ بدء التصريف، بما في ذلك إجراء استعراضين في نيسان/أبريل وكانون الأول/ديسمبر 2024 لتقييم الجوانب التقنية والرقابية والتشغيلية في عملية التصريف. وأجرت الوكالة أيضا مقارنات بين المختبرات وقياسات في الموقع في عام 2024 للتحقق من تركيزات النويدات المشعة البيئية وتركيزات النويدات المشعة في المياه المعالَجة باستخدام نظام آلبس ولرصد تعرض العمال للإشعاعات، مما أكد اتساق تلك القياسات مع معايير الأمان الدولية.

وبغية تلبية الطلبات الواردة من اليابان والشواغل التي أعربت عنها الدول الأعضاء، استحدثت الوكالة تدابير إضافية لتعزيز الشفافية وتوسيع نطاق المشاركة الدولية وبناء الثقة في المنطقة الإقليمية خلال عملية تصريف المياه المعالجة باستخدام نظام آلبس. وتسمح هذه التدابير الإضافية بإجراء عملية ميدانية مستقلة لأخذ العينات والرصد بهدف التأكد من بقاء تصريفات المياه المعالجة باستخدام نظام آلبس ضمن الحدود المحددة ومن تنفيذها وفق بارامترات متفق عليها تحددها الوكالة في إطار دورها باعتبارها منظمة مستقلة ومحايدة وتقنية.

ومنذ عام 2023، حافظت الوكالة على وجود مستمر في موقع فوكوشيما من خلال مكتبها المكرس لهذا الغرض ومختبرها. ويجري العمل على رفع مستوى هذا المختبر الموقعي التابع للوكالة في فوكوشيما من خلال تزويده بمعدات جديدة تتيح تحليل طائفة أوسع من النويدات المشعة وتحقيق حساسية أكبر في اختبار عينات المياه والعينات البيئية، وتواصل الوكالة تقييم استمرارية الأمان والشفافية والصلاحية العلمية لعملية تصريف المياه المعالجة باستخدام نظام آلبس في اليابان.

المعالم البارزة في عام 2024:

- بعثتان لفرقة العمل؛
- إرساء وجود مستمر لموظفي الوكالة في موقع محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية؛
- إجراء عمليات رصد مستقلة لضمان المراقبة المباشرة لجوانب الأمان التقنية للنظم والأنشطة؛
- تعزيز قدرات الوكالة المختبرية في الموقع.

أعضاء فرقة العمل التابعة للوكالة أثناء جولة لتفقد مرافق نظام آلبس لتقييم الجوانب التقنية والرقابية والتشغيلية لعملية التصريف.

تعديل وإلغاء بروتوكولات الكميات الصغيرة

خلال عام 2024، أُحرز تقدم كبير في معالجة ما وصفه مجلس المحافظين بأنه "قصور في قدرة الوكالة على تقديم توكيدات الضمانات"، في إشارة إلى البروتوكول الملحق باتفاق الضمانات الشاملة والمشار إليه باسم "بروتوكول الكميات الصغيرة".

وقد أُتيح بروتوكول الكميات الصغيرة منذ عام 1971 للدول التي أبرمت اتفاقات ضمانات شاملة مع الوكالة، وخضع نصه للتوحيد في عام 1974. وهذا البروتوكول مصمم للدول التي لديها قدر محدود من المواد أو الأنشطة النووية أو التي ليس لديها أي مواد أو أنشطة على الإطلاق، وينص على تعليق تنفيذ معظم إجراءات الضمانات الواردة في الجزء الثاني من اتفاق الضمانات الشاملة، لا سيما الإجراءات المتعلقة بالإبلاغ والتفتيش. وفي حين أن بروتوكول الكميات الصغيرة يبسط تنفيذ الضمانات بموجب اتفاق الضمانات الشاملة في الدول المعنية، فإنه يؤدي أيضا إلى فرض عدد من القيود الهامة على الوكالة.

ولمعالجة هذه القيود، قرر مجلس المحافظين في عام 2005 تنقيح النص النمطي الأصلي لبروتوكول الكميات الصغيرة وتعديل معايير عقد هذا النوع من البروتوكولات. وقرر المجلس أيضاً أن يستخدم النص المنقح كأساس لأي بروتوكول كميات صغيرة جديد يُبرم ملحقاً باتفاق ضمانات شاملة، وأن يطلب من الدول التي لديها بالفعل بروتوكول كميات صغيرة يستند إلى النص الأصلي أن تعدله للأخذ بالنص المنقح. وبالإضافة إلى ذلك، فإذا لم تعد دولة ما تفي بمعايير إبرام بروتوكول كميات صغيرة، سيُطلب منها إلغاء البروتوكول تماماً.

وفي حين أن تنفيذ معظم إجراءات الضمانات الواردة في الجزء الثاني من اتفاق الضمانات الشاملة يظل معلقاً بموجب بروتوكول الكميات الصغيرة المنقح، فإن ذلك النص يسمح بتطبيق الأحكام الرئيسية المتعلقة بتقديم الدولة تقريراً أولياً عن جميع المواد النووية الخاضعة للضمانات، وباضطلاع الوكالة بعمليات تفتيش في الدولة للتحقق من تلك المواد النووية.

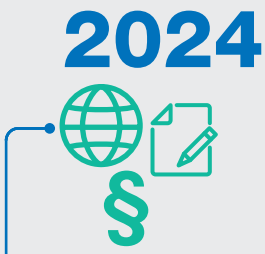
وسلط تقرير تنفيذ الضمانات لعام 2023 الضوء على أنه فيما يخص الدول المرتبطة ببروتوكول كميات صغيرة سارٍ مستندٍ إلى النص النمطي الأصلي، تواجه الوكالة تراجعاً شديداً في قدرتها على استخلاص استنتاج سنوي ذي مصداقية وقائم على أسس سليمة بشأن الضمانات. وبالإضافة إلى ذلك، ذكر التقرير أنه نظراً لانقضاء فترة زمنية طويلة منذ صدور قرار مجلس المحافظين في عام 2005، فإن الوكالة لن تتمكن بعد الآن من مواصلة استخلاص استنتاج بشأن الضمانات فيما يخص الدول المرتبطة بهذا البروتوكول.

وفي عام 2024، انتهت سبعة بلدان من تعديل أو إلغاء بروتوكولات الكميات الصغيرة الأصلية الخاصة بها، ليصل بذلك عدد بروتوكولات الكميات الصغيرة السارية التي لم يتم تعديلها أو إلغاؤها بعد إلى 15. وقد عززت هذه الإجراءات إلى حد كبير من قدرة الوكالة على تنفيذ الضمانات في البلدان المعنية. وفيما يخص الدول التي لا يزال لديها بروتوكول كميات صغيرة يستند إلى النص النمطي الأصلي، تظل الوكالة على استعداد لتقديم المساعدة في تعديله أو إلغائه.

لقد ذكرت في مناسبات عديدة أن بروتوكول الكميات الصغيرة المستند إلى النص النمطي الأصلي غير ملائم لنظام ضمانات الوكالة، ودعوت الدول التي لديها هذه البروتوكولات إلى تعديلها أو إلغائها في أقرب وقت ممكن. ويسعدني أن أرى التقدم المحرز في عام 2024، وآمل أن تتخذ الدول القليلة المتبقية الإجراءات المناسبة في عام 2025 لمعالجة هذه المسألة الهامة.

رافائيل ماريانو غروسي

المدير العام للوكالة



5 بلدان عدَّلت بروتوكولات الكميات الصغيرة الخاصة بها
قبرص، وفيجي، ومنغوليا وعُمان وسيراليون

2 بلدان اثنان ألغيا بروتوكوليهما للكميات الصغيرة دولة بوليفيا متعدد القوميات والمملكة السعودية

الذكاء الاصطناعي

يتزايد استخدام الذكاء الاصطناعي داخل الوكالة على غرار الاتجاهات العالمية. وتعمل الوكالة على نشر وتطوير الأدوات والمنهجيات القائمة على الذكاء الاصطناعي لتحسين الجهود البرنامجية وعمليات الإدارة والوظائف الإدارية. كما تتواصل الوكالة عن كثب مع النظراء من أجل تكوين فهم أفضل لمدى إدماج الذكاء الاصطناعي في القطاع النووي وكيفية ذلك، ودعم تبادل المعلومات والممارسات الجيدة فيما بين الدول الأعضاء.

ومن أبرز أنشطة الوكالة في مجال الذكاء الاصطناعي في عام 2024 ما يلي:

- عقد اجتماع تقني بشأن اعتبارات الأمان والاعتبارات التشغيلية في استخدام التكنولوجيات المتقدمة في مفاعلات البحوث، بما في ذلك نظم التحكم الرقمية والروبوطيات والذكاء الاصطناعي؛
- عقد حلقة عمل تدريبية لتأهيل المتخصصين في الفيزياء الطبية إكلينيكياً لاستعمال الذكاء الاصطناعي في سياق الاستخدامات الطبية للإشعاع؛
- إطلاق مشروع بحثي منسق، في إطار مبادرة زودياك، يركز على تطوير تقنيات جديدة قائمة على الذكاء الاصطناعي أو تكييف التقنيات القائمة لمعالجة مجموعات كبيرة من الصور المأخوذة بالأشعة السينية وبالتصوير المقطعي بتقنية CT من أجل تحسين الكشف عن أنماط الأمراض المعدية؛
- عقد اجتماع تقني بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي في التحليل لتسريع التطوير التكنولوجي لتصاميم المفاعلات التطورية والابتكارية؛
- إصدار مبادئ توجيهية عامة لموظفي الوكالة بشأن استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، لتوفير إرشادات واضحة بشأن "الأوامر والنواهي" فيما يتعلق باستخدام الذكاء الاصطناعي العام، بما يتسق مع الإطار الإداري والقانوني للوكالة؛
- في مجال الضمانات، انصب التركيز على استحداث تطبيقات قائمة على الذكاء الاصطناعي يمكن أن تحسن من كفاءة تحليل المعلومات واستعراض أدوات المراقبة؛
- وخلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام، استضافت الوكالة فعاليات جانبية تركز على الذكاء الاصطناعي، بما في ذلك 'محفل المشغلين النوويين: الريادة في نشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محطات القوى النووية'. وفي هذه الفعالية، أشار المدير العام إلى اعتزامه تنظيم ندوة دولية في عام 2025 لمناقشة حلول الطاقة النظيفة، بما في ذلك استكشاف فرص استخدام الطاقة النووية لتشغيل مراكز البيانات لدعم توسع الذكاء الاصطناعي، واستخدام الذكاء الاصطناعي لدفع عجلة الابتكار وتحقيق أوجه كفاءة في قطاع الصناعة النووية.

وتواصل الوكالة التركيز على الذكاء الاصطناعي في المجالات التالية:

- تطوير وتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي لدعم أنشطة الأعمال الروتينية، ولتحسين الكفاءة والفعالية في خدماتها وأنشطتها البرنامجية؛
- تطوير وتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في أنشطتها المتعلقة بالاستخدامات السلمية للمواد والتكنولوجيا النووية ودعم الدول الأعضاء في استخدامها؛
- البقاء على اطّلاع على تطوُّر الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدامه في المجال النووي وتيسير تقاسم المعارف.

معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي

تعمل الوكالة على معالجة مشكلة ضعف تمثيل النساء في المجال النووي من خلال برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري (برنامج ماري كوري) وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة. ومن خلال تمكين أعداد أكبر من النساء من بدء حياتهن المهنية ومتابعتها في المجال النووي، يساعد هذان البرنامجان على تشكيل مستقبل القوى العاملة في المجال النووي.

ويقدِّم برنامج ماري كوري الذي أنشئ في عام 2020 منحاً دراسية للحصول على درجة الماجستير في مجالات تتعلق بالمجال النووي، ويتيح فرصاً للتدريب الداخلي والمشاركة في الفعاليات التقنية، والانضمام إلى مجموعة الطالبات والخريجات المستفيدات من برنامجي ماري كوري وليزا مايتنر على موقع LinkedIn. وبحلول نهاية عام 2024، بلغ عدد المستفيدات من البرنامج 760 مستفيدة، من 129 دولة عضواً، أكملت 320 منهن دراسات الماجستير التي اخترنها. ومن بين أولئك الخريجات، حصلت 167 مستفيدة على فرص للتدريب الداخلية يسَّرت الوكالة التحاقهن بها، في حين تابعت الأخريات دراساتهن على مستوى الدكتوراه أو التحقن بوظائف.

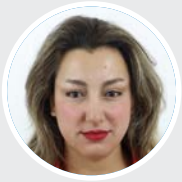
أما برنامج ليزا مايتنر الذي أُطلق في عام 2023، فيقدِّم إلى النساء العاملات في بداية ومنتصف حياتهن المهنية في القطاع النووي فرصاً للتطوير المهني من خلال برنامج للمهنيات الزائرات. وتكتسب المشاركات في البرنامج خبرات تقنية قيِّمة في مرافق مختلفة، مع التركيز على مجالات اختصاصهن، ويعززن مهاراتهن القيادية. وتنضم المشاركات في البرنامج أيضاً إلى مجموعة المستفيدات من برنامجي ماري كوري وليزا مايتنر على موقع LinkedIn، كما تُتاح لهن فرصة المشاركة في الفعاليات التقنية التي تنظمها الوكالة وشركاؤها. واستضافت مؤسسة كوريا للتعاون الدولي النووي الدفعة الثالثة من برنامج ليزا مايتنر في عام 2024.

وفي آذار/مارس 2024، عقدت الوكالة فعالية بعنوان 'معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي: برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة'، شملت حوارات ومناقشات بشأن الحياة المهنية مع الخبراء النوويين والمستفيدات من البرنامجين. وحضر هذه الفعالية أكثر من 400 من المشاركات في برنامجي ماري كوري وليزا مايتنر.

ويُموَّل برنامجا ماري كوري وليزا مايتنر بمساهمات مالية وعينية خارجة عن الميزانية. وحتى كانون الأول/ديسمبر 2024، كان برنامج ماري كوري قد تلقى تعهدات تصل إلى 15,2 مليون يورو، فضلاً عن مساهمات عينية لفائدة 110 طالبة. وتشمل الجهات المانحة دولاً أعضاء، والاتحاد الأوروبي، وشركاء من القطاع الخاص، ومؤسسات أكاديمية.

الفعالية التي عقدتها الوكالة بعنوان 'معاً من أجل زيادة مشاركة النساء في المجال النووي: برنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا-كوري وبرنامج ليزا مايتنر التابعين للوكالة'، آذار/مارس 2024.

للاطلاع على مزيد من المعلومات



من خلال برنامج ماري سكلودوفسكا-كوري للمنح الدراسية، التحقت بالتدريب الداخلي في شعبة الأمن النووي بالوكالة، ويتيح لي ذلك فرصاً للتقدم المهني في مجال الأمن النووي من خلال المشاركة في أنشطة الشعبة والعمل مع خبراء مرموقين. ومن حسن حظي أن أكون واحدة من المستفيدات من برنامج ماري سكلودوفسكا-كوري للمنح الدراسية، وأود أن أشجع النساء المهتمات بالمجال النووي على التقدم لهذا البرنامج.

شيماء المزوغي

المغرب، متدربة في شعبة الأمن النووي بالوكالة وإحدى خريجات برنامج ماري سكلودوفسكا-كوري للمنح الدراسية

تحقيق الفعالية المثلى للمنظمة

إنَّ تلبية الطلب المتزايد على خدمات الوكالة تعني زيادة المخرجات ومرونة العمليات الإدارية التي تدعم تقديم البرامج إلى الدول الأعضاء بكفاءة وفعالية. وفي هذا السياق، ركَّزت الجهود على الاستفادة من التكنولوجيا لتحسين العمليات، وبناء قدرات الموظفين في مجالات مثل الذكاء الاصطناعي وتعزيز قدرات الشراء. كما ظل من المهم العمل على زيادة التواصل والتوعية بلغات متعددة.

وكانت الجهود الجارية الرامية إلى زيادة انخراط الموظفين عن طريق تعزيز بيئة عمل داعمة تركِّز على التطوير الوظيفي والسلوك الأخلاقي والسلامة البدنية والنفسية لجميع الموظفين.

وتم تحقيق مَعلَمٍ هام، حيث بلغ تمثيل المرأة والرجل في مناصب الفئة الفنية والإدارة العليا 50/50%—، وهو الهدف الذي حدَّده المدير العام عندما تولى منصبه في عام 2019 وبلغت نسبة تمثيل المرأة في الأمانة 30%.

”

نحن ملتزمون بتعظيم قيمة أنشطتنا وتأثيرها لفائدة الدول الأعضاء دعماً للولاية العالمية التي تتزايد أهميتها أكثر فأكثر والمنوطة بالوكالة. فمن خلال تبسيط العمليات والاستفادة من أحدث التكنولوجيات لتعزيز فعاليتنا، نحرص على أن تكون ممارساتنا الإدارية وإجراءاتنا الداخلية فعالة ومرنة وقابلة للتكيُّف لاستيعاب الطلبات الجديدة. كما أننا نولي الأولوية للحفاظ على بيئة داعمة لموظفينا، لتمكينهم من تقديم أفضل ما لديهم.

مارغريت دوون

نائبة المدير العام ورئيسة إدارة الشؤون الإدارية

تنمية القوى العاملة
رفاه الموظفين
المرأة في الأمانة

الإدارة القائمة على النتائج
الابتكار
المرونة

الشراكات
حشد الموارد

التواصل الخارجي
الاتصالات
تعدد اللغات

الإدارة من أجل تحقيق النتائج

يهدف نهج الوكالة القائم على النتائج إلى تعزيز الوضوح والاتساق في البرامج المعدَّة على نطاق الوكالة. وتحقيقاً لهذه الغاية، يساعد فريق التنسيق المشترك بين الإدارات المعني بالإدارة القائمة على النتائج على تنسيق وتنفيذ وضمان جودة تطبيق الإدارة القائمة على النتائج طوال دورة البرنامج. وفي عام 2024، أعدَّت الوكالة مشروع البرنامج والميزانية للفترة 2026-2027، مستنيرة بالدروس المستفادة من فترات السنتين السابقة ومن مختلف الاستعراضات والتقييمات، فضلا عن التقييم الداخلي والخارجي. وواصلت الوكالة جهودها في سبيل تحسين نظام وعمليات إدارة المخاطر لديها طوال دورة البرنامج، ودعم العمليات المتعلقة بالمساءلة واتخاذ القرارات. كما دأبت بالإضافة إلى ذلك على تعميم القضايا الشاملة لعدة قطاعات في جميع مراحل دورة الإدارة القائمة على النتائج.

وفضلاً عن ذلك، أُدخلَت تنقيحات إضافية على مؤشرات الأداء لقياس أداء البرامج. فعلى سبيل المثال، استُعرضت مقاييس مؤشرات الأداء، بما في ذلك خطوط الأساس والأهداف ووسائل التحقق من أجل قياس أداء البرامج وتقديم تقارير مفيدة إلى الدول الأعضاء. ومن أجل تعزيز رصد الأداء، استُفيد أيضاً من عملية استعراض نصف سنوية داخلية محددة الهدف استُخدِمت فيها مجموعة من مؤشرات الأداء لتتبُّع النتائج الفعلية ومقارنتها بالأهداف المخطط لها. وبغية تقييم أثر أنشطة الوكالة في الدول الأعضاء، واصلت الوكالة استخلاص تحليل من اختبارات المعارف واستقصاءات المتابعة المخصصة للمشاركين بغية قياس نتائج أنشطة بناء القدرات بطريقة أفضل وأسرع.

وتواصل الوكالة التعاون مع منظومة الأمم المتحدة الأوسع نطاقا ومع الجهات الفاعلة الدولية الأخرى، بما في ذلك من خلال شبكة الأمم المتحدة للتخطيط الاستراتيجي والجماعة المعنية بالنتائج التابع للجنة المساعدة الإنمائية في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للمساهمة في تطبيق الإدارة القائمة على النتائج والتعلم منها باستمرار لتحقيق نتائج أفضل.

الحفاظ على بيئة تمكينية

تعزيز كفاءات الموظفين

بحلول نهاية عام 2024، أكمل ما يقرب من 90% من المديرين **برنامج تنمية المهارات القيادية**.

ودعمت **مبادرة البرنامج التوجيهي**، التي ترعاها نائبة المدير العام ورئيسة إدارة الشؤون الإدارية، 169 ثنائياً من الموجِّهين والموجَّهين.

وأُطلقت مبادرة جديدة للتطوير الوظيفي، بعنوان **'محادثات بشأن التطوير الوظيفي'** لمساعدة الموظفين على صياغة خطط فردية لمستقبلهم المهني.

زيادة مشاركة الموظفين

بحلول نهاية عام 2024، شارك نحو **2000 موظف** في **استقصاءات المشاركة** التي شملت مواضيع مثل الأداء والتواصل والسلامة. وساعدت النتائج على وضع خطوط أساس لقياس التقدم الإضافي في هذه المجالات.

وقدَّمت **وظيفة الأخلاقيات التدريب والتوعية** بهدف تعزيز «ثقافة عدم السكوت عن الخطأ» وضمان فهم الموظفين للقيم الأساسية ومعايير السلوك الخاصة بالوكالة وإظهارها.

دعم سلامة الموظفين

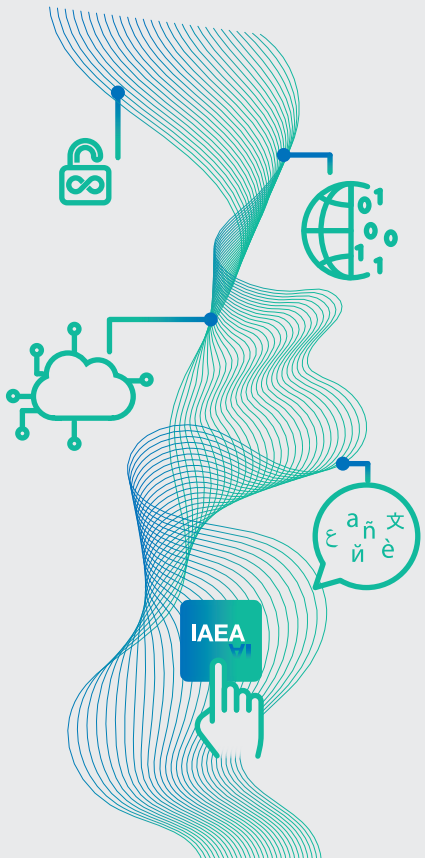
قدِّم الدعم لتحقيق سلامة الموظفين البدنية والنفسية من خلال الرعاية الوقائية، بما في ذلك تقديم **4000 لقاح** و**1500 جلسة استشارة نفسية**. بالإضافة إلى ذلك، افتُتِحت غرفة لإرضاع الأطفال في موقع زايبرسدورف.

ولإحراز مزيد من التقدم نحو إدماج الأشخاص ذوي الإعاقة، أُجرِيَ **تقييم مستقل لإمكانية الوصول** إلى مباني الوكالة في مركز فيينا الدولي وفي المختبرات في زايبرسدورف.

الابتكار والمرونة

تؤدي زيادة استخدام خدمات وأدوات تكنولوجيا المعلومات المتقدمة إلى تعزيز الكفاءة والفعالية على نطاق الوكالة من خلال تبسيط العمليات والتمكين من إدارة العمليات باتِّباع نهج يقوم على البيانات. وفي عام 2024، قامت إدارة الشؤون الإدارية بما يلي:

- تعزيز حلول ومنصات تكنولوجيا المعلومات لدعم الإدارات التقنية، على سبيل المثال من خلال الاستفادة من أدوات الذكاء الاصطناعي مثل نماذج اللغات الكبيرة للترجمة وأتمتة العمليات الروبوتية في مجال التمويل. إطلاق بوابات إلكترونية لتيسير تنفيذ البرامج الرئيسية وتقاسم المعلومات.
- دعم الابتكار بشكل أسرع من خلال زيادة عدد الموظفين المدربين على أدوات وتقنيات تكنولوجيا المعلومات بنسبة 48%، وتدريب أكثر من 500 موظف على مهارات تحليل البيانات لتعزيز الإنتاجية والكفاءة.
- الحفاظ على تركيز واضح على أمن المعلومات للاستجابة للاعتماد المتزايد على تكنولوجيا المعلومات والتعقيد المتزايد لتهديدات تكنولوجيا المعلومات. كما خطت الوكالة خطوات إضافية في تأمين البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات التي ترصد مخاطر تكنولوجيا المعلومات وأمن المعلومات وتكتشفها وتتصدى لها، واحتفظت بشهادة المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس ISO/IEC 27001 فيما يخص نظامها لأمن المعلومات، وهو ما يتطلب مستويات عالية من الأداء.



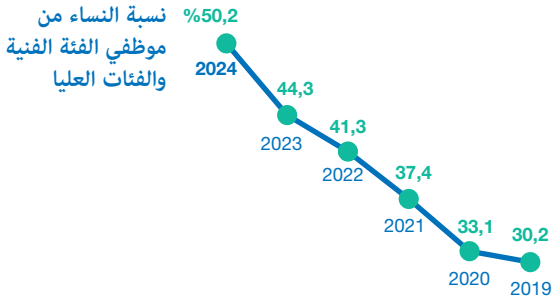
- تنفيذ إجراء جديد سريع المسار للمشتريات في حالات الطوارئ يعزز إلى حد كبير قدرة الوكالة على القيام بسرعة بشراء وتسليم المعدات اللازمة لإنقاذ للحياة. ومكَّن ذلك من تقديم دعم سريع في الحالات الحرجة في أوكرانيا، وكذلك في عمليات التصدي للطوارئ الأخرى، بما في ذلك في الجمهورية العربية السورية وغرينادا وكوبا وهندوراس وتركيا.

المرأة في الأمانة

بحلول نهاية عام 2024، بلغت نسبة النساء في الفئة الفنية والفئات العليا 50%، وفي مناصب الإدارة العليا (فئة (مد) أو الفئات الأعلى) بلغت 48%، مع التمسك بأعلى معايير الكفاءة والمقدرة التقنية والنزاهة.

الإدارة العليا **%51,8** **%48,2**

الفئة الفنية والفئات العليا **%49,8** **%50,2**



الشراكات وحشد الموارد

واصلت الوكالة توفير الدعم للدول الأعضاء بوسائل عدة تشمل مبادرات رئيسية تركِّز على المجالات الرئيسية المتعلقة بتطبيقات العلوم والتكنولوجيا النووية. وينصب التركيز على مجالات مثل رعاية المصابين بالسرطان، والسلامة الغذائية والأمن الغذائي، والوقاية من الأمراض، وحماية المحيطات، والمرأة في المجال النووي، من خلال مبادرة أشعة الأمل، ومبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء، ومبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية، وبرنامج المنح الدراسية ماري سكلودوفسكا كوري التابع للوكالة، وبرنامج ليزا مايتنر، وبشأن الدعم المقدَّم إلى أوكرانيا.

وتعمل الوكالة باستمرار على توسيع نطاق تعاونها الاستراتيجي مع المؤسسات الأخرى التابعة لمنظومة الأمم المتحدة ومع المنظمات الدولية. فقد ثبَتَ أنَّ للتعاون مع فريق إدارة البيئة التابع للأمم المتحدة، على سبيل المثال، أهمية محورية في زيادة التواصل الخارجي وإبراز دور الوكالة وتيسير تنفيذ الأنشطة البرنامجية المتعلقة بالتلوث البحري، ولا سيما تلك الرامية إلى مكافحة تلوث البيئة البحرية بالمواد البلاستيكية الدقيقة وتحمُّض المحيطات. وأفضى التعاون الوثيق مع منظمة الصحة العالمية إلى إعداد منشور مشترك بشأن الإدارة المستدامة لمرافق ومعدات العلاج الإشعاعي. وكانت هذه الشراكة مهمة في ضمان عدم وجود أوجه تداخل بين احتياجات الدول الأعضاء التي تلبيها الوكالة وتلك التي تلبيها منظمة الصحة العالمية. وتم توسيع الشراكة بين منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) والوكالة لتتجاوز نطاق المركز المشترك بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة من خلال مبادرة مشتركة هي 'تسخير الذرة من أجل الغذاء'، وهي تهدف إلى دعم الدول الأعضاء في جهودها الرامية إلى التصدي للجوع المتزايد وتعزيز الأمن الغذائي.

وفي عام 2024، حُشد مبلغ 195 مليون يورو كمساهمات خارجة عن الميزانية. ومن هذا المبلغ، تمت تعبئة نحو 5 ملايين يورو من خلال شركاء غير تقليديين - وهي زيادة كبيرة مقارنةً بعام 2023. وستواصل الوكالة البحث عن فرص حشد تدفقات جديدة من التمويل من القطاعين العام والخاص، والتوسُّع في إقامة الشراكات، بما في ذلك مع الجهات المانحة غير التقليدية، من أجل تعزيز قدرتها على دعم الدول الأعضاء. وسيظلُّ حشد المعارف والابتكار من جانب الشركاء محور تركيز رئيسي لعمل الوكالة.

وتتواصل الجهود الداخلية الرامية إلى تعزيز تبادل المعلومات وتنسيقها، مع التركيز على استحداث أدوات جديدة، وتحسين العمليات، وإنشاء عملية شهرية لتقديم تقارير عن الشراكات وحشد الموارد. وتهدف هذه الأنشطة إلى تبسيط التنسيق الداخلي وتعزيز المشاركة مع الجهات المانحة والشراكة دعما للأنشطة الخارجة عن الميزانية، وبالتالي تحسين الكفاءة والفعالية.

الوصول إلى جمهور عالمي

ظل توسيع نطاق **تعدد اللغات** والتواصل الخارجي من الأولويات، ولتحقيق ذلك بُذلت الجهود لتنويع مجموعة أنساق المنشورات والمواد الأخرى، ولزيادة استخدام النشر الإلكتروني والتوزيع الإلكتروني لمواد المؤتمرات.

القوى النووية ودورة الوقود والعلوم النووية

مشروع Proryv حق التأليف والنشر: روساتوم

”

لا تزال الطاقة النووية تؤدي دوراً لا غنى عنه في التصدي لتغير المناخ وضمان أمن الطاقة ودعم التنمية. ويمكن للمفاعلات النمطية الصغيرة أن توفر ما يصل إلى ربع قدرات القوى النووية بحلول عام 2050، ومن ثم تمهيد الطريق لمستقبل أكثر استدامة.

ميخائيل تشوداكوف

نائب المدير العام

ورئيس إدارة الطاقة النووية

القوى النووية، ودورة الوقود والعلوم النووية

التعلم والتدريب

1412
عدد الدورات التدريبية والتعليمية الإلكترونية التي تستضيفها منصة CLP4NET

45
عدد فعاليات التدريب

دورات الوكالة الدراسية

282
عدد المشاركين في دورات الوكالة الدراسية

- **134** في الدورة الدراسية بشأن إدارة الطاقة النووية
- **95** في الدورة الدراسية لإدارة المعارف النووية
- **27** في الدورة الدراسية بشأن مفاعلات البحوث
- **26** في الدورة الدراسية بشأن التواصل مع الجهات المعنية

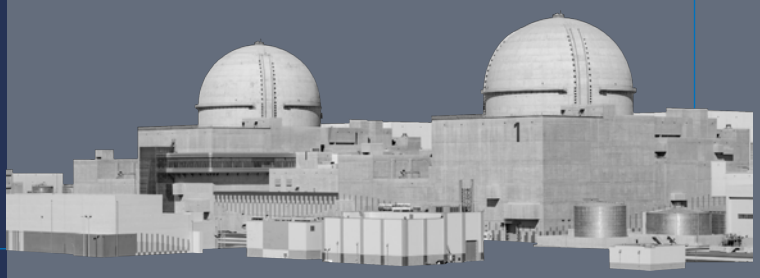
التعاون واستعراض النظراء

15
عدد المراكز المتعاونة النشطة

23
عدد المشاريع البحثية المنسقة الجارية

11
عدد بعثات استعراضات النظراء

87
عدد الاجتماعات التقنية



أهم المجالات

- القوى النووية
- دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات
- بناء القدرات والمعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة
- العلوم النووية

الأدوات وقواعد البيانات

36
عدد قواعد البيانات

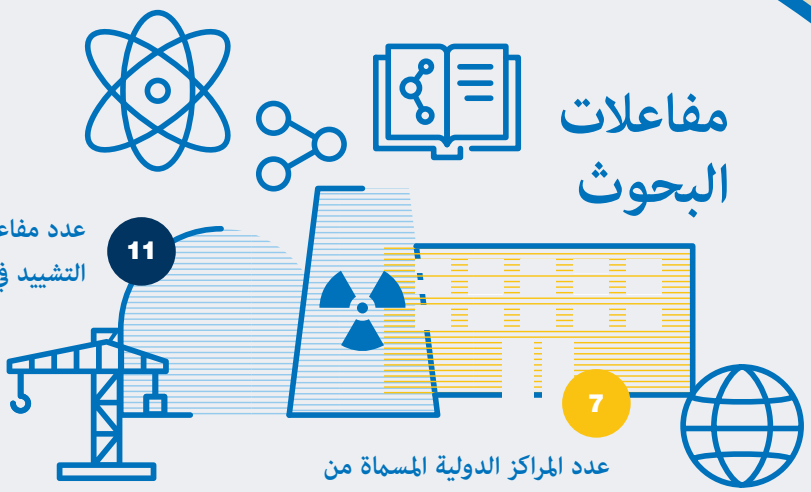
14
عدد أدوات المحاكاة

4
عدد مجموعات الأدوات الخاصة بتشغيل محطات القوى النووية

12
عدد أدوات النمذجة لأغراض التخطيط المتكامل للطاقة من أجل التنمية المستدامة

1
عدد أدوات النمذجة لتقدير متطلبات دورة الوقود النووي من المواد والخدمات

مفاعلات البحوث



عدد مفاعلات البحوث قيد التشييد في 10 بلدان

عدد المراكز الدولية المسماة من الوكالة والقائمة على مفاعلات البحوث في 7 بلدان

القوى النووية

الهدف

دعم الدول الأعضاء التي لديها محطات قوى نووية قائمة من أجل تحسين الأداء التشغيلي لهذه المحطات وضمان تشغيلها في الأجل الطويل بأمان وأمن وكفاءة وموثوقية، واتِّباع نهج منسق إزاء الجوانب البشرية والتكنولوجية والتنظيمية.

دعم الدول الأعضاء التي تستهل برامج جديدة للقوى النووية في تخطيط بناها الأساسية النووية الوطنية وإرسائها من خلال أنشطة منسَّقة خاصة بالتقييم والمساعدة.

دعم الدول الأعضاء في نمذجة وتحليل وتقييم نظم الطاقة النووية المستقبلية لأغراض تطوير الطاقة النووية على نحو مستدام، وتزويد الدول الأعضاء بالأطر التعاونية والدعم على النحو اللازم لتطوير التكنولوجيا ونشر المفاعلات النووية المتقدمة والمفاعلات النمطية الصغيرة والتطبيقات غير الكهربائية وتطوير ونشر تكنولوجيا طاقة الاندماج ونظم الطاقة المتكاملة.

عملية تركيب وعاء ضغط المفاعل في محطة هينكلي بوينت C للقوى النووية، المملكة المتحدة. (الصورة مهداة من شركة EDF، حقوق التأليف والنشر 2025)

”

تمضي إندونيسيا قدماً في تخطيطها للطاقة النووية عن طريق وضع خارطة طريق لإنشاء محطة للقوى النووية باستخدام منهجية مشروع إنبرو لخرائط الطريق بدعم من خبراء الوكالة. وتسليماً منا بأن الطاقة النووية تمثل استراتيجية حيوية الأهمية لتحقيق أهدافنا المتعلقة بإزالة الكربون، فإننا ملتزمون بإنشاء أول محطة للقوى النووية في غضون العقد المقبل.

إينيا ليستياني ديوي
المديرة العامة لشؤون الطاقة المتجددة الجديدة والحفاظ على الطاقة، وزارة الطاقة والموارد المعدنية في إندونيسيا

2
عدد بعثات INIR
المرحلة 2، بولندا
متابعة في إطار
المرحلة 1، الفلبين

136 000
عدد المستخدمين الجدد لنظام المعلومات عن مفاعلات القوى (نظام PRIS)
864 000 عدد مرات
الاطلاع على الصفحات

1
عدد الكتب الإلكترونية الجديدة
الصيغة الإلكترونية من
نهج المعالم المرحلية
البارزة الخاص بالوكالة

1
عدد الشبكات الجديدة شبكة
NEXSHARE

النواتج الرئيسية

برامج القوى النووية

إطلاق برامج القوى النووية الجديدة

تنظر البلدان في توليد الكهرباء نووياً لأسباب مختلفة، منها ما يتعلق بالشواغل البيئية والتنمية الاجتماعية والاقتصادية. وبلغ عدد الدول الأعضاء التي تفكر في إنشاء برنامج جديد للقوى النووية أو تخطط لذلك أو تعكف على تنفيذه بالفعل 32 دولة عضواً في عام 2024، وأعرب أكثر من 20 دولة عضواً أخرى عن الاهتمام بالقوى النووية خلال العام. وقد استحدثت الوكالة نهجاً وأدوات جديدة للاستجابة للطلب المتزايد على الخدمات التي تقدمها دعماً لإرساء البنية الأساسية للقوى النووية، وواصلت تقديم الدعم إلى الدول الأعضاء في التوعية بالالتزامات اللازمة لعملية اتخاذ القرار، وكذلك في وضع خرائط الطريق وإرساء البنية الأساسية اللازمة وفقاً لنهج المعالم المرحلية البارزة.

الاجتماع التقني بشأن نشر حلول الذكاء الاصطناعي في قطاع صناعة القوى النووية، في روكفيل بالولايات المتحدة الأمريكية، آذار/مارس 2024.

محطات القوى النووية العاملة وبرامج القوى النووية المتوسعة

يحظى ضمان أمان التشغيل وكفاءته بأهمية بالغة لاستدامة محطات القوى النووية العاملة، وتواصل الوكالة دعم الدول الأعضاء في تطبيق التكنولوجيات الابتكارية ومعالجة المسائل التقنية والمسائل المتعلقة بسلاسل الإمداد. وتحقيقا لهذه الغاية، عقدت الوكالة الفعاليات التالية في عام 2024:

- اجتماع تقني بشأن نشر حلول الذكاء الاصطناعي في قطاع صناعة القوى النووية، عُقد في روكفيل بالولايات المتحدة الأمريكية، وجمع بين خبراء من منظمات متنوعة تبادلوا الخبرات بشأن نشر الذكاء الاصطناعي في محطات القوى النووية في الأجل القريب وقدموا المشورة إلى الوكالة بشأن الأنشطة التي من شأنها أن تساعد الدول الأعضاء في هذا الصدد؛
- اجتماع تقني بشأن الأنشطة التقنية الموقعية لتكييف محطات القوى النووية مع التغيرات البيئية، نظر في الدروس المستفادة من معالجة مخاطر تغير المناخ والتقلبات البيئية والتخفيف من آثارها على إنتاج الكهرباء في محطات القوى النووية؛
- اجتماع تقني بشأن تطوير سلسلة إمداد نووية مستدامة للمفاعلات القريبة من النشر، ناقش التحديات والحلول في سياقات الجهات المشغلة والموردين والهيئات الرقابية والجهات المسؤولة عن وضع المعايير والتفتيش. ◆

تطوير تكنولوجيا المفاعلات النووية

تتطور تكنولوجيا القوى النووية مع التركيز على تطوير نظم الطاقة المتقدمة وتوسيع نطاق تطبيقاتها. وتعد قاعدة البيانات المسماة بنظام المعلومات الخاصة بالمفاعلات المتقدمة (نظام ARIS) مورداً مفيداً للدول الأعضاء التي تفكر في إنشاء محطتها الأولى للقوى النووية أو التوسع في برنامج الطاقة النووية الخاصة بها، وهي تحتوي على بيانات عن المفاعلات المتطورة المستخدمة حالياً، والتصاميم المتقدمة القريبة كم النشر، والمفاهيم الابتكارية، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر. وقد خضعت قاعدة بيانات نظام ARIS لتحسين كبير في عام 2024، وصارت تضم الآن أكثر من 125 من تصاميم المفاعلات، بما في ذلك 68 من تصاميم المفاعلات النمطية الصغيرة، وواجهة استخدام أكثر تفاعلية وأيسر استعمالاً، وأدوات للمقارنة بين تصاميم المفاعلات المتعددة، ورسوم بيانية دينامية لعرض بيانات المحطات.

نظام المعلومات الخاصة بالمفاعلات المتقدمة

تطوير التكنولوجيا الخاصة بالمفاعلات المتقدمة المبرَّدة بالماء

أنشئ أول مركز متعاون معني باستخدام الذكاء الاصطناعي لأغراض القوى النووية، بالشراكة مع مركز علوم المعلومات في جامعة بيرديو بالولايات المتحدة الأمريكية، لتمكين الوكالة من تعزيز دعمها للابتكار في تصميم وتشغيل محطات القوى النووية التجارية في العالم، والتي تستأثر المفاعلات المبردة بالماء بنسبة 95% منها. ويعمل هذا المركز المتعاون الجديد على تعزيز استخدام الذكاء الاصطناعي في مجال القوى النووية من خلال الأنشطة البرنامجية وتبادل المعارف والتدريب والدورات التعليمية لبناء قدرات المهنيين في جميع أنحاء العالم. وبالإضافة إلى ذلك، عُقد في عام 2024 اجتماع تقني حضره أكثر من 50 مشاركاً من 24 دولة عضواً، واستكشف الدور الذي يمكن أن تؤديه الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي مثل المحاكاة وتحليل البيانات ووضع النماذج الأولية الافتراضية في التعجيل بتطوير تصاميم المفاعلات المتقدمة، مما يمثل خطوة مهمة إلى الأمام في الابتكار النووي.

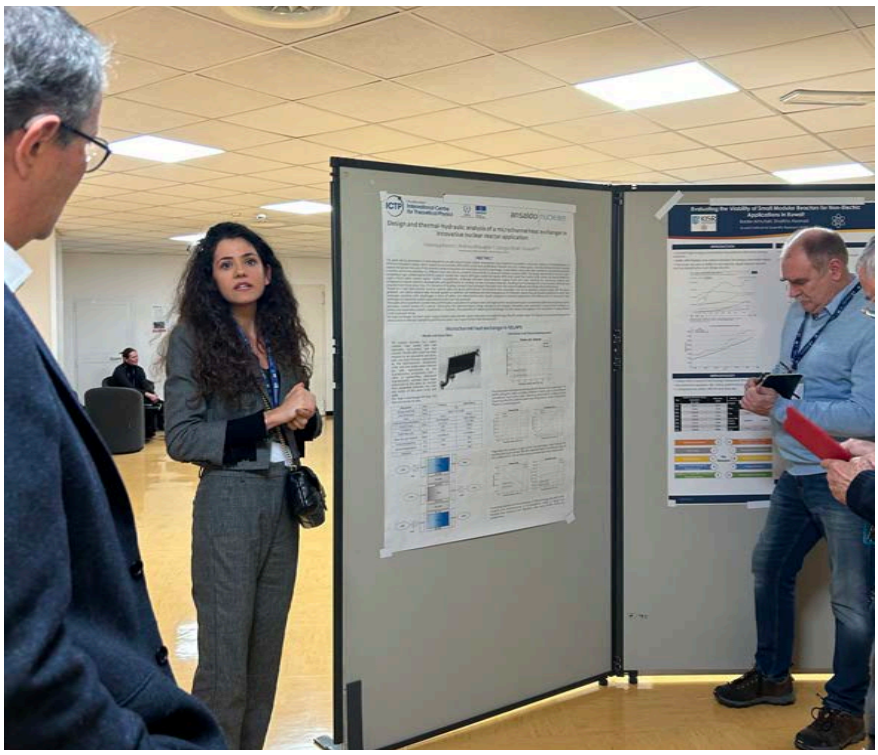
المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية، بما في ذلك المفاعلات المرتفعة الحرارة

ما فتئ الاهتمام العالمي بالمفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم أو النمطية يزداد نظراً إلى قدرتها على تلبية الحاجة إلى توليد القوى على نحو مرن لفائدة طائفة أوسع من المستخدمين والتطبيقات وإحلال محطات القوى المتقادمة التي تعمل بالوقود الأحفوري. وفي هذا الصدد، أُعدت ورقة بيضاء عن وضع التوصيات والاعتبارات العامة لمستخدمي المفاعلات النمطية الصغيرة في إطار المسار الصناعي لمبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي. وسيعقب ذلك إصدار منشور نهائي سيضم 20 سياسة و121 اعتباراً لوضع متطلبات منسقة للمستوى الأعلى من التوصيات والاعتبارات العامة للمستخدمين.

وتنشر حزمة شفرات المفاعلات المرتفعة الحرارة، والتي تُستخدم في تصميم ومحاكاة العديد من الجوانب المتصلة بالأمان في قلوب المفاعلات المرتفعة الحرارة، من خلال منصة تيسر الوكالة إدارتها وهي منصة الشفرات النووية المفتوحة المصدر لتحليل المفاعلات، وتُقدَّم في هذا الصدد دورات تدريبية للمستخدمين في الدول الأعضاء من خلال مشاريع التعاون التقني ذات الصلة.

المفاعلات السريعة

في عام 2024، أصدرت الوكالة المنشور المعنون *Sodium Coolant Handbook: Thermal Hydraulic Correlations* (كتيب مبردات الصوديوم: العلاقات الهيدروليكية الحرارية)، وهو ثمرة مشروع بحثي منسق بشأن خصائص الصوديوم والتشغيل الآمن للمرافق التجريبية



جلسة (نقاش) لعرض ملصقات في حلقة العمل الرابعة المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن فيزياء وتكنولوجيا نظم الطاقة النووية المبتكرة، تشرين الثاني/نوفمبر 2024، تريبستي، إيطاليا.

دعماً لتطوير ونشر المفاعلات السريعة المبردة بالصوديوم. واستكملت الوكالة أيضاً مشروعاً بحثياً منسقاً بشأن تحليل المعايير المرجعية النيوترونية لاختبارات بدء التشغيل التي أجريت في المفاعل التجريبي الصيني السريع.

التطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية

بما أن الكهرباء لا تمثل سوى خُمس الاستهلاك العالمي من الطاقة، فمن المسلم به أيضاً أن هناك لاستخدام الطاقة النووية للمساعدة على إزالة الكربون من مجموعة واسعة من التطبيقات غير الكهربائية. وإلى جانب استخدام الحرارة النووية في التطبيقات المثبتة كتدفئة المناطق وتحلية المياه، أُعلن عن أول مشروع تجاري لتوفير بخار معالجة عالي الجودة للمواقع الصناعية البتروكيماوية في عام 2024. ونظمت الوكالة جلسة خاصة حول التحلية النووية بالتعاون مع الرابطة الدولية لتحلية المياه وإعادة استخدامها (IDRA) خلال مؤتمر الرابطة العالمي لعام 2024، المعقود في أبو ظبي، لعرض أمثلة على الدور المحتمل للقوى النووية. وبالإضافة إلى ذلك، عُقد اجتماع تقني نوقشت فيه مشاريع التوليد المشترك في جميع أنحاء العالم وفوائد التوليد المشترك والتحديات التي تواجهه. ودعماً للتوسع في إنتاج الهيدروجين في المستقبل، أكملت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً وأصدرت منشوراً ذا صلة بشأن تقييم الجوانب التقنية والاقتصادية في إنتاج الهيدروجين نووياً لأغراض النشر في الأجل القريب.

تطوير تكنولوجيا طاقة الاندماج ونشرها

لمساعدة الدول الأعضاء على الاستعداد لنشر تكنولوجيا طاقة الاندماج، استهلت الوكالة مجموعة متنوعة من الأنشطة الجديدة. وعُقدت اجتماعات، من بين أمور أخرى، لتحديد الثغرات وأوجه القصور المتعلقة بمدونات ومعايير الاندماج ومناقشة المسائل التقنية المرتبطة بتطوير دُثُر توليد التريتيوم واعتماد صلاحيتها للاستخدام النووي والنيوترونيات المرتبطة بذلك. وبالإضافة إلى ذلك، صدر منشور بعنوان Considerations of Technology Readiness Levels for Fusion Technology Components (الاعتبارات المتعلقة بمستويات الجاهزية التكنولوجية لمكونات تكنولوجيا الاندماج). ◆

تعزيز استدامة الطاقة النووية على نطاق العالم من خلال الابتكار

تتطلب الطاقة النووية تقييما شاملا للتخطيط الاستراتيجي الطويل الأجل لضمان توافقه مع أهداف التنمية المستدامة. وفي عام 2024، أعدَّ المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية (مشروع إنبرو) التابع للوكالة مجموعة من أدوات دعم اتخاذ القرار من أجل وضع سيناريوهات للطاقة النووية وإجراء الدراسات اللازمة لصياغة استراتيجيات وطنية لنظم الطاقة النووية المستدامة وتحقيق الأهداف المتعلقة بالوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر. وفي سبيل دعم وتعزيز قدرات الدول الأعضاء، شرع مشروع إنبرو في تجريب خدمته الاستشارية الجديدة في الصين وإندونيسيا وفييت نام، وأطلق مشروعاً تعاونياً لتطوير الكفاءات اللازمة من خلال البرامج التعليمية ودورات مشروع إنبرو الدراسية، وعقد منتديات للحوار بشأن التطوير الناجح والنشر المستدام للمفاعلات النمطية الصغيرة، وقاد مشاريع تعاونية تتناول الابتكارات التكنولوجية والمؤسسية مثل المرحلة الختامية لدورة الوقود، وإعادة تدوير الوقود لمرات متعددة، وطاقة الاندماج، وإنتاج الهيدروجين نووياً، وتطوير أدوات للانتقال إلى صافي انبعاثات صفري. وانضمت منغوليا ورواندا إلى مشروع إنبرو، ليصل عدد أعضاء المشروع إلى 46 عضواً. ◆

جولة تقنية نُظِّمت في إطار منتدى الحوار الثاني والعشرين لمشروع إنبرو بشأن التطوير الناجح والنشر المستدام للمفاعلات النمطية الصغيرة، جمهورية كوريا، أيار/مايو 2024.

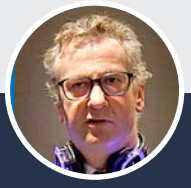
دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات

الهدف

دعم الدول الأعضاء في إنشاء وتحسين أطر فعالة ومأمونة وآمنة ومستدامة وتنفيذ حلول للبرامج النووية والتطبيقات النووية في مجالات دورة الوقود، ومفاعلات البحوث، والتصرف في النفايات المشعة، والإخراج من الخدمة، والاستصلاح البيئي.

دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها ومواردها البشرية في مجالات دورة الوقود، والتصرف في النفايات المشعة، والإخراج من الخدمة، والاستصلاح البيئي، ومفاعلات البحوث، بما في ذلك الترتيبات التعاونية والمرافق المشتركة.

توفير منصة لتيسير وتعزيز التعاون الدولي والتنسيق وتقاسم المعلومات بين الدول الأعضاء.

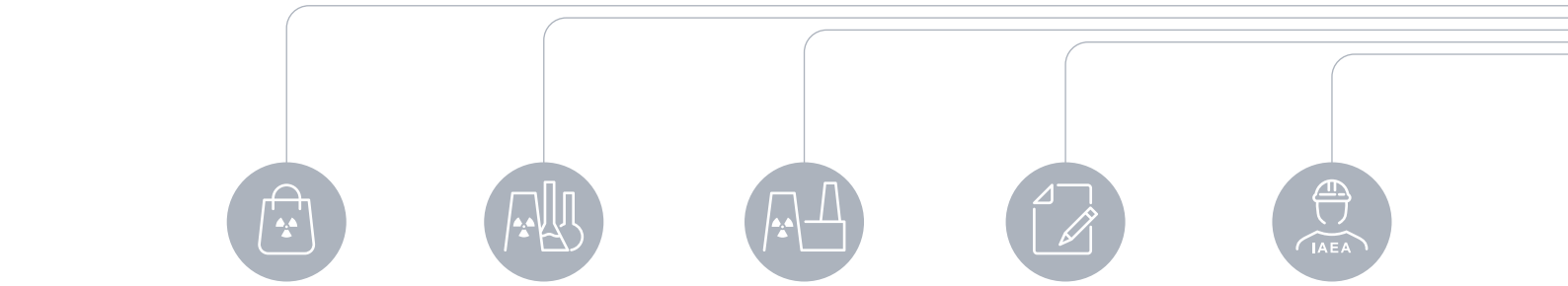


”

إنَّ إدماج مسألة التصرف في النفايات المشعة منذ المراحل الأولى لتخطيط وتصميم أي تطوير نووي جديد أمرٌ أساسيٌ - سواء تعلَّق الأمر بمفاعلات نمطية صغيرة أو أنواع وقود مبتكرة. ويجب علينا أيضا أن نُظهر التزامنا بمعالجة مخلَّفات الماضي والتعامل مع النفايات بطريقة مسؤولة. ويضمن هذا النهج الاستباقي الاستدامة والكفاءة والتقدم الآمن لأحدث التكنولوجيات النووية.

جيمس ماكيني
كبير الاستراتيجيين للإدارة المتكاملة للنفايات، الهيئة المعنية بإخراج المرافق النووية من الخدمة، المملكة المتحدة

مرفق أونكالو للتخلص من الوقود المستهلك في فنلندا، الذي يجري الآن عمليات تشغيل تجريبية. (الصورة مهداة من شركة Posiva)



5

عدد بعثات استعراضات النظراء المنفذة

1 في إطار استعراض DSRS-Te
1 في إطار خدمة استعراض NIR-RR
1 في إطار استعراض IUPCR
2 في إطار تقييمات OMARR

2

عدد الاتفاقات الموقعة لتسمية مراكز متعاونة

المختبر الوطني النووي، المملكة المتحدة مختبرات جامعة العلوم التطبيقية المتعددة في ميلانو (بوليمي)، إيطاليا

211

عدد المفاعلات النووية المسحوبة من الخدمة نهائياً، **ومنها 23** اكتمل إخراجها من الخدمة

520

عدد مفاعلات البحوث المخرجة من الخدمة أو الجاري إخراجها من الخدمة في **37 بلداً**

60 000 طن

كمية اليورانيوم المنتجة عالمياً (GlobalData تقديرات)

النواتج الرئيسية

المرحلة الاستهلالية

مع التزام أكثر من 30 بلداً بزيادة القدرة النووية إلى ثلاثة أضعافها بحلول عام 2050 وإمكانية نشر المفاعلات النمطية الصغيرة في مختلف أنحاء العالم، أصبح إنتاج اليورانيوم والوقود النووي في الوقت المناسب وبصورة مستدامة وكافية موضوعاً هاماً. وستكون هناك حاجة إلى بذل جهود كبيرة في إجراء البحوث الجيولوجية العلمية من أجل فهم موارد اليورانيوم وتقديرها بصورة موثوقة. وعُقد في عام 2024 في ريو دي جانيرو بالبرازيل، اجتماع تقني بشأن تقييم وتقدير كميات اليورانيوم في الموارد المتنبأ بها والمتوقعة، تناول خلاله المشاركون البيانات والتقنيات الجديدة لتقييم هذه الموارد وتقدير كمياتها بصورة منهجية. وقدمت الوكالة المساعدة أيضاً في مجال إرساء البنية الأساسية الوطنية لإنتاج اليورانيوم من خلال بعثات الاستعراض المتكامل لدورة إنتاج اليورانيوم (استعراض IUPCR)، مثل البعثة التي أُوفدت إلى أوغندا في أيار/مايو 2024.

وفي عام 2024، عقدت الوكالة عدة اجتماعات تقنية واجتماعات استشارية وأطلقت أو اختتمت مشاريع بحثية منسقة بشأن موضوع تعزيز تطوير أنواع الوقود الابتكارية للمفاعلات المتقدمة، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، من خلال تقاسم المعلومات عن تصميم تلك الأنواع وصنعها وأدائها واعتماد صلاحيتها.

وتواصلت العمليات المأمونة لمصرف الوكالة لليورانيوم الضعيف الإثراء الذي يقع في محطة أولبا التعدينية في كازاخستان والذي يضمن وجود آلية إمداد تُستخدم كخيار الملاذ الأخير، إذ تمت في حزيران/يونيه 2024 الحملة الثانية لإعادة اعتماد أسطوانات 30B المملوءة باليورانيوم الضعيف الإثراء. وظلَّ احتياطي اليورانيوم الضعيف الإثراء في أنغارسك بالاتحاد الروسي قيد التشغيل، وكان هذا الاحتياطي قد أُنشئ بناءً على اتفاق أُبرم في شباط/فبراير 2011 بين حكومة الاتحاد الروسي والوكالة. ◆

المرحلة الختامية

يُعدُّ التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن محطات القوى النووية إلى حين التخلص منه من الخطوات المهمة في المرحلة الختامية من دورة الوقود النووي.

التصرف في الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات القوى النووية

مع تزايد اهتمام الدول الأعضاء بنشر المفاعلات النمطية الصغيرة، أُطلق مشروع بحثي منسق في عام 2024 لتحديد التحديات والفرص والثغرات والمسائل المتعلقة بالمرحلة الختامية من دورات وقود المفاعلات النمطية الصغيرة. وفي الوقت نفسه، انتقل مشروع بحثي منسق لتقييم أداء نظم تخزين الوقود المستهلك لفترات طويلة إلى مرحلته الثانية.

التصرف في النفايات المشعة

في حزيران/يونيه 2024، ناقش الاجتماع التنسيقي البحثي الأول بشأن خيارات التخلص في حبر السبر العميقة خطط البحث والتطوير والإيضاح لتعزيز الأساس المعرفي العالمي الحالي لمفهوم التخلص في حبر السبر العميقة. ومثَّل هذا الاجتماع معلماً هاماً على الطريق نحو إضافة التخلص في حبر السبر العميقة إلى مجموعة خيارات التخلص القائمة. ولتعزيز دعم بناء القدرات في الدول الأعضاء، أُعدت وحدات دراسية شاملة للدورات التدريبية شملت مواضيع أساسية مثل خرائط طريق التخلص، والاستقصاءات الموقعية، وتصميم المستودعات.

ويظل نظام المعلومات عن الوقود المستهلك والنفايات المشعة (نظام SRIS) ركيزة أساسية في جهود الوكالة الرامية إلى دعم الدول الأعضاء في إدارة البيانات ذات الصلة. وفي عام 2024، أُدخلت تحسينات على نظام SRIS من خلال وضع نماذج بيانات موحدة تبسِّط عمليات تقديم البيانات وتقلل من عبء الإبلاغ. واستكمالا لنظام SRIS، تتيح أداة إدارة رصيد الوقود المستهلك والنفايات المشعة (أداة SWIFT) للدول الأعضاء إدارة مخزوناتها الوطنية من النفايات المشعة والوقود المستهلك. ◆

استعادة أجهزة تحتوي على مصادر مصنوعة من الراديوم-226 من مرفق تخزين تحت سطح الأرض في منغوليا.

ولا يزال التصرف في النفايات القديمة محور التركيز الرئيسي في مجال التصرف في النفايات المشعة. وصدر في عام 2024 منشور بعنوان *Addressing Challenges in Managing Radioactive Waste from Past Activities* (التصدي لتحديات التصرف في النفايات المشعة الناتجة عن أنشطة سابقة)، وهو يقدم معلومات وأمثلة في هذا الصدد.

التصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة

تُستخدم المصادر المشعة في جميع أنحاء العالم في مجالات الطب والصناعة والبحوث. وحين يتوقف استخدامها، تزداد المخاطر المرتبطة بالأمان والأمن إذا كانت طريقة التصرف في المصادر غير مناسبة. وبالنظر إلى التحدي الذي تمثله النويدات المشعة الطويلة العمر، لا سيما الراديوم-226 القديم (^{226}Ra)، تستفيد المبادرة العالمية للتصرف في الراديوم-226 من إمكانية استخدام هذا النظير كمادة وسيطة للأكتينيوم-225 المستخدم في علاج السرطان. وقد اكتسبت المبادرة زخماً في عام 2024 وباتت تضم حالياً أكثر من 90 دولة عضواً من جميع المناطق. وعُقد اجتماع تقني ذو صلة حضرته 56 دولة عضواً، وأتاح الفرصة لتعزيز التواصل وأسفر عن نتائج ملموسة لاتخاذ مزيد من الإجراءات فيما يتعلق بإعادة تدوير الراديوم-226. وسُجِّلت ست عمليات نقل ناجحة منذ إطلاق المبادرة في عام 2021، ويجري التحضير للعديد من عمليات التحويل الأخرى. ◆

الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي

الإخراج من الخدمة

الإخراج من الخدمة هو المرحلة الأخيرة من دورة العمر التشغيلي لأي مرفق نووي ومن الضروري النظر فيه عند تصميم المرفق وتشغيله. وتشمل عملية الإخراج من الخدمة التخطيط وتحديد التكاليف، وتحديد الخصائص المادية والإشعاعية، وإزالة التلوث، والتفكيك، والهدم، والتنظيف النهائي للموقع.

وفي عام 2024، عقدت الوكالة سلسلة من الاجتماعات التقنية وحلقات العمل لتقاسم المعارف بشأن إخراج أنواع متعددة من المرافق النووية من الخدمة. وتناولت هذه التوصيات سلسلة الإمداد الخاصة بالإخراج من الخدمة، والابتكارات التكنولوجية، ونظم تنظيم المعارف، وتغيير غرض المواقع النووية، والتواصل مع الجهات المعنية. وبالتعاون مع مركز البحوث المشترك التابع للمفوضية الأوروبية، عُقد اجتماع في فيينا شهد إحراز مزيد من التقدم في تطبيق التصنيف الذي اشتركت في وضعه الوكالة والمركز على مشاريع الإخراج من الخدمة.

وأُطلق مشروع بحثي منسق جديد في عام 2024 بشأن نشر التكنولوجيات الرقمية المبتكرة لتعزيز كفاءة الإخراج من الخدمة. وبالإضافة إلى ذلك، استهلت المرحلة الثانية من مشروع الوكالة المعني بالحالة العالمية لأنشطة الإخراج من الخدمة بهدف جمع البيانات الأساسية اللازمة لتحليل الاتجاهات الرئيسية في مجال الإخراج من الخدمة، بما في ذلك استخدام الذكاء الاصطناعي والروبوطيات والتوائم الرقمية.

الاستصلاح البيئي

في عام 2024، عززت الوكالة دعمها للدول الأعضاء في مجال التصرف في المواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية، مما يشكل تحدياً مستمراً للأمان النووي. ووفرت الوكالة التدريب التقني لما مجموعه 19 دولة عضواً بشأن تحديد خصائص المواقع لتيسير تخطيط الاستصلاح وتصميم الحلول المناسبة. وبالإضافة إلى ذلك، ومن أجل التصدي للتحديات البيئية بطريقة فعالة ومستدامة، أُطلق مشروع بحثي منسق لتطوير تكنولوجيات استصلاح منخفضة التكلفة وقابلة للنشر.

مفاعلات البحوث

توفِّر الوكالة المساعدة للدول الأعضاء في التخطيط لمفاعلات البحوث وتشغيلها واستخدامها ودورة وقودها. وتُستخدم هذه المفاعلات لأغراض البحوث، واختبار المواد، وإنتاج النظائر المشعة، والتعليم والتدريب. كذلك تقدِّم الوكالة المساعدة في مجالي بناء القدرات وإرساء البنى الأساسية.

مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة وإرساء البنى الأساسية وبناء القدرات

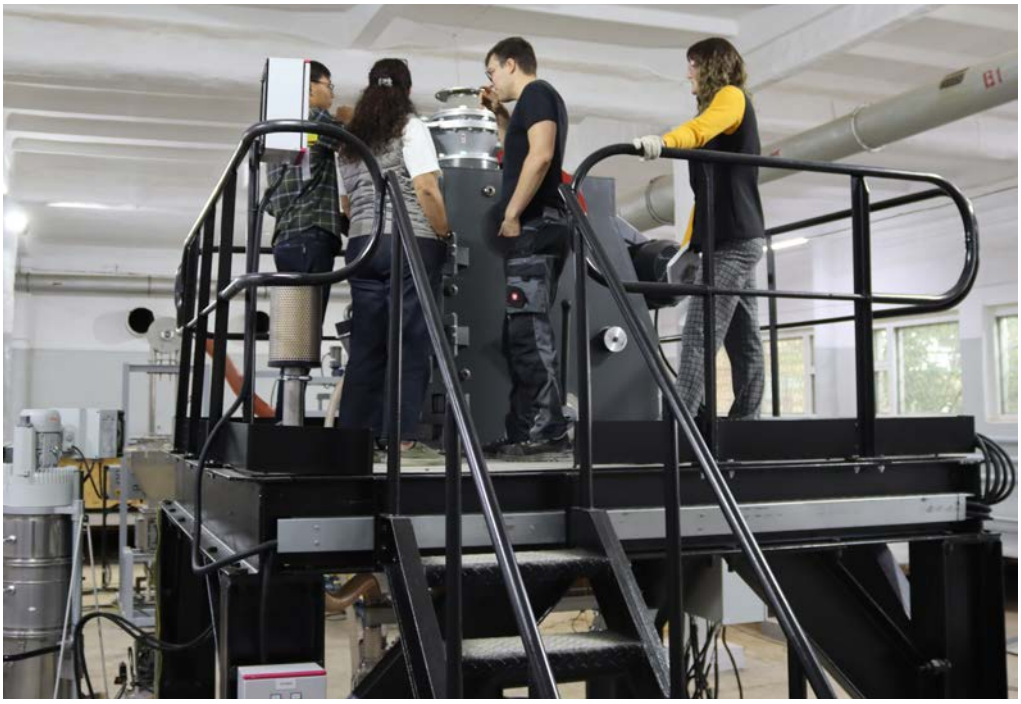
عقدت في فرنسا والاتحاد الروسي دورتان دراسيتان بشأن مفاعلات البحوث، حضرهما مهنيون شباب من 17 دولة عضواً لتلقي التدريب على طائفة واسعة من المواضيع المتصلة بالفيزياء والتشغيل المأمون والتطبيقات. ولمساعدة الدول الأعضاء على وضع مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة وتنفيذها، نظمت الوكالة حلقات عمل بشأن إعداد دراسات الجدوى لهذه المشاريع وبشأن المتطلبات التقنية في عملية تقديم العطاءات لإنشاء مفاعل بحوث جديد، وأوفدت بعثة متابعة في إطار الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث (استعراض INIR-RR) إلى تايلند.

دورة وقود مفاعلات البحوث

دعما للجهود التي تبذلها الدول الأعضاء للتقليل إلى أدنى حد من استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء في مفاعلات البحوث ومرافق إنتاج النظائر المشعة وصولاً إلى وقف استخدامه تماماً في نهاية المطاف، نظمت الوكالة اجتماعات تقنية بشأن الخبرات المكتسبة في مجال إزالة اليورانيوم الشديد الإثراء من مفاعلات البحوث، وبشأن تحويل المرافق من استخدام اليورانيوم الشديد الإثراء إلى استخدام اليورانيوم الضعيف الإثراء، وتشغيل واستخدام مفاعلات البحوث من طرازي MNSR وSLOWPOKE، وبشأن خيارات معالجة وتكييف المواد الانشطارية المستهلكة ذات الصلة بالبحوث. وأتاحت هذه الاجتماعات التقنية الفرصة للمشاركين من أجل تقاسم الخبرات ومواصلة العمل على إعداد المنشورات ذات الصلة. وقُدِّمت مساعدات مباشرة في التحضير للتخلص من وقود اليورانيوم الشديد الإثراء المشعع من اثنين من مفاعلات البحوث في كازاخستان من خلال دعم الخبراء وعقد سلسلة من الاجتماعات التنسيقية.

تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها

في عام 2024، واصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء على تحسين الأداء التشغيلي لمفاعلات البحوث ومعالجة مسائل التقادم من خلال إيفاد بعثتين في إطار تقييمات تشغيل وصيانة مفاعلات البحوث (تقييمات OMARR)، إلى البرازيل وشيلي، وبعثتين لدعم عمليات التفتيش أثناء الخدمة في مفاعلات البحوث، إلى شيلي ومصر. وأصدرت الوكالة أيضاً المنشور المعنون *Guidelines for Ageing Management, Modernization and Refurbishment Programmes for Research Reactors* (مبادئ توجيهية لبرامج إدارة تقادم مفاعلات البحوث وتحديثها وتجديدها) والمنشور المعنون *Optimization of Research Reactor Availability and Reliability: Recommended Practices* (تحقيق المستوى الأمثل من التوافر والموثوقية في مفاعلات البحوث: أمثلة موصى بها)، وأطلقت مشروعاً بحثياً منسقاً بشأن إعداد تحليلات التقادم المحدودة الوقت لمفاعلات البحوث. وعُقدت فعاليات تدريبية واجتماعات تقنية بشأن المواضيع ذات الصلة، استفاد منها مشاركون من 51 دولة عضواً. ◆



تجميع معدات تخفيف درجة الإثراء لوقود اليورانيوم الشديد الإثراء المشعع في كازاخستان. (الصورة مهداة من المركز النووي الوطني في كازاخستان)

بناء القدرات والمعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها على تخطيط الطاقة بغية صياغة استراتيجيات وبرامج للطاقة قائمة على العلوم، وتحسين فهم الدول الأعضاء والمجتمع الدولي لدور الطاقة النووية في التخفيف من حدة تغير المناخ، وتيسير الانتقال إلى عالم خالٍ من الانبعاثات، وتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها التنظيمية في مجالي إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية، وتعزيز الشبكات الدولية المعنية بهذين المجالين وتوسيع نطاقها.

الحصول على المعلومات والبيانات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا النووية من الدول الأعضاء والشركاء الدوليين والحفاظ عليها، وإتاحة وصول الدول الأعضاء بفعالية وكفاءة إلى المعلومات الموثوقة وغيرها من الموارد المجمَّعة في النظام الدولي للمعلومات النووية (نظام إينيس) ومكتبة الوكالة.

”

يطرح اكتساب المعارف التقنية والاحتفاظ بها وإدارتها ونقلها تحديات رئيسية سواء في البلدان التي لديها برامج راسخة أو في البلدان التي تسميها الوكالة بالبلدان المستجدة.

إلسي بول
مديرة المشاريع الخاصة، شركة روساتوم المحدودة لوسط وجنوب المنطقة الأفريقية

4

عدد زيارات **المساعدة في مجال إدارة المعارف**

5

عدد الدورات الدراسية **بشأن إدارة الطاقة النووية**

4

عدد الدورات الدراسية **بشأن إدارة المعارف النووية**

4

عدد الزيارات في إطار **الأكاديمية الدولية للإدارة النووية**

النواتج الرئيسية

نمذجة الطاقة، والبيانات، وبناء القدرات

تؤدي أنشطة نمذجة وتخطيط الطاقة دوراً محورياً في تزويد واضعي السياسات بالمعلومات عن سبل الحد من انبعاثات غازات الدفيئة في قطاع الطاقة بوصفه المصدر الرئيسي لهذه الانبعاثات. ومن خلال عملها على بناء القدرات في مجال تخطيط الطاقة، تزود الوكالة الدول الأعضاء بأدوات نمذجة الطاقة وبالتدريب والدعم في جهودها الرامية إلى نمذجة مسارات الانتقال في ميدان الطاقة من أجل تحقيق أهدافها المناخية. وفي هذا السياق، أصدرت الوكالة المنشور المعنون *IAEA Toolkit for Sustainable Energy Planning* (مجموعة أدوات الوكالة لتخطيط الطاقة المستدامة) في إطار مساهمتها في الفريق العامل المعني بعمليات الانتقال في مجال الطاقة المنشأ في سياق قمة مجموعة العشرين في البرازيل. ويدل إدراج القوى النووية في أول تقرير عن عملية تقييم "الحصيلة العالمية" التي اختُتمت في مؤتمر المناخ COP28، بالإضافة إلى التوقعات المتزايدة الطموحة لنمو القدرة النووية بحلول عام 2050، على الاهتمام المتزايد باستخدام القوى النووية لاستكمال دور المصادر الأخرى المنخفضة الكربون وتحقيق الأهداف ذات الصلة. وركزت عدة حلقات عمل وفعاليات تدريبية في عام 2024 تحديداً على نمذجة دور القوى النووية في عمليات الانتقال إلى صافي الانبعاثات الصفري، وهو أحد أهداف **مبادرة Atoms4NetZero** التي أطلقتها الوكالة خلال مؤتمر المناخ COP27. وشملت نقاط المناقشة نمذجة إمدادات الحرارة المنخفضة الكربون من محطات القوى النووية ونمذجة المرونة ومتطلبات التخزين في نظم الكهرباء القائمة على حصص كبيرة من مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة. وشرعت الوكالة أيضاً في وضع مبادئ توجيهية محددة لمراعاة جميع سمات القوى النووية في نماذج نظم الطاقة المتكاملة. ◆

تحليل الطاقة والاقتصاديات والبيئة

شهد مؤتمر المناخ COP29 توكيد التعهد الصادر من 31 بلداً بزيادة القدرة النووية إلى ثلاثة أضعافها بحلول عام 2050، وجاءت توقعات الوكالة للقدرة النووية في سيناريو الحالة المرتفعة بزيادة تعادل قيمة القدرة الحالية مرتين ونصف بحلول منتصف القرن، وبذلك يتبدى واضحاً أن هناك حاجة إلى زيادة كبيرة في الاستثمار في القوى النووية خلال العقود القادمة. وفي الاجتماع الوزاري المعني بالطاقة النظيفة الذي عقد في البرازيل في تشرين الأول/أكتوبر 2024 قبيل انعقاد مؤتمر المناخ COP29، الذي أُطلق عليه اسم "مؤتمر المناخ المعني بالتمويل" - أصدرت الوكالة منشوراً بعنوان *Climate Change and Nuclear Power 2024: Financing Nuclear Energy in Low Carbon Transitions* (تغير المناخ والقوى النووية في عام 2024: تمويل الطاقة النووية في سياق الانتقال إلى الطاقة المنخفضة الكربون). ويتناول هذا المنشور تقييم مستوى التمويل اللازم للوفاء بتوقعات الوكالة في سيناريو الحالة المرتفعة، وهو عادة ما يُعبر عنه بالحاجة إلى زيادة في الاستثمار السنوي من قرابة 50 مليار دولار إلى 125 مليار دولار (أو 150 مليار دولار في حالة زيادة القدرة النووية إلى ثلاثة أضعافها). ويؤكد التحليل الوارد في المنشور أهمية دور الحكومات في توفير التمويل وتقديم ضمانات مختلفة، ولكنه يسلط الضوء أيضاً على الحاجة إلى اجتذاب التمويل من القطاع الخاص لتلبية الجزء الأكبر من الاحتياجات الاستثمارية. ويبرز المنشور فوائد إدراج القوى النووية في تصنيفات مصادر الطاقة المستدامة ويعترف بدورها كتكنولوجيا نظيفة منخفضة الكربون. ويمكن الآن استخدام السندات الخضراء والسندات المستدامة وغيرها من الصكوك لتؤدي دوراً مكملاً لمصادر التمويل الأخرى، فضلاً عن دورها الأساسي في اجتذاب اهتمام المصارف والمؤسسات المالية الخاصة. وتناول التقرير أيضاً تحليل الدور الهام الذي يمكن أن تؤديه المصارف الإنمائية المتعددة الأطراف في توفير فرص الحصول على التمويل للأسواق الناشئة والاقتصادات النامية. ◆

مجموعة من المشاركين تعكف على مشروع جماعي في الدورة الدراسية لإدارة المعارف النووية في كوليج ستيشن بولاية تكساس في الولايات المتحدة الأمريكية، كانون الأول/ديسمبر 2024.

إدارة المعارف النووية

يستعد قطاع الصناعة النووية للتعامل مع فرص متزايدة، بسبب طبيعته الفريدة وديناميكية المشهد العالمي. وفي عام 2024، نُفِّذت الأنشطة التالية لمساعدة الدول الأعضاء على اكتساب المعارف وصونها وحفظها ونقلها:

- أُجريت أربع زيارات للمساعدة في مجال إدارة المعارف لفائدة مجموعة من المنظمات النووية في البرازيل، ومقدمي الخدمات التعليمية الوطنية في الفلبين، وشركة Polskie Elektrownie Jadrowe البولندية المملوكة للدولة، ومدينة الملك عبد الله للطاقة الذرية والمتجددة في المملكة العربية السعودية؛
- يسرت الوكالة ثلاث بعثات من الأكاديمية الدولية للإدارة النووية لدعم إنشاء برامج ماجستير تركز على إدارة التكنولوجيا في القطاعين النووي والإشعاعي في جامعة يريفان الحكومية في أرمينيا، وجامعة صوفيا في بلغاريا، وجامعة هاربين للهندسة في الصين؛
- عُقد اجتماع تقني بشأن أساليب التدريب والتعلم الجديدة لضمان كفاءة وتأهيل العاملين في المرافق النووية. ومن شأن هذا الاجتماع التقني أن يساعد الدول الأعضاء على إدماج الممارسات الجيدة المتعلقة بتطوير التكنولوجيا وتقنيات وأدوات التدريب والتعليم الجديدة وفقاً لمنهجية اتباع نهج منظم حيال التدريب؛
- أتاح الاجتماع التقني السنوي حول الشبكات التعليمية في تشرين الأول/أكتوبر 2024 محفلاً لممثلي الجامعات والشبكات الإقليمية لتبادل أفضل الممارسات المتبعة في التواصل الخارجي بشأن التعليم.

تنمية الموارد البشرية وإدارتها

تدعم الوكالة الدول الأعضاء التي تشغل برامج للقوى النووية أو تتوسَّع فيها أو تضع برامج جديدة من هذا النوع لمساعدتها على اجتذاب الموظفين الأكفاء واستبقائهم لفائدة جميع المنظمات العاملة في المجال النووي — بما يشمل الوكالات الحكومية والجهات المالكة/المشغِّلة — وعلى التواصل مع الجهات المعنية.

وفي عام 2024، نُظِّمت ثلاث حلقات عمل وطنية بشأن وضع الاستراتيجيات الوطنية والتخطيط لتنمية الموارد البشرية في البرامج النووية في السلفادور وبولندا وكينيا. وبالإضافة إلى ذلك، نفذت في الاتحاد الروسي والولايات المتحدة الأمريكية دورتان تدريبيتان أقاليميتان بشأن إدارة الموارد البشرية لبرامج القوى النووية الجديدة والمتوسعة. ◆

المعلومات النووية

تواصل الدول الأعضاء والوكالة تلقي الدعم المعلوماتي من خلال مكتبة ليزا مايتنر التابعة للوكالة والنظام الدولي للمعلومات النووية (نظام إينيس). ولتحسين إدارة الموارد القيمة وزيادة إمكانية الوصول إليها، بدأ تطبيق نظام متكامل جديد لإدارة المكتبات في عام 2024. وبالإضافة إلى ذلك، طُوِّرت داخلياً أداة الذكاء الاصطناعي النووي لفهرسة الوثائق وتحليلها (أداة NADIA)، والتي تستخدم تكنولوجيا المعالجة باللغة الطبيعية والتعلم الآلي لتصنيف وفهرسة المنتجات المعرفية داخل نظام إينيس، وأدى نشرها إلى زيادة الدقة والسرعة في معالجة المنتجات المعرفية. وعُقدت في تشرين الأول/أكتوبر 2024 حلقة عمل تدريبية بشأن مبادئ إدارة المعلومات واستخدام منصة جديدة تزيد من كفاءة نظام إينيس. ◆

حلقة عمل أقاليمية عُقدت في فيينا، في تشرين الأول/أكتوبر 2024.

1,2 مليون
عدد المستخدمين الذين اطلعوا على مستودع نظام إينيس في جميع أنحاء العالم

2 مليون
عدد عمليات البحث **الفريدة في نظام إينيس**

24 مليون
عدد مرات تنزيل نصوص كاملة

2,5 مليون
عدد مشاهدات الصفحات

107 000
عدد السجلات الجديدة المعدة للعرض، بما في ذلك 15 000 وثيقة كاملة النص

الاحتفال باليوم العالمي للكتاب وحقوق المؤلف في مركز فيينا الدولي، نيسان/أبريل 2024.

العلوم النووية

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها في مجال تطوير العلوم النووية وتطبيقها كأداة لتحقيق التنمية التكنولوجية والاجتماعية والاقتصادية لديها. دعم الدول الأعضاء في تعزيز التشغيل المستدام والاستخدام الفعال لمعجِّلات الجسيمات والمصادر النيوترونية، فضلاً عن الاستخدام الفعال لمفاعلات البحوث، وزيادة فرص الوصول إلى هذه المرافق وإلى تطبيقاتها المتنوعة، وإعداد مهنيين مؤهَّلين في هذا المجال.

متدربون في إحدى حلقات العمل التي نظمتها الوكالة يعدون لإجراء تجربة في خط الحزم الإشعاعية المشترك بين الوكالة ومرفق سنكروترون إليترا في تريستي، إيطاليا، تشرين الأول/أكتوبر 2024. (الصورة مهداة من مرفق سنكروترون إليترا في تريستي)

”

نحن نعمل على تنقيح خططنا الاستراتيجية لمراعاة التعقيبات المقدمة من بعثة الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث (استعراض IRRUR)، ونسعى بنشاط إلى توسيع نطاق استخدام مفاعل ماكماستر النووي للمحافظة على المرفق وتعزيز دوره باعتباره مرفقاً على مستوى عالمي للعلوم القائمة على النيوترونات، ترسيخاً لتميُّز ماكماستر المستمر في البحوث والابتكار والتدريب في المجال النووي.

كارين ستيفنسون
مديرة دعم البحوث والتعليم في المجال النووي، مفاعل ماكماستر النووي، جامعة ماكماستر، كندا

16
عدد المشاريع البحثية المنسقة قيد التنفيذ

1
بعثة واحدة في إطار استعراض IRRUR إلى كندا

4
عدد بعثات دعم المعجلات إلى غانا وإيطاليا وتونس

4
عدد اتفاقيات التعاون الموقعة مع منظمة مفاعل إيتير، رابطة صناعة الاندماج المفوضية الفرنسية للطاقة الذرية والطاقات البديلة CEA ومختبر إليترا

200
عدد الأشخاص الذين تلقوا التدريب العملي في مجال العلوم النووية وتطبيقاتها

15 تيرابايت
حجم المواد التي تم تنزيلها من قاعدة بيانات خدمات البيانات النووية

النواتج الرئيسية

البيانات الذرية والنووية

توفِّر الوكالة البيانات النووية الأساسية لأغراض التطبيقات المتصلة بالقوى وغير المتصلة بالقوى، فضلاً عن البيانات الذرية لأغراض بحوث طاقة الاندماج. وفي عام 2024، أصدرت الوكالة عدداً من واجهات الاستخدام، أبرزها إصدار جديد من منصة Data Explorer وواجهة API لبرامجية Livechart لبيانات البنى النووية والاضمحلال النووي. وعُقدت حلقة العمل الدولية السابعة بشأن التفاعلات النووية المركبة والمواضيع ذات الصلة، وناقش المشاركون فيها التطورات في نماذج التفاعلات النووية المستخدمة في التطبيقات النووية. وعُقد في هلسنكي اجتماع الوكالة التقني العشري بشأن البيانات الذرية والجزيئية والمتصلة بالتفاعل بين البلازما والمواد لأغراض علوم وتكنولوجيا الاندماج، وركَّز على الاحتياجات من بيانات الاندماج في العمليات ذات الصلة ببلازما الاندماج والتفاعلات بين البلازما والجدران. ◆

البحوث والتطبيقات القائمة على المعجِّلات والمصادر النيوترونية

تدعم الوكالة الدول الأعضاء فيما يتعلق بالبحوث والتطبيقات وإرساء البنى الأساسية وبناء القدرات باستخدام معجلات الجسيمات والمصادر النيوترونية.

وعُقدت دورات تدريبية وحلقات عمل دورية وفرت تدريباً عملياً بشأن التجارب العلمية والتطبيقات العملية في مفاعلات البحوث، والمصادر النيوترونية القائمة على المعجلات، ومرافق الليزر والحزم الأيونية والضوء السنكروتروني. وأجرت أفرقة بحثية من نحو 20 دولة عضواً تجارب على أجهزة مشتركة التشغيل في معهد رودر بوكوفيتش بكرواتيا ومختبر إليترا سنكروترون تريستي بإيطاليا، وشملت هذه التجارب مجالات مثل بحوث المواد، والطاقة، والتراث الثقافي، والتلوث البيئي، والتغذية، والتطبيقات الطبية. ◆

أُوفدت بعثة للاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث (استعراض IRRUR) لتقييم مفاعل البحوث بجامعة ماكماستر بكندا. (الصورة مهداة من جامعة ماكماستر)

وواصلت الوكالة مساعيها في مجال 'تسخير الذرة من أجل التراث' عن طريق تنظيم اجتماعات تقنية وحلقات عمل ودورات دراسية مكّنت العديد من المشاركين من تعزيز معارفهم بشأن أوجه التقدم في التقنيات التحليلية النووية التي تتيح تحديد خصائص العينات والقطع التراثية وحفظها وتحديد تاريخها، بما في ذلك التطبيقات في مجال مكافحة الاتجار غير المشروع بالقطع الفنية والأثرية.

وأصدرت الوكالة في عام 2024 المنشور المعنون *Laboratory Intercomparison Exercises Performed in 2010–2022 for Neutron Activation Analysis Laboratories* (تمارين المقارنة بين مختبرات التحليل بالتنشيط النيوتروني في الفترة 2010-2022)، والمنشور المعنون *Neutron Activation Analysis Using Short Half-life Radionuclides* (التحليل بالتنشيط النيوتروني باستخدام نويدات مشعة قصيرة العمر النصفي)، وكلاهما موجَّه للممارسين في مختبرات التحليل بالتنشيط النيوتروني والمستخدمين النهائيين المهتمين بمراقبة الجودة وتوكيد الجودة واستخدام هذه التقنية التحليلية في تطبيقات أكثر تنوعاً. ◆

الأجهزة النووية

يستلزم استخدام التقنيات النووية بطريقة مأمونة وفعالة توافر أجهزة موثوق بها للقياس والتشخيص والرقابة. وتُستخدم الأجهزة النووية المتقدمة في العديد من التطبيقات المتطورة، مثل نظم التصوير الدقيق للتشخيص الطبي، وأجهزة الاستشعار عن بعد المستخدمة في رصد السلامة البيئة، وفحص وصنع المواد والمفردات المستحدثة.

وقُدِّمت في مختبر الوكالة للعلوم والأجهزة النووية وفي منظمات شريكة تدريبات عملية يزيد مجموع مدتها على 400 من الأسابيع الفردية، وشملت مواضيع قياس طيف أشعة غاما، وتألق الأشعة السينية، وعلوم النيوترونات، والتصوير المقطعي بالميونات، وتطبيقات المقتفيات الإشعاعية، ورسم الخرائط الإشعاعية بالأجهزة النقالة، والأمن النووي. واستضاف المختبر تسعة متدربين داخليين تلقوا التدريب لمدة ثلاثة أشهر على الأقل.

وعُقدت في الدوحة حلقة عمل مشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة أتاحت للمتدربين التعرف على النظم الموضوعة على رقاقات إلكترونية القابلة للبرمجة بالكامل وتطبيقاتها في الأجهزة العلمية ونظم الحوسبة القابلة لإعادة التشكيل من خلال الدورات التعليمية والأنشطة العملية بشأن الأساليب مفتوحة المصدر وأدوات تصميم البرمجيات ومنصات الأجهزة.

وبناء على طلب الأردن وإسبانيا وسلوفاكيا وماليزيا، تقاسم مختبر العلوم والأجهزة النووية تقرير تقييم الأمان الخاص بمرفق العلوم النيوترونية التابع للوكالة من أجل تيسير إنشاء مرافق مماثلة في الدول الأعضاء المهتمة وتشغيلها بأمان. وأخيراً، حُسِّنت القدرات التحليلية لنحو 98 مختبراً في 57 دولة عضواً عن طريق اختبارات الكفاءة. ◆

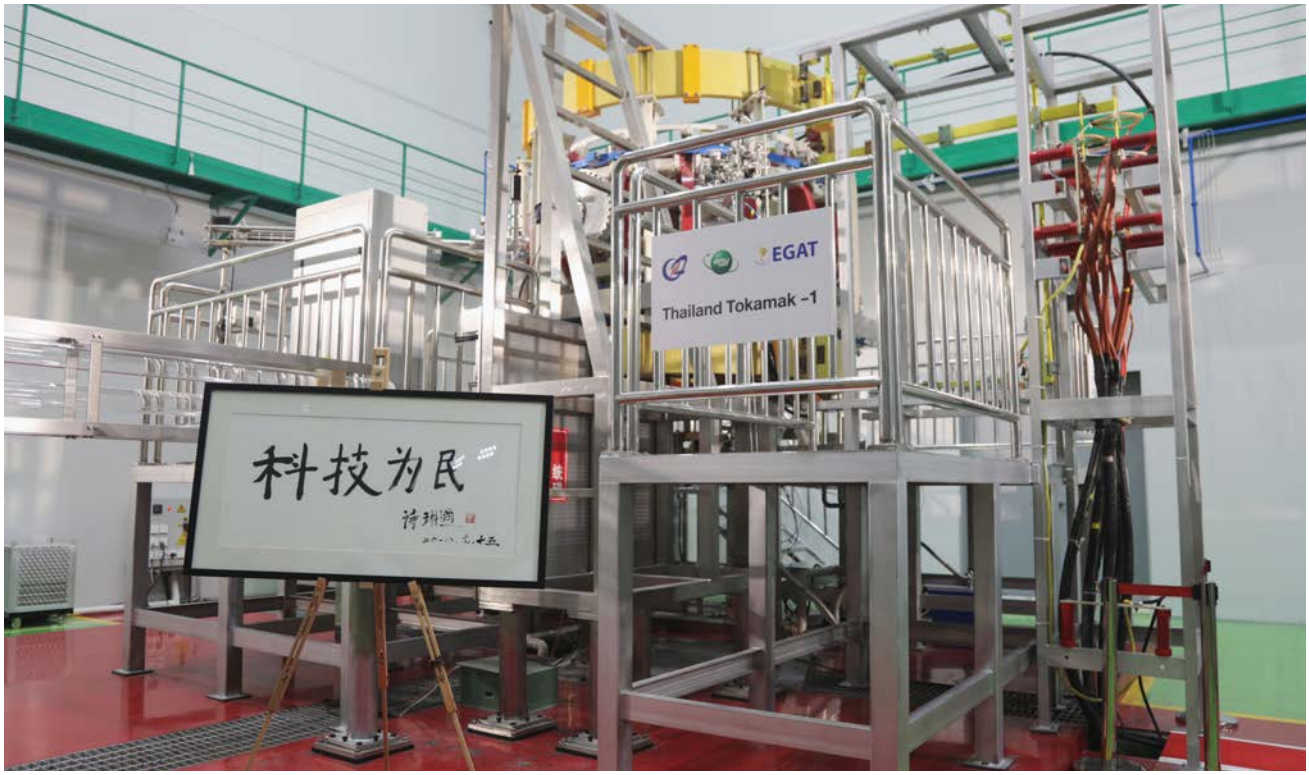
علوم الاندماج وفيزياء البلازما

في عام 2024، واصلت الوكالة تقديم الدعم إلى الدول الأعضاء عن طريق تسريع وتيرة أنشطة البحوث وتطوير التكنولوجيا وبناء القدرات في مجال طاقة الاندماج، من أجل تحويل مفهوم توليد طاقة الإندماج إلى حقيقة واقعة.

وعُقدت الدورات الدراسية التالية:

- الدورة الدراسية المشتركة بين المركز الدولي للفيزياء النظرية والوكالة بشأن الطاقة الاندماجية، والتي اشتملت على محاضرات ألقاها خبراء من الأوساط الأكاديمية والقطاع الخاص، بهدف إرساء فهم أوسع لطاقة الاندماج والسماح للمشاركين بالتواصل مع

وقعت الوكالة ترتيبات عملية مع المفوضية الفرنسية للطاقة الذرية والطاقات البديلة (CEA) في مجال استخدام النيوترونات في العلوم والتطبيقات النووية (Neutrons4NA)، بهدف الجمع بين مختلف الجهات المعنية المهتمة بتطوير التكنولوجيات ذات الصلة وتمكين المستخدمين من الوصول إلى العلوم والتطبيقات النووية القائمة على استخدام النيوترونات.



شُيِّد مرفق تايلند توكاماك 1 بالاشتراك بين معاهد هيفاي للعلوم الفيزيائية التابعة للأكاديمية الصينية للعلوم ومعهد تايلند للتكنولوجيا النووية، وستشكل التجارب التي تُجرى فيه جزءاً من برنامج الدورة الدراسية السنوية لرابطة أمم جنوب شرق آسيا بشأن موضوع البلازما وطاقة الاندماج، والتي تُنظَّم بالتعاون مع الوكالة. (الصورة مهداة من معهد تايلند للتكنولوجيا النووية)

كبار الباحثين. واطلع المشاركون على مجموعة من المهارات في فيزياء البلازما الحاسوبية والتجريبية، مما سيساعدهم على إجراء البحوث المتطورة واستخدام التكنولوجيا المتقدمة في المستقبل؛

- الدورة الدراسية الدولية الثالثة عشرة لمفاعل إيتير، التي نُظمت بالتعاون مع الوكالة وبدعم منها، والتي ساهمت في إعداد العلماء والمهندسين الشباب للعمل في ميدان طاقة الاندماج وفي التطبيقات البحثية المرتبطة بمشروع مفاعل إيتير؛

- الدورة الدراسية التاسعة بشأن البلازما وطاقة الاندماج لبلدان رابطة أمم جنوب شرق آسيا، والتي نُظِّمت بالتعاون مع الوكالة وبدعم منها. وساعدت هذه الدورة على إذكاء الوعي ببحوث طاقة الاندماج والبلازما في بلدان جنوب شرق آسيا وعززت التفاعل بين المواهب الشابة والباحثين الرواد من شتى أنحاء العالم.

وعُقدت اجتماعات تقنية بشأن ما يلي:

- تشغيل أجهزة الاندماج باستخدام النبضات الطويلة — عمل المشاركون في هذا الاجتماع على استعراض ومناقشة ومعالجة المسائل العلمية والهندسية المتعلقة بتشغيل أجهزة الاندماج في الحالة المستقرة وباستخدام النبضات الطويلة، وهي مسائل أساسية لمفاعل إيتير ولمفاعلات الاندماج في المستقبل.

- اختلالات البلازما والتخفيف من حدتها — ساعد هذا الاجتماع المنظمات المشاركة على تنسيق العمل التجريبي والنظري والمتعلق بالنمذجة في مجال اختلالات البلازما مع التركيز بشكل خاص على إرساء أساس مُحكم لاستراتيجيات التخفيف الممكنة في مفاعل إيتير وفي أجهزة الاندماج من الجيل التالي؛

- نظم التحكم، والحصول على البيانات، وإدارة البيانات، والمشاركة عن بعد في بحوث الاندماج — أتاح هذا الاجتماع محفلاً دولياً لمناقشة التطورات الجديدة في المجالات ذات الصلة.

وصدرت المنشورات التالية:

- *Plasma Physics and Technology Aspects of the Deuterium – Tritium Fuel Cycle for Fusion Energy* (الجوانب المتعلقة بفيزياء وتكنولوجيا البلازما في دورة وقود الديوتيريوم-التريتيوم لأغراض طاقة الاندماج) — يقدم هذا المنشور لمحة عامة عن الجوانب المتعلقة بفيزياء وتكنولوجيا البلازما في دورة وقود الديوتيريوم-التريتيوم في أجهزة الاندماج القائمة على الاحتواء المغناطيسي، من مفاعل إيتير إلى محطات قوى الاندماج الإيضاحية؛

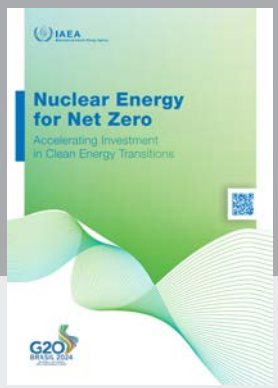
- *Experiences for Consideration in Fusion Power Plant Design Safety and Safety Assessment* (خبرات تجدر مراعاتها عند تقييم أمان التصميم وتقييم الأمان لمحطات قوى الاندماج) — يجمع هذا المنشور الخبرات الدولية وممارسات الأمان المتعلقة بأجهزة الاندماج التجريبية. وهو يوفر رؤى قيمة بشأن اعتبارات الأمان في محطات قوى الاندماج النموذجية والإيضاحية والتجارية المرتقبة، كما سيكون الأساس لتحديد مدى لزوم وضع معايير خاصة لأمان التصميم وتقييم الأمان في سياق الاندماج. ◆

منشورات الوكالة في عام 2024

القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية

المعالم المرحلية البارزة لإنشاء بنية أساسية وطنية للقوى النووية (الصيغة المنقحة Rev. 2) يحدد هذا المنشور المعالم الثلاثة على طريق إرساء البنية الأساسية اللازمة للأخذ بالقوى النووية، ويقدم إرشادات بشأن الأنشطة ذات الصلة، ويبين أيضاً بعض الاعتبارات المحددة التي تتعلق بالبنية الأساسية للمفاعلات النمطية الصغيرة.

Roadmap for Developing a Geological Disposal Programme (خارطة طريق لوضع برنامج للتخلص الجيولوجي)ينطوي تنفيذ برنامج للتخلص الجيولوجي من النفايات المشعة على عمل كبير. ويقدم هذا المنشور خارطة طريق لوضع برنامج من هذا النوع للتصرف في الوقود النووي المستهلك المعلن عنه بوصفه من النفايات، بالإضافة إلى النفايات القوية الإشعاع، والنفايات المتوسطة الإشعاع.



Nuclear Energy for Net Zero: Accelerating Investment in Clean Energy Transitions (الطاقة النووية من أجل عالم خالٍ من الانبعاثات: تسريع الاستثمار في عمليات الانتقال إلى نظم الطاقة النظيفة)أُعد هذا المنشور بمناسبة قمة مجموعة العشرين، وهو يقدم لمحة عامة عن مساهمة الطاقة النووية في مسارات التخفيف من آثار تغير المناخ العالمي للوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر، ويسلط الضوء على متطلبات الاستثمار ذات الصلة، ويزود صناع القرار بالمعلومات والبيانات الرئيسية.

Considerations of Technology Readiness Levels for Fusion Technology Components (الاعتبارات المتعلقة بمستويات الجاهزية التكنولوجية لمكونات تكنولوجيا الاندماج)يتناول هذا المنشور الحاجة المتزايدة إلى استخدام مستويات متعددة من الجاهزية التكنولوجية في برامج الاندماج. وهذا المنشور موجه إلى خبراء التكنولوجيا، والباحثين، وأساتذة وطلاب الجامعات، والخبراء الرقابيين، والمهندسين النوويين، ومخطِّطي محطات الاندماج.

مؤتمرات الوكالة في عام 2024

القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية

المؤتمر الدولي المعني بمفاعلات البحوث: الإنجازات والخبرات والمضي قُدماً نحو مستقبل مستدام

تشرين الثاني/نوفمبر 2024، فيينا
عدد المشاركين: أكثر من 300 بالحضور الشخصي من 71 دولة عضواً ومنظمتين، بالإضافة إلى 200 مشارك عبر الإنترنت

شملت هذه الفعالية، التي اشتركت في تنظيمها إدارة الطاقة النووية وإدارة العلوم والتطبيقات النووية وإدارة الأمان والأمن النوويين، مواضيع مختلفة تتعلق بمفاعلات البحوث، بما في ذلك الاستخدامات والتطبيقات، والتشغيل والصيانة، والبرامج الجديدة لمفاعلات البحوث، والأمان، والأمن، والتصرف في الوقود، والاعتبارات المشتركة الخاصة بأنشطة التصرف. وشمل المؤتمر خمس فعاليات جانبية، بما في ذلك فعالية مشتركة مع الرابطة العالمية للعاملات في المجال النووي بحثت التحديات التي تواجهها النساء والفرص المتاحة لهن في مفاعلات البحوث.

المؤتمر الدولي بشأن إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية

تموز/يوليه 2024، فيينا
عدد المشاركين: 763 بالحضور الشخصي من 107 دول أعضاء و9 منظمات دولية

ركزت هذه الفعالية على الأدوار التي يؤديها كل من العنصر البشري والتكنولوجيا والتحالفات والاستدامة في إدارة المعارف النووية وتنمية الموارد البشرية، والتفاعلات البالغة الأهمية بين هذه العناصر. ويسر المؤتمر تبادل الخبرات والممارسات الجيدة، وسلط الضوء على اتباع نهج ابتكارية إزاء تمكين الأفراد، وتعزيز القدرات التكنولوجية، وتوطيد دعائم التعاون الدولي، والنهوض بتطوير الطاقة النووية المستدامة.

المؤتمر الدولي المعني بالتصرف في الوقود المستهلك الناتج من محطات القوى النووية: القدرة على مواجهة التحديات

حزيران/يونيه 2024، فيينا
عدد المشاركين: 293 بالحضور الشخصي من 58 دولة عضواً

كانت هذه الفعالية، التي اشتركت في تنظيمها إدارة الطاقة النووية وإدارة الأمان والأمن النوويين، مناسبة تمكَّن فيها الباحثون والمشغلون والرقابيون من مناقشة الاستراتيجيات الوطنية للتصرف في الوقود النووي المستهلك وكيف يمكن للتصرف في الوقود المستهلك أن يدعم الدور الذي يمكن أن تؤديه الطاقة النووية في سياق مزيج طاقة متغير.

التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة

في عام 2024، قدمت العلوم والتطبيقات النووية حلولا ملموسة للتحديات العالمية. لقد وسَّعنا شبكة المختبرات البيطرية الوطنية بإدراج أدوات تشخيصية متقدمة وبتوفير تدريبات تهدف إلى تحسين الصحة الحيوانية. ولتحسين رعاية مرضى السرطان وتحسين النتائج، واصلنا دعم تعزيز الاستفادة من العلاج الإشعاعي والتشخيص العلاجي. وأكَّدت البحوث التي قمنا بها وجود جزيئات بلاستيكية دقيقة في أنتاركتيكا ومواد بلاستيكية حيوية متقدمة، ورصداً محسَّناً للمواد البلاستيكية البحرية. ولقد قدَّمنا التدريب للدول الأعضاء على استخدام النمذجة النظيرية المتقدمة من أجل الإدارة المستدامة للمياه، مع تطوير حلول للأمن الغذائي نابعة من المجال النووي ومكيفة مع الظروف المناخية المتغيرة. وبالاستفادة من جميع الوسائل المتاحة، بما في ذلك مبادرة أشعة الأمل، ومبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء، ومبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية، ومبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة زودياك) والشبكة العالمية لمختبرات تحليل المياه (شبكة GloWAL)، واصلنا دفع عجلة الابتكار في العلوم والتطبيقات النووية من أجل مستقبل ينعم فيه الجميع بمزيد من الصحة ويكون مستداماً.

نجاة مختار

نائبة المدير العام ورئيسة إدارة العلوم والتطبيقات النووية

عدد أنشطة البحث والتعاون والترويج

95
عدد البحوث البحثية المنسقة الجارية

200
عدد الاجتماعات التقنية والاستشارية والتنسيقية البحثية

1156
عدد العقود البحثية السارية

54
عدد المراكز المتعاونة العاملة

26
عدد الشبكات المتعاونة

54
عدد المؤتمرات والمنتديات والندوات والفعاليات الجانبية

عدد الموارد عبر الإنترنت

26
عدد قواعد البيانات

بث الأخبار من مركز التنسيق الدولي المعني بتحمُّض المحيطات

32463 عدد الزائرين الفريدين من **199** بلداً

827 عدد المنشورات

51133 عدد المشاهدات

التعلم والتدريب

44 عدد الحلقات الدراسية الشبكية

14 عدد الدورات الإلكترونية ومواد التعلم الإلكتروني

121 عدد الدورات التدريبية وحلقات العمل

أهم المجالات

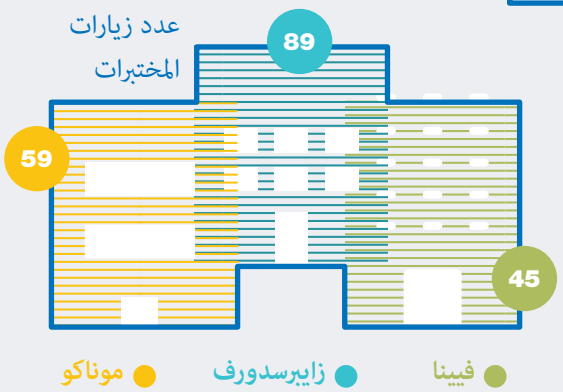
- الأغذية والزراعة
- الصحة البشرية
- الموارد المائية
- البيئة البحرية
- الكيمياء الإشعاعية والتكنولوجيا الإشعاعية

12 عدد المختبرات الدولية

160+ عدد البلدان التي تلقت الدعم من المختبرات

الجولات الافتراضية في المختبرات

193 عدد زيارات المختبرات



الأغذية والزراعة

الهدف

زيادة استدامة وصمود النظم الزراعية والغذائية وسبل العيش ذات الصلة في الدول الأعضاء من خلال الحد من تأثير تغير المناخ في الأغذية والزراعة، بما في ذلك من خلال الكشف عن تفشي الأمراض الحيوانية والحيوانية المصدر والآفات النباتية ومخاطر سلامة الأغذية والملوثات البيئية.

"

إن مفهوم "الصحة الواحدة" لا ينبغي التعامل معه باستخدام نهج متعدد التخصصات فقط، بل باتباع نهج عابر للتخصصات يتجاوز حدود التفكير التخصصي ويمكّننا من تحديد الأولويات التي يمكن ترجمتها إلى سياسة وبالتالي هناك تدعو الحاجة إلى الاستثمار في ذلك.

واندا ماركوتر
أستاذة ومديرة مركز الأمراض الحيوانية المصدر الفيروسية، جامعة بريتوريا، جنوب أفريقيا

4177

عدد **الحيوانات التي خضعت للتوصيف الوراثي** باستخدام مصفوفات التصنيف الجيني لأنواع متعددة على أساس الاختلافات الجينية في موضع وحيد (SNP)

15

عدد **قواعد بيانات النظائر المستقرة التي أنشأتها** 16 دولة عضواً في إطار مشروع بحثي منسق بشأن تصدير الأغذية

9

عدد **الأشهر** التي استغرقتها عملية القضاء على تفشي ذبابة الفاكهة المتوسطية في الجمهورية الدومينيكية

10

عدد **البروتوكولات المنشورة** لفحص وتحديد الأصناف الطافرة المتحملة للجفاف من الأرز والسورغم

18

عدد **إجراءات العمل الموحدة والبروتوكولات والمبادئ التوجيهية للإنتاج التي وُضعت** بشأن إدارة التربة والمياه

النواتج الرئيسية

تعزيز الإبل باستخدام تحديد خصائصها الجينومية وتحسينها

تتم تربية الإبل للاستفادة من حليبها ولحومها ومن أجل الرياضة، مما يوفر الدعم للعديد من المجتمعات الرعوية في إفريقيا وآسيا. وهي تصمد للجفاف وتعيش في المناطق القاحلة وشبه القاحلة غير الملائمة لإنتاج معظم المحاصيل وللإنتاج الحيواني. وفي السنوات السابقة، قامت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، بترتيب تسلسل جينوم الإبل العربية (*Camelus dromedarius*) وتجميعه باستخدام رسم الخرائط الإشعاعية الهجينة وتحديد تسلسل الجيل القادم. وفي عام 2024، تم استخراج ما مجموعه 180 000 من تعدد أشكال النوكليوتيدات المفردة في مصفوفة تنميط جيني متعددة الأنواع على أساس الاختلافات الجينية في موضع وحيد تُستَخدم لتوصيف وحفظ التنوع البيولوجي لأنواع الإبل المختلفة وتحسينها. وحتى الآن، مكّنت مصفوفة تعدد أشكال النويدات المفردة من تحديد الخصائص الجينية لـ1142 حيواناً من 21 من الإبل العربية، و5 من الإبل ذات السَنامَين، و14 من مجموعات إبل العالم الجديد، ولكل منها ما لا يقل عن 45 000 من تعدد أشكال النويدات المفردة، وذلك من أجل تحليلها. كما تلقت دول أعضاء من أمريكا الجنوبية وأفريقيا وآسيا تدريبات على الإجراءات المختبرية والمعلوماتية البيولوجية لتعزيز قدرتها على إجراء التحليلات، بما في ذلك تحديد المواقع الجينومية المتأثرة بالانتقاء، وتطوير أدوات جينومية لتربية الإبل وتحسينها.

وأعلنت الأمم المتحدة عام 2024 السنة الدولية للإبل لتسليط الضوء على مساهمتها الكبيرة في سبل العيش في جميع أنحاء العالم. وفي إطار جهود إذكاء الوعي، نظمت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين الفاو والوكالة وبالشراكة مع الفاو وبيرو، فعالية في حزيران/ يونيه 2024 لمناقشة الاهتمام العالمي بالإبل والترويج لمنصة تعاونية تجتمع فيها الجهات المعنية. وسلطت الفعالية الضوء على أعمال البحث والتطوير ذات الصلة، ودعم حفظ التنوع البيولوجي للإبل وأقرت بإمكانات الإبل فيما يتعلق بالزراعة المستدامة والسياحة الإيكولوجية والحد من الفقر. وتوفِّر **مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء** المشتركة بين الفاو والوكالة دعماً كاملاً لهذه الأعمال ولغيرها من الفرص المرتبطة بالإنتاج الحيواني. ◆

دعم سلامة الأغذية وجودتها من خلال نظم قوية لمراقبة الأغذية

تتعرض نظم مراقبة الأغذية لضغوط متزايدة بسبب عوامل مختلفة، بما في ذلك الآثار المدمرة التي تتركها الأوبئة والأمراض المنقولة عن طريق الأغذية، وبسبب تغير المناخ والنزاعات التي تؤثر في سلاسل الإمدادات الغذائية - وهو أحد التحديات التي يجري التصدي لها من خلال **مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء**. وكثيرا ما تستخدم التقنيات النووية لاستكمال الأساليب غير النووية من أجل إيجاد حلول للتحديات التي تواجه سلامة الأغذية ومراقبتها.

وفي أيار/مايو 2024، عقدت الوكالة الندوة الدولية بشأن سلامة الأغذية ومراقبتها لتسليط الضوء على دور التقنيات النووية في نظم مراقبة الأغذية ولتوفير منتدى للتعاون. وجمعت هذه الفعالية عددا كبيرا من الجهات المعنية لمناقشة التدابير الرامية إلى حماية سلامة سلسلة الإمدادات الغذائية وتحسين قدرتها على الصمود في وجه الاضطرابات الناجمة عن الأوبئة أو النزاعات أو غيرها من الأحداث الكارثية. وعلاوة على ذلك، عُرضت التطبيقات النووية العصرية والجديدة والتقنيات المكمِّلة، وتم النظر في الآفاق والفرص المستقبلية. وتتماشى المناقشات مع نهج الصحة الواحدة، الذي يهدف، في سياق سلامة الأغذية، إلى تعزيز التعاون من أجل تحديد المخاطر وفهمها والتخفيف من حدتها في كل مرحلة من مراحل السلسلة الغذائية. ◆

مكافحة ذبول الفيوزاريوم في الموز من خلال الابتكارات الوراثية

يعتبر تحسين النبات من خلال الاستيلاد الطفري مجالاً أساسياً في **مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء**. ولقد أجرت الوكالة، من خلال المركز المشترك بين الفاو والوكالة، تحسينات باستخدام الطفرات في صنف موز الطهي من نوع مكهير (Mchare)، وهو نوع شائع من الموز في مرتفعات شرق أفريقيا ويعد حيويا للاقتصاد والأمن الغذائي في المرتفعات الشمالية التنزانية وفي كينيا وجزر شرق أفريقيا. وتعزيز موز مكهير (Mchare)- وهو أحد سلالات موز كافنديش - هو أمرٌ بالغ الأهمية لتطوير القدرة على مقاومة فطر الفوزاريوم وضمان الإنتاج المستدام للموز.

واختتمت الوكالة، بالتعاون مع المعهد الدولي للزراعة المدارية، تجربة ميدانية استغرقت 18 شهرا في منطقة بوكوبا بجمهورية تنزانيا المتحدة، المعروفة بأنها منطقة تنتشر فيها مسببات سلالة *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* tropical race 1 وأجريت التجربة في منطقة ذات معدل انتشار مرتفع لفطر الفوزاريوم، وأسفرت عن نتائج واعدة. ونجت نسبة كبيرة من طفرات موز مكهير (Mchare) مقارنة بالحالات المراقبَة، التي تأثرت بشدة بالمرض. ومثَّل تحسُّن السلالات السلف عبر الاستيلاد الطفري باستخدام الإشعاعات معلماً هاماً في إيجاد حل مستدام ودائم لمكافحة خطر الإصابة بفطر الفوزاريوم، مما يساعد على حماية إنتاج الموز.

وكشفت تجربة موازية أُجريت في منطقة أروشا بجمهورية تنزانيا المتحدة عن سمات زراعية متفوقة، بما في ذلك ظهور تحسينات في مظهر الموز وطوله وفي حزمة الموز وشكل أصبع الموز وحجم أوراقه وترتيبها. وتوفر هذه الصفات تنوعاً وراثياً أكبر ودورات تكاثر قصيرة، وهي أمور حيوية لبرامج تحسين إنتاجية الموز. ◆

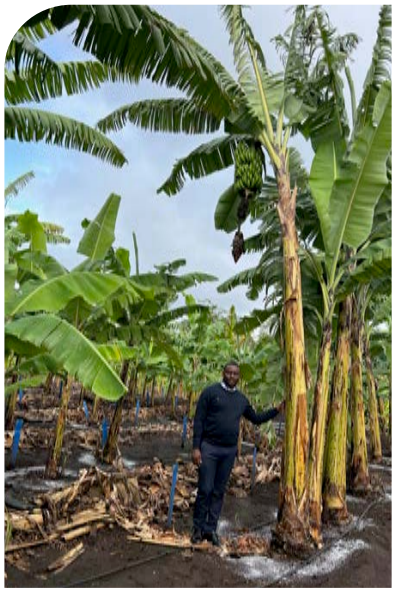
التصدي لمقاومة مضادات الميكروبات من خلال التقنيات النووية

إنَّ مقاومة مضادات الميكروبات تشكِّل تهديداً صحياً عالمياً كبيراً، مما يعقد علاج العدوى لدى الإنسان والحيوان، ويؤدي إلى رفع تكاليف الرعاية الصحية وزيادة معدلات الوفيات - وهو أحد التحديات التي تُقرُّ بها **مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء**. وخلال الاجتماع الثاني الرفيع المستوى للجمعية العامة للأمم المتحدة بشأن مقاومة مضادات الميكروبات، الذي عُقد في عام 2024، سُلِّط الضوء على الحاجة الملحة للتصدي لمقاومة مضادات الميكروبات، التي تسبب أكثر من 1 مليون حالة وفاة سنويا - وهو رقم من المتوقع أن يزداد بشكل كبير. ومن المتوقع أن يؤدي تغير المناخ على وجه الخصوص إلى تفاقم المشكلة عن طريق تغيير النظم الإيكولوجية للتربة، وتعزيز نمو الميكروبات المقاومة للعقاقير.

ولدعم الجهود العالمية المبذولة في مجال مقاومة مضادات الميكروبات، أطلقت الوكالة في عام 2021 مشروعا بحثيا منسقا للتصدي لمقاومة مضادات الميكروبات باستخدام التقنيات النووية والنظيرية للمساعدة على تتبع مسار وديناميكيات واستمرارية مضادات الميكروبات ومقاومة مضادات الميكروبات في النظم الزراعية. وتمكن هذه المعلومات الأساسية من وضع استراتيجيات للتخفيف من انتشارها في البيئة. وعلى وجه التحديد، جرى في عام 2024 تصنيع مضاد حيوي مستقر موسوم بالكربون -13 ، هو السلفاميثوكسازول (SMX)، واستُخدم في الدراسات التجريبية لتقييم حركة وديناميكيات مقاومة مضادات الميكروبات في التربة والنباتات. وقد وُزِّع هذا المضاد الحيوي الفريد الموسوم على ثماني دول أعضاء لدراسة مقاومة مضادات الميكروبات في مجموعة من النظم الإيكولوجية الزراعية. وحتى الآن، وضع المشروع البحثي المنسق مجموعة من البروتوكولات، بما في ذلك ما يتعلق باستخراج وتحليل السلفاميثوكسازول (SMX) والحمض النووي من عينات التربة والمياه والنباتات. وستعزز نتائج المشروع البحثي المنسق فهم كيفية الحد من مخاطر مقاومة مضادات الميكروبات ودعم وضع استراتيجيات لحماية النظم الإيكولوجية وتعزيز الممارسات الزراعية المستدامة.

ولدراسة مقاومة مضادات الميكروبات من منظور متعدد التخصصات، تتعاون ثلاثة مختبرات تابعة للمركز المشترك بين الفاو والوكالة لتطوير تقنيات تحليلية جديدة، تسهم في نهج الصحة الواحدة. ◆

جمهورية تنزانيا المتحدة



جذمور سليم تماما لمتحولة موز مكهير (Mchare) تم تقييمها في ظروف ميدانية ساخنة (يساراً) وقزم متحور لموز مكهير (Mchare) متفوق زراعياً (يميناً). وتُفضَّل النباتات القصيرة إلى المتوسطة الارتفاع في إنتاج الموز لأنها أقل عرضة لأضرار الرياح.

مصيدة جاكسون مملوءة بطُعم "تريميدلور"، وهو طُعم اصطناعي قوي، يُستخدم للكشف عن ذبابة الفاكهة المتوسطية في الجمهورية الدومينيكية.

نهاية 2023

وزارة الزراعة في جمهورية الدومينيكان تكتشف ذبابة الفاكهة المتوسطية بالقرب من بونتا كانا.

شباط/فبراير وأيلول/سبتمبر 2024

اللجان الاستشارية التقنية تزور المنطقة لتقديم إرشادات بشأن استراتيجيات القضاء على هذه الآفة.

27 أيلول/سبتمبر 2024

الإعلان رسمياً عن القضاء على الآفة دون فرض قيود متعلقة بالحجر الصحي من جانب البلدان المستوردة.

الجمهورية الدومينيكية

الجمهورية الدومينيكية تنجح في القضاء على ذبابة الفاكهة المتوسطية

بفضل دعم الوكالة وخبرتها التقنية في مكافحة الآفات الحشرية، المقدمة من خلال المركز المشترك بين الفاو والوكالة، تمكنت الجمهورية الدومينيكية بنجاح من احتواء توغل جديد لذبابة الفاكهة المتوسطية، وهي آفة شديدة التدمير تهدد الإنتاج الزراعي في جميع أنحاء العالم. وهذه هي المرة الثانية التي ينجح فيها البلد في القضاء على هذه الحشرة الغازية باستخدام تقنية الحشرة العقيمة.

وفي أواخر عام 2023، اكتشفت وزارة الزراعة في الجمهورية الدومينيكية ذبابة الفاكهة المتوسطية بالقرب من بونتا كانا، مما أدى إلى تفعيل بروتوكول التصدي للطوارئ لاحتواء تفشي هذه الآفة. وبفضل شبكة المراقبة التابعة للوزارة، تم الكشف عن الآفة في وقت مبكر وأُعلن أنها عابرة، حيث اقتصرت المنطقة المتضررة على أقل من 50 كيلومترا مربعا - وهو تحسن كبير مقارنة بتفشي الآفة في عام 2015 التي ألحقت الضرر بأكثر من 2000 كيلومتر مربع.

وفي شباط/فبراير وأيلول/سبتمبر 2024، قامت لجنتان استشاريتان تقنيتان مؤلفتان من خبراء من الوكالة والفاو والمنظمة الإقليمية الدولية لصحة النبات والحيوان بزيارة المنطقة لتقديم إرشادات بشأن استراتيجيات الاستئصال. واستنادا إلى التقييمات الميدانية، إلى جانب التحليلات المختبرية والبيانات المجمعة، صدرت سلسلة من التوصيات التقنية للتخفيف من أثر أي فاشية محتملة في المستقبل، مما أبرز أهمية الكشف المبكر والتصدي بسرعة. ونفذت المنظمة الوطنية لوقاية النباتات خطة طوارئ شملت إطلاق 3 ملايين ذبابة عقيمة أسبوعيا لمدة 26 أسبوعا؛ وتدابير للمراقبة والمكافحة الميدانية مثل عمليات رش الطعوم بالمبيدات الحشرية ومحطات الطعوم؛ والدعم التقني المستمر من الخبراء الدوليين.

وتم الإعلان رسمياً في 27 أيلول/سبتمبر 2024 عن القضاء على الآفة دون فرض قيود متعلقة بالحجر الصحي من جانب البلدان المستوردة. وإن مكافحة الآفات الحشرية من خلال تقنية الحشرة العقيمة عملية تعزز **مبادرة تسخير الذرة من أجل الغذاء.** ◆

الصحة البشرية

الهدف

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.

”

ألقت أحدث لجنة تابعة لمؤسسة لانسيت للأورام، بدعم من الوكالة، نظرة جديدة على المبادرات العالمية الجارية لتعزيز العلاج الإشعاعي والحصول على التشخيصات العلاجية من أجل رعاية مرضى السرطان. وشددت اللجنة على قيمة التعاون وسلاسل توريد النويدات المشعة وأوجه النقص في القوى العاملة. ونظرا لارتفاع معدل الإصابة بالسرطان، هناك حاجة ملحة لمواجهة هذه التحديات. وجاءت خطة العمل المكونة من ثماني نقاط في التقرير لتحدِّد خارطة طريق تهدف إلى تعزيز إمكانية الوصول وتحقيق الإنصاف والمرونة في رعاية مرضى السرطان في مشهدنا العالمي المتغير باستمرار.

ديفيد كولينجريدج
رئيس تحرير مجلة لانسيت لطب الأورام

1145

عدد **الحزم الإشعاعية المستخدمة للعلاج في 355 مستشفى في 84 بلداً** والتي خضعت للقياس من خلال خدمة مراجعة الجرعات بالمراسلة المشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية

4

عدد **عمليات المراجعة التي أُجريت** بشأن ضمان الجودة الطبية
2 في إطار برنامج QUANUM
2 في إطار فريق QUATRO

4

عدد **النشرات الإخبارية العلمية والتقنية** التي أُرسلت إلى أكثر من 3000 قارئ

7

عدد **المنشورات التي أنتجتها الوكالة بنفسها بالإضافة إلى أكثر من 60 من المقالات العلمية المنشورة** في مجلات خاضعة لاستعراض النظراء

النواتج الرئيسية

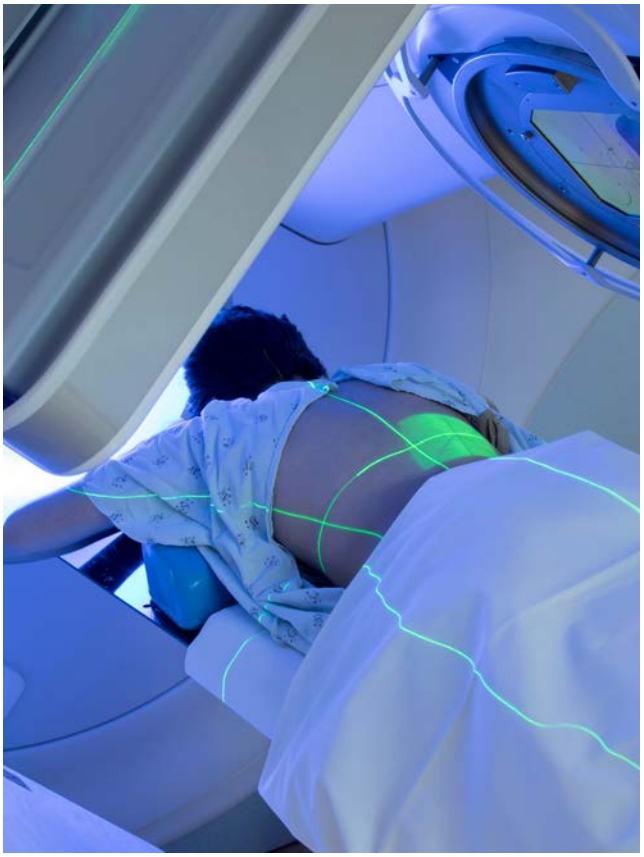
قيادة التعاون الدولي

رغم أن نصف مرضى السرطان تقريباً يحتاجون إلى العلاج الإشعاعي في مرحلة ما، فإن إمكانية الوصول إلى العلاج الإشعاعي لا تزال محدودة بالنسبة للملايين في جميع أنحاء العالم. وفي عام 2024، قدمت الوكالة مساهمة ملحوظة في رعاية مرضى السرطان من خلال قيادة **لجنة مجلة لانسيت لطب الأورام** - وهي مصلحة عامة عالمية مهمة توفر البيانات والتوصيات لدعم سياسة أفضل ولتغيير الممارسات.

وحددت الوكالة، بالتعاون مع خبراء من 44 مؤسسة ومركزا في 23 بلدا وبدعم من ثماني جمعيات مهنية، استراتيجيات لتحسين رعاية المرضى والنتائج المرجوة من خلال اقتراح إجراءات يمكن أن تعزز فرص الحصول على العلاج الإشعاعي والعلاج، وهو ما ينطوي على استخدام المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية لتشخيص وعلاج مرضى السرطان. وتعمل الوكالة بنشاط من خلال **مبادرتها المسماة "أشعة الأمل"** على تنفيذ مثل هذه الاستراتيجيات في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، وتوسيع نطاق الحصول على رعاية منقذة لحياة مرضى السرطان حيثما تشتد الحاجة إلى ذلك. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤدي الاستخدام الكفء للموارد المتاحة من خلال نهج توفير الموارد إلى توسيع نطاق الحصول على العلاج الإشعاعي إلى حد كبير، وتشير التقديرات إلى أن هذه التدابير كانت ستفيد 2,2 مليون مريض إضافي بسرطان البروستاتا والذي في عام 2024. وأحد هذه الأساليب هو العلاج بالتجزئة المتدنية، الذي ينطوي على استخدام جرعات أقل ولكن أعلى من الإشعاع لكل جلسة علاج يومية على مدى فترة زمنية أقصر. واستنادا إلى بيانات عام 2024، قُدِّر أن الاستعاضة عن 50% من العلاج الإشعاعي التقليدي بالعلاج بالتجزئة المتدنية يمكن أن يحقق وفورات في التكاليف قدرها 2,76 مليار دولار أمريكي.

ووجدت الوكالة والمتعاونون معها أيضا، استنادا إلى دراسة حالة لسرطان الرئة في منغوليا، أنه على الرغم من التكاليف الأولية للمعدات، فإن الاستثمار في العلاجات المتقدمة مثل العلاج الإشعاعي الجسدي المجسّم يمكن أن يحقق وفورات طويلة الأجل، حتى في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل.

وبالإضافة إلى ذلك، أجرت الوكالة والمتعاونون معها تقييما للتحديات والاحتياجات في مجال التشخيص العلاجي. ومن خلال نمذجة اقتصاديات الصحة للتشخيص العلاجي لسرطان البروستاتا، أظهر ذلك أثرا اجتماعيا إجماليا قدره 725 مليون دولار أمريكي على مدى فترة سبع سنوات. وبالنسبة لمقدمي الرعاية الصحية وواضعي السياسات، سيكون تقرير اللجنة الصادر عن الوكالة والمتعاونين معها بمثابة قاعدة أدلة لاتخاذ قرارات مستنيرة تسرع من حصول مرضى السرطان على الرعاية. ◆



ترجمة تكنولوجيات اليوم إلى أدوات الغد

خلال المؤتمر الدولي الخامس للوكالة بشأن التصوير الهجين (IPET 2024)، قام أطباء الطب النووي، وأخصائيو الأشعة، وأخصائيو علاج الأورام بالأشعة، وأخصائيو الأورام السريريون، والفيزيائيون الطبيون، وأخصائيو تكنولوجيا الإشعاعات، وأخصائيو التصوير الإشعاعي، وأخصائيو الصيدلة الإشعاعية، وأخصائيو الكيمياء الإشعاعية، وغيرهم من أخصائيي الصحة، بفحص تقنيات التصوير الهجين المبسطة والناشئة لإدارة مرض السرطان. وسلَّط نائب رئيس الوزراء ووزير الصحة في الجمهورية التشيكية، فلاستيميل فاليك، الضوء على الكيفية التي يمكن بها للحكومات أن تعمل بهمة على توسيع نطاق الحصول على الرعاية على الصعيد الوطني، وانضم إليه ممثلون عن الوكالة، ومنظمات مهنية، ومراكز محورية تُعنى **بمبادرة أشعة الأمل**، وقادة القطاع الصناعي، ومدافع عن المرضى في حلقة نقاش رفيعة المستوى، مؤكدين أهمية التعاون في تطوير التصوير الطبي. وخلال جلسات المؤتمر السريرية الـ17، وسبعة أجزاء لاستعراض الملصقات و11 فعالية جانبية، تمكَّن المشاركون من تعميق فهمهم للحالات والتطبيقات المعقدة، مما سيساعد على تحسين جودة الرعاية التي يتلقاها المرضى.

ونظمت الوكالة بعد ذلك سلسلة حلقات دراسية شبكية من خمسة أجزاء بشأن التشخيص العلاجي، تناولت جوانب محددة من هذا المجال المتنامي. وتساعد هذه السلسلة والمحاضرات المصاحبة لها على تعزيز الممارسة العالمية بين المتخصصين في جميع أنحاء العالم.

وفي إطار مشروع بحثي منسق، وضعت الوكالة قياس الجرعات المقدَّمة في العلاج بالمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، وهو منشور يعالج الفجوات التعليمية في تدريب الفيزيائيين الطبيين ويقدم في الوقت ذاته أدوات ومنهجيات لتنفيذ نهج موجه نحو قياس الجرعات وخاص بالمرضى إزاء هذا العلاج.

وأسفرت البحوث الجارية التي شملت 54 مركزا من 11 بلدا عن منهجية جديدة لمراجعة قياس الجرعات لأغراض العلاج الإشعاعي الموضعي. وستُستخدم هذه الطريقة كأساس لخدمة جديدة لمراجعة الجرعات في مختبر قياس الجرعات التابع للوكالة، مما يساعد على ضمان سلامة وفعالية هذا العلاج لأنواع السرطان الشائعة.

وفي إطار مشروع بحثي منسَّق، أكملت الوكالة الاستخدام الأمثل لتقنية نووية من أجل التوصل إلى فهم أفضل للاختلال الوظيفي المعوي البيئي - وهو مرض مكتسب يصيب الأمعاء الدقيقة ويتسبب في التقزم، وهو مقياس لسوء التغذية المزمن. وبالنسبة للأطفال في جميع أنحاء العالم، ولا سيما أولئك الذين يعيشون في ظروف غير صحية، يعمل اختبار التنفس بعد تناول السكروز المحتوي على الكربون-13 كأداة جديدة وغير جراحية يمكن أن تساعد في تقييم امتصاص المغذيات — وهو أحد مجالات هذا المرض. ◆

النهوض برعاية مرضى السرطان

بما أن الرعاية الفعالة لمرضى السرطان تتطلب نهجا متعدد الأوجه، نشرت الوكالة ومنظمة الصحة العالمية إرشادات بشأن إنشاء مركز شامل للسرطان من أجل تعزيز القدرات على مكافحة السرطان. وبالاعتماد على خبرات المهنيين في جميع أنحاء العالم، يحدد هذا المورد المبادئ الأساسية لرعاية مرضى السرطان بالعلاج المتعدد التخصصات مع وصف البنية الأساسية والموارد البشرية والمعدات من خلال خمسة أمثلة قُطرية.

وفي عام 2024، قدمت الوكالة، من خلال شبكة الوكالة/منظمة الصحة العالمية لمختبرات المعايير الثانوية لقياس الجرعات، خدمات المعايرة، فأصدرت 123 شهادة تشتمل على 466 معامل معايرة لـ26 دولة عضوا. ولزيادة دعم البلدان في قياس الجرعات الإشعاعية بدقة، أصدرت الوكالة صيغة محدثة من مدونة قواعد الممارسات بشأن تحديد الجرعات الممتصة في مجال العلاج الاشعاعي بالحزم الاشعاعية الخارجية، مما يساعد على ضمان حصول مرضى السرطان على الرعاية بطريقة متسقة ويمكن التحقق منها، أينما كانوا. وبغية تيسير تنفيذ قواعد مدونات الممارسات الخاصة بالوكالة، نظمت الوكالة عدة فعاليات تدريبية إقليمية بلغات مختلفة.

وواصلت الوكالة أيضا توسيع نطاق الموارد التعليمية المتاحة من خلال مجمعها الذي يُطلق عليه مجمع الصحة البشرية.

- **وتقدم دورة تعلم إلكتروني جديدة بشأن البيولوجيا الإشعاعية السريرية تدريباً تفاعلياً لسد الفجوات المعرفية العالمية بشأن شرط مسبق أساسي لعلاج السرطان بالأشعة. وفي غضون أسبوع من إطلاقه رسميا، استفاد أكثر من 820 مهنيا في القطاع الصحي من الدورة.**
- **ولتعزيز قدرات البلدان على التصدي لنوع شائع من السرطان بين النساء، أطلقت الوكالة الدورة التدريبية النموذجية الشاملة والمجانية الوحيدة من نوعها لتشخيص سرطان الثدي. ويوفر ذلك حلا تدريبيا متاحا للمتخصصين في جميع أنحاء العالم، لا سيما في البيئات التي غالبا ما تكون فيها الموارد محدودة.** ◆

تقديم رؤى قائمة على البيانات تسترشد بها مناقشات السياسات العالمية

للسنة الثانية على التوالي، تمكَّنت المنظمة العالمية للملكية الفكرية بفضل دليل مراكز العلاج الإشعاعي التابع للوكالة من قياس مدى توافر معدات علاج السرطان في جميع أنحاء العالم وإدراج العلاج الإشعاعي في تقييمها للابتكار العالمي. وأظهر المؤشر العالمي للابتكار لعام 2024 التابع للمنظمة العالمية للملكية الفكرية زيادة بنسبة 27% في معدات العلاج الإشعاعي العالمية من عام 2022 إلى عام 2023.

واستعرضت الوكالة، بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ومنظمة الصحة العالمية، الفهم العلمي الحالي وحسابات الاحتياجات من الطاقة البشرية - وهو مقياس رئيسي تقوم عليه مؤشرات التغذية العالمية التي جرى تقييمها آخر مرة في عام 2001. وتساعد قاعدة بيانات الماء المزدوج الترقيم التابعة للوكالة، بعد أن استُخدمت بالفعل لإصدار منشورات علمية تعيد تعريف مفهوم أيض الطاقة البشرية، على تنقيح التوصيات العالمية المتعلقة بالاحتياجات من الطاقة من خلال توفير البيانات التي تشتد الحاجة إليها من خلال قياساتها البالغ عددها 12 000 قياس تقريبا لإجمالي استهلاك الطاقة اليومي في 40 بلدا.

وفي اليوم العالمي للسمنة في آذار/ مارس2024، أطلقت الوكالة قاعدة بيانات جديدة بشأن تكوين الجسم لمساعدة البلدان على وضع سياسات صحية أفضل لمكافحة تحديات السمنة المتزايدة. وتجمع قاعدة البيانات بيانات من نحو 2600 مشارك في الدراسة، جُمِّعت باستخدام تقنية النظائر المستقرة لتخفيف الديوتيريوم. ◆

الشراكة الهادفة من أجل تحسين التأثير

استنادا إلى تعاون الوكالة الطويل الأمد مع الشركاء، رحَّبت الوكالة بمركز أندرسون للسرطان التابع لجامعة تكساس كمركز متعاون - وهو أول مركز من نوعه في أمريكا الشمالية لرعاية مرضى السرطان. ومن خلال هذا التعاون، وفَّر المركز خبراء لدعم الأنشطة التقنية للوكالة، ونظَّم سلسلة بشأن برامج البحوث، بما في ذلك دعم المراكز المحورية **لمبادرة أشعة الأمل**، واستضاف عدة فعاليات تدريبية. وفي أيار/مايو 2024، نظَّمت الوكالة والمركز دورة إقليمية لفائدة أكثر من 40 أخصائيا في التصوير الإشعاعي من منطقة الكاريبي، مما عزَّز فرص حصول 3,8 مليون امرأة في المنطقة على خدمات التشخيص العلاجي للتصوير الإشعاعي للثدي.

وجدَّدت الوكالة أيضا تعاونها مع الجمعيات المهنية مثل الرابطة الأوروبية للطب النووي وضمت جهودها إلى جهود منظمات مثل مؤسسة المراكز الدولية لعلم الأورام العالي الدقة. وبقيامها بذلك، واصلت دعم التطوير المهني للممارسين الطبيين في جميع أنحاء العالم، ولا سيما في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، بما في ذلك من خلال الوصول المجاني إلى المواد التعليمية والوصول الافتراضي إلى المؤتمرات الطبية الرئيسية. وفي إطار الترتيبات العملية المبرمة مع الجمعيات الرائدة في العالم في مجال الطب الإشعاعي، يواصل أكثر من 120 أخصائيا تقديم خبراتهم إلى المراكز المحورية **لمبادرة أشعة الأمل** من خلال أفرقة عاملة تقنية مخصصة. ◆

أخصائية أشعة في الوكالة تسلِّط الضوء على توافر التصوير الإشعاعي للثدي في جميع أنحاء العالم، قبل تقديم دورة التعلم الإلكتروني ذات الصلة التي تنظِّمها الوكالة.

المدير العام ونائب الرئيس الأول لمركز أندرسون للسرطان، كريس ماكي، في حفل التوقيع على تعيين المركز كمركز متعاون مع الوكالة، كانون الثاني/يناير 2024.

الموارد المائية

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تطبيق تقنيات الهيدرولوجيا النظيرية لأغراض تقييم وإدارة مواردها من المياه العذبة، بما في ذلك تحديد خصائص تأثيرات التغيرات المناخية على توزيع الموارد المائية وتوافرها.

تدريب جماعي على أخذ العينات الميدانية باستخدام الرادون لتقييم العملية الأخيرة لإعادة تغذية نظم المياه السطحية، السلفادور.
(الصورة مهداة من وزارة البيئة والموارد الطبيعية في السلفادور)

”

يمكن أن تكون الهيدرولوجيا النظيرية وإدماجها الكامل في قطاع المياه ذلك الضوء الساطع الذي نحتاجه للجمع بين جميع وجهات النظر العلمية المختلفة.

فاراي تونهوما
كبيرة المستشارين العالميين المعنية بالإمدادات المائية والصرف الصحي والنظافة الصحية، منظمة الأمم المتحدة للطفولة

449

عدد المواقع النشطة في الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في رصد تهاطل الأمطار في 101 دولة عضواً في نهاية عام 2024

289

عدد **المشاركين** في تمرين المقارنة بين المختبرات بشأن النظائر الموجودة في المياه لعام 2024

107

عدد **المشاركين** في أول تمرين مشترك بين المختبرات بشأن جودة المياه أُجري بالاشتراك مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة

139

عدد **النظراء** الذين تلقوا التدريب على أساليب الهيدرولوجيا النظيرية

النواتج الرئيسية

الشبكة العالمية لمختبرات تحليل المياه

عُقد الاجتماع التنسيقي الأول للشبكة العالمية لمختبرات تحليل المياه (GloWAL) في حزيران/يونيه 2024، حيث حُدِّدت اتجاهات الابتكار العلمي والتكنولوجي وتم جمع احتياجات التدريب والتطوير الرئيسية. وفي عام 2024، وبعد الانتهاء من أول دراسة استقصائية أساسية لشبكة GloWAL، التي شملت 90 مختبرا من 65 دولة، سُلِّط الضوء على المجالات الرئيسية للاحتياجات التقنية. وستستخدم النتائج في وضع مؤشرات أداء رئيسية لقياس التقدم الذي تحرزه الشبكة. وفي عام 2025، ستبدأ الشبكة في قبول الطلبات المقدمة من مختبرات الدول الأعضاء للانضمام إلى دورات تدريبية محددة الهدف وتقديمها. ◆

تقييم استدامة الأنهار

استحدثت الوكالة طريقة مبتكرة لتقييم مصادر التدفقات الداخلة إلى نظم الأنهار باستخدام الهيدرولوجيا النظيرية. وحللت هذه الطريقة عينات مياه من 136 نهرا معمرا و45 مستجمعا كبيرا في جميع أنحاء العالم. وحُدِّد مؤشر دينامي للاحتفاظ بالمياه لمساعدة صناع القرار على فهم أثر تغير المناخ والتغيرات في استخدام الأراضي على مستجمعات الأنهار. وهذا المؤشر هو خطوة إلى الأمام لضمان استمرار الأنهار في تقديم الخدمات الأساسية لكل من البلدان التي تمر بها والنظام البيئي. ونشرت النتائج في مجلة *Nature* المرموقة. ◆

تدريب متقدم بشأن النمذجة المدعومة بالنظائر

في عام 2024، نُفذت للمرة الأولى النسخة المتقدمة من الدورة التدريبية لنمذجة التوازن المائي بمساعدة النظائر، بما في ذلك الجلسات التي قدمها مطور برنامج النمذجة لتعزيز فهم المشاركين لإطار النمذجة والسماح بتكييف إعداد النمذجة. والهدف من هذه الدورة التدريبية بأسلوب تدريب المدربين هو تنمية القدرات الإقليمية على إدماج النظائر في نمذجة التوازن المائي، وهي خطوة أساسية في وضع خطة للإدارة المستدامة للمياه. وتمكن نمذجة التوازن المائي الدول الأعضاء من رصد استدامة المياه عن طريق مقارنة كمية المياه الداخلة إلى مستجمعات المياه بالكمية الخارجة. ويقيِّم هذا النهج كمية المياه داخل مستجمعات المياه التي يمكن استخدامها بشكل مستدام. ◆

خبير من الوكالة يختبر تصميم نظم مؤقتة لأخذ العينات تحسبا لأحداث هطول الأمطار الشديدة.

البيئة البحرية

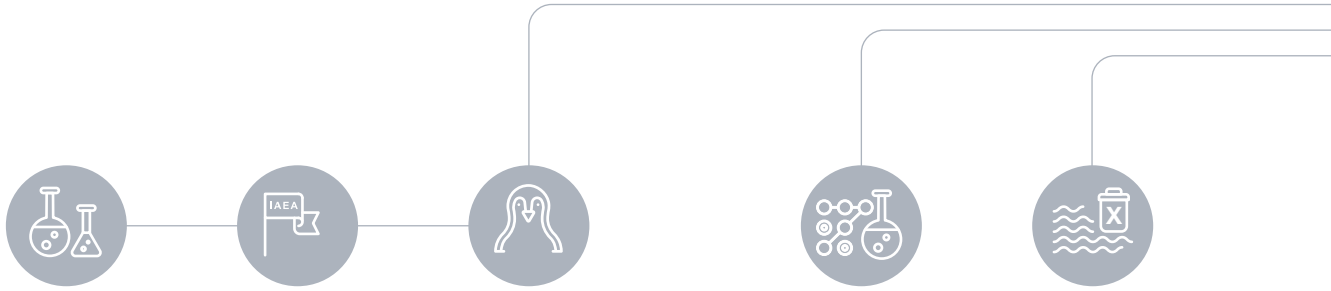
الهدف

دعم الدول الأعضاء في فهم التحديات البحرية الأكثر إلحاحاً ومواجهتها والتخفيف من حدتها باستخدام التقنيات النووية والنظيرية مع تعزيز خبرات الدول الأعضاء وقدرتها على تطوير استراتيجيات مخصصة قائمة على العلم من أجل الإدارة المستدامة للنظم والموارد الإيكولوجية البحرية.

”

يُمكِّن نظام معلومات النشاط الإشعاعي البحري من إجراء التقييمات على المستوى الوطني في جميع الدول الأعضاء في الوكالة، ويرسي أساسا متينا للتقييمات العالمية في المستقبل. ومن خلال الحفاظ على البيانات التاريخية وتبسيطها، فإنه يمكن الجيل القادم من العلماء من الاستفادة بشكل أفضل من البيانات العالمية ومن دفع الابتكار والكفاءة في البحوث الجارية والمستقبلية.

مات يوهانسن
كبير الباحثين في المعهد الأسترالي
منظمة العلوم والتكنولوجيا النووية



4200
عدد **المواد الكيميائية البلاستيكية التي تدخل المحيطات** والتي تشكل مصدر قلق محتمل بشأن صحة الإنسان والمحيطات

946 237
عدد **القياسات المتاحة** في نظام المعلومات عن النشاط الإشعاعي البحري

كانون الثاني/يناير 2024
إطلاق بعثة الوكالة إلى القارة القطبية الجنوبية في إطار مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية

18
عدد **مواقع أخذ العينات في أنتاركتيكا**

141
عدد **العينات التي جمعها** علماء الوكالة في أنتاركتيكا

النواتج الرئيسية

البحوث والتصدي للملوثات التي تشكِّل شواغل ناشئة

لا يزال التلوث البحري يشكل أحد أكبر التهديدات لصحة النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية. ويواجه تشريع وتنظيم التلوث البحري العديد من التحديات، لا سيما الإدخال السريع للملوثات الجديدة وغير المنظمة في البيئات البحرية، غالبا كمنتجات ثانوية لإنتاج المواد البلاستيكية.

والمواد البيروفلوروألكيلية والبوليفلوروألكيلية (مواد PFAS) (التي يُطلق عليها "المواد الكيميائية الأبدية")، ومثبطات الاشتعال والملدنات هي من بين أكثر المواد إشكالية في البيئة البحرية بسبب استمرارها في البيئة وتراكمها البيولوجي وتسببها في التلوث الواسع النطاق للنظم الإيكولوجية وإمدادات المياه. وغالبا ما ترتبط أيضا بالآثار الصحية الضارة، بما في ذلك اختلال الغدد الصماء والسمية الإنجابية والمسرطنة. ومن بين أكثر من 16 000 مادة كيميائية تستخدم أو يحتمل أن تستخدم لإنتاج المواد البلاستيكية، هناك نحو 25% منها تثير القلق؛ ومع ذلك، فمن الممكن أن النسبة الأخرى البالغة 75% لم تتم دراستها بشكل كاف لأن تحديد تلك المواد وتصنيفها وتنظيمها لاحقاً عمليات تستغرق وقتا طويلا.

البحوث

إنَّ أنشطة البحث والتطوير التي تجريها الوكالة بشأن الملوثات البحرية تركز أكثر فأكثر على الملوثات التي تشكل شواغل ناشئة، ولا سيما تلك المرتبطة بالتلوث بالمواد البلاستيكية، وهو ما يعزِّز **مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية**. وفي عام 2024، وضعت الوكالة نهجا من شقين لفهم هذا التحدي العالمي فهما أفضل. ويهدف الجزء الأول إلى اكتساب فهم أوسع للمواد PFAS غير المحددة من خلال إعادة استخدام مقايسة السلائف الكلية القابلة للأكسدة (TOP) لتقييم الكميات الإجمالية للمواد PFAS في الكائنات البحرية وعينات المأكولات البحرية. أما الجزء الثاني فيهدف إلى تحسين فهم الملوثات المعروفة من خلال وضع أساليب تحليلية جديدة باستخدام تقنيات التخفيف النظائري لاستهداف أكثر من 50 من المواد PFAS المعروف بأنها سامة أو مثيرة للقلق. وقد تم تطبيق النهج الأخير في التجارب المختبرية والميدانية للتحقق من آثار التجوية الطبيعية على امتصاص المواد PFAS وعلى الجزيئات البلاستيكية الدقيقة المصنوعة من البوليسترين، وهي عملية يمكن أن تؤدي إلى تفاقم المخاطر البيئية والصحية المرتبطة بكل من الملوِّثين.

وتشمل البحوث الإضافية التي تجريها الوكالة بشأن الملوثات المثيرة للقلق الجادولينيوم، وهو عنصر أرضي نادر يستخدم على نطاق واسع كعامل تباين في التصوير الطبي. وفي عام 2024، كانت الوكالة رائدة في أساليب مبتكرة لتحديد كميات معينة من مستحضرات الجادولينيوم الصيدلانية في المياه الطبيعية، ويجري الآن تطبيقها لرسم خريطة التوزيع العالمي وتقييم الآثار البيئية. وتعزِّز هذه الجهود الفهم العالمي لمصادر هذه الملوثات، وآثارها على النظم الإيكولوجية البحرية والمأكولات البحرية، وأدوارها في الدورات الجيوكيميائية الحيوية.

أنشطة التصدي

يمكن أن يكون للأحداث الملوثة الكبرى آثار ضارة للغاية على النظم الإيكولوجية. وتواصل الوكالة تقديم الدعم إلى الدول الأعضاء للتصدي لحالات الطوارئ التي تواجه تلوثاً بيئياً كارثياً. وفي عام 2024، وفي أعقاب تسرب نفطي قبالة ساحل توباغو، قدمت الوكالة الدعم إلى معهد ترينيداد وتوباغو للشؤون البحرية من أجل تعزيز القدرات المختبرية في البلد. واضطلعت أيضا بسلسلة من المبادرات لمساعدة الدول الأعضاء على إنتاج بيانات عالية الجودة عن التلوث البحري، بما في ذلك عن طريق مواءمة المنهجيات من خلال حلقات العمل ووضع مبادئ توجيهية (على سبيل المثال، فيما يتعلق بتقييمات الزئبق والكربون الأزرق)، وإطلاق مادة مرجعية معتمدة (الوكالة الدولية للطاقة الذرية A-159) لتحليل الملوثات العضوية الثابتة المدرجة في إطار اتفاقية

استكهولم ذات الصلة، وإجراء عملية مقارنة بين المختبرات على نطاق عالمي بشأن العناصر الأرضية النادرة الموجودة في الرواسب البحرية. وبالإضافة إلى ذلك، سُلِّط الضوء خلال المؤتمر الدولي السادس عشر المعني بالزئبق على شبكة الوكالة العالمية من المختبرات التحليلية المخصصة لجمع بيانات عن الزئبق، باعتباره أحد الملوثات العالمية، وذلك كأداة لتوليد المعارف والبيانات العلمية التي ستسهم في تحسين فهم العمليات التي تؤثر في صحة المحيطات.

وفي عام 2024، شاركت الوكالة في إعداد واحدة من عشر ورقات بيضاء عن رؤية عقد الأمم المتحدة لعلوم المحيطات لعام 2030، تركز كل منها على أحد التحديات المحددة لعقد علوم المحيطات. وتقدم الورقة المتعلقة بالتحدي 1 - لفهم التلوث البحري والتغلب عليه - خارطة طريق لتحديد مصادر التلوث وتقييم آثارها على صحة الإنسان والنظم الإيكولوجية للمحيطات. ويكتسب عمل الوكالة الرامي إلى تعزيز نوعية البيانات المتعلقة بحالة المحيطات وتغطيتها وتوافرها أهمية أساسية للإدارة المستنيرة للبيئة البحرية والأنشطة الاجتماعية والاقتصادية التي تدعمها. ◆

تسخير قوة بيانات المحيطات

المحيط هو مستودع للنويدات المشعة - العناصر المشعة - التي تنشأ من المصادر الطبيعية والأنشطة البشرية على حد سواء. وتساهم جميع النويدات المشعة في المستويات الأساسية للنشاط الإشعاعي في المحيطات، ويمكن للعديد منها أن يؤدي دورا كمقتفيات تُستخدم في عمليات البحوث المتعلقة بالمحيطات، بما في ذلك تغير تيارات المحيطات وعمليات ترسب المواد. وبالإضافة إلى ذلك، يجب رصد النويدات المشعة الناتجة عن الأنشطة البشرية لضمان عدم المساس بصحة البشر والبيئة. ولتتبع وفهم النويدات المشعة في النظم الإيكولوجية البحرية، تستضيف الوكالة وتحافظ على **نظام معلومات النشاط الإشعاعي البحري (نظام MARIS)**. ويمثل نظام MARIS، وهو منصة عالمية مفتوحة للوصول إلى البيانات، أداة حيوية للعلماء وواضعي السياسات والجمهور، تُدمج جمع البيانات ومعالجتها وتحليلها وتصورها لتوفير رؤى قابلة للتنفيذ بشأن مستويات النويدات المشعة وآثارها في البيئة البحرية. كما أنه بمثابة نقطة انطلاق أساسية لإجراء المزيد من الدراسات العلمية، بما في ذلك الرصد الطويل الأجل وتطوير النمذجة التنبؤية لتتبع عواقب الانبعاثات المأذون بها والعرضية التي تنطلق من المرافق النووية.

التحدي 1 - فهم التلوث البحري والتغلب عليه

أهم التوصيات

- 2025 - إنشاء شبكة لتحديد الملوثات ذات الأولوية ووضع بروتوكولات منسقة للرصد الدقيق
- 2026-2027 تنفيذ برامج تدريبية تركز على تنفيذ بروتوكولات منسقة
- 2026 - تعريف المواصفات والظروف التشغيلية لمحطات الحراسة
- 2028 - استكمال تحليل شامل للثغرات في البيانات والاستراتيجيات لسد الثغرات الموجودة في فهم آثار التلوث البحري
- 2030 - تنفيذ شبكة من محطات الحراسة الطويلة الأجل ومراكز المختبرات الإقليمية المكرسة لما يلي: (1) توليد بيانات عالية الجودة على نطاق عالمي؛ (2) والترويج لبناء القدرات؛ (3) وتسهيل نقل التكنولوجيا

فانيسا هاتجي، عالمة بحوث في الوكالة والرئيسة المشاركة لفريق العمل 1 لرؤية عقد علوم المحيطات لعام 2030، تقدم توصيات رئيسية من الورقات البيضاء للتحدي 1 في مؤتمر عقد علوم المحيطات في برشلونة، نيسان/أبريل 2024. (الصورة مهداة من اليونسكو)

وتعمل نظم المعلومات البيئية، مثل نظام MARIS، على تنظيم وتحليل البيانات المتعلقة بالبيئة الطبيعية. ويمكنها التعامل مع كميات هائلة من البيانات وتحويل الأرقام الأولية إلى رؤى ذات مغزى. ويجمع النظام بيانات عن مستويات النويدات المشعة في مياه البحر والرواسب البحرية والكائنات البحرية، بما في ذلك الأغذية البحرية. ويتم الحصول على هذه البيانات من شبكة عالمية من المؤسسات البحثية والحكومات ووكالات الرصد، بما في ذلك من خلال قواعد البيانات الوطنية والإقليمية والتقارير التقنية والمنشورات التي يستعرضها النظراء في المجلات العلمية. ويتم دمج كل هذه البيانات في إطار موحد يسمح للمستخدمين بمراقبة المستويات البيئية وتحديد الاتجاهات واتخاذ قرارات تعتمد على البيانات.

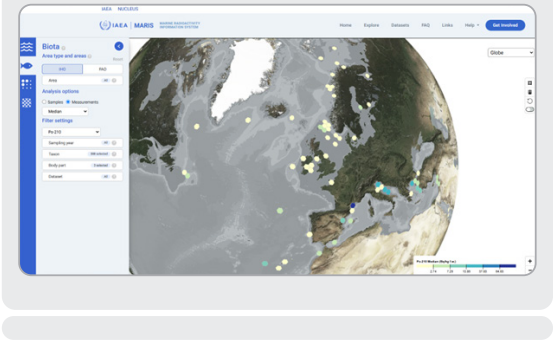
وفي عام 2024، عزَّزت الوكالة بشكل كبير العديد من المكونات الرئيسية لوظيفة إدارة البيانات في نظام MARIS.

- وتم تطوير حزمة Python التي تبسط عمليات استيعاب البيانات وتوحيدها لتمكين المعالجة الآلية لمصادر بيانات نظام MARIS المتنوعة.
- وتم ضمان الامتثال لمبادئ البيانات الخاصة بأفضل الممارسات FAIR (وهي المختصر الإنكليزي لإمكانية العثور على البيانات، وإمكانية الوصول إليها، وإمكانية تشغيلها البيني، وإعادة استخدامها) من خلال تنفيذ نموذج البيانات المشتركة للشبكة (NetCDF). ويسهل ذلك التخزين الموحد والفعال لجميع البيانات والبيانات الفوقية في ملفات قائمة بذاتها، مما يوائم نظام MARIS مع معايير بيانات العلوم البيئية، ويسمح بتحسين إمكانية اكتشاف بيانات نظام معلومات نظم المعلومات البحرية ويعزز مكانة نظام MARIS كخيار جذاب لتقاسم نتائج البحوث الجارية بشأن النشاط الإشعاعي البحري في جميع أنحاء العالم.
- ولقد تحققت قفزة كبيرة أخرى إلى الأمام في مجال تصور البيانات. وتتيح عملية الارتقاء بموقع MARIS على الويب إمكانية عرض مستويات النشاط الإشعاعي في مياه البحر والرواسب والكائنات الحية البحرية، فضلاً عن مواقع أخذ العينات. واستكمل ذلك بالنشر الناجح لقدرات التصور التفاعلي من خلال منصة Observable، وهي منصة تابعة لجهة خارجية لتطوير واستضافة منتجات بيانات قوية.

وقد أرست هذه المبادرات أطرا جديدة لتبادل البيانات وتحليلها، بما في ذلك التكامل البيني لبرمجة التطبيقات المعيارية ومواد التدريب الشاملة. وقد أرسى الاستكشاف الأولي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولا سيما في مجال اكتشاف المعارف باستخدام نماذج لغوية كبيرة، الأساس لابتكارات مستقبلية في مجال تحليل النشاط الإشعاعي البحري باستخدام نظام MARIS.

وفي عام 2024، نشرت الوكالة مجموعة بيانات منسقة في نظام المعلومات البحرية تبين بالتفصيل تركيزات نشاط النويدات المشعة في الكائنات الحية البحرية التي تُستهلَك كمأكولات بحرية. وتشكل مجموعة البيانات هذه، التي وُضعت في إطار مشروع بحثي منسق، الأساس الإشعاعي لإجراء تقييم عالمي شامل للجرعات الناتجة عن استهلاك المأكولات البحرية. ومن بين ما يزيد عن 330 000 قياس للنويدات المشعة في الكائنات البحرية، استخلصت عملية دقيقة بيانات مقتبسة من أزيد قليلا من 21 000 سجل عالي الجودة بشأن 16 نويدة مشعة رئيسية في الأغذية البحرية، بما في ذلك الأسماك والمحاريات والأعشاب البحرية. ويمكن الوصول إلى مجموعة البيانات هذه مجانا على الصفحة الرئيسية لنظام MARIS، وهو مصدر قيم للنهوض بالبحوث الإشعاعية وحماية سلامة الأغذية البحرية في جميع أنحاء العالم.

وجاءت هذه التطورات في عام 2024 لتعزِّز نظام MARIS كمركز محوري للتعاون العلمي والابتكار في هذا المجال. ◆

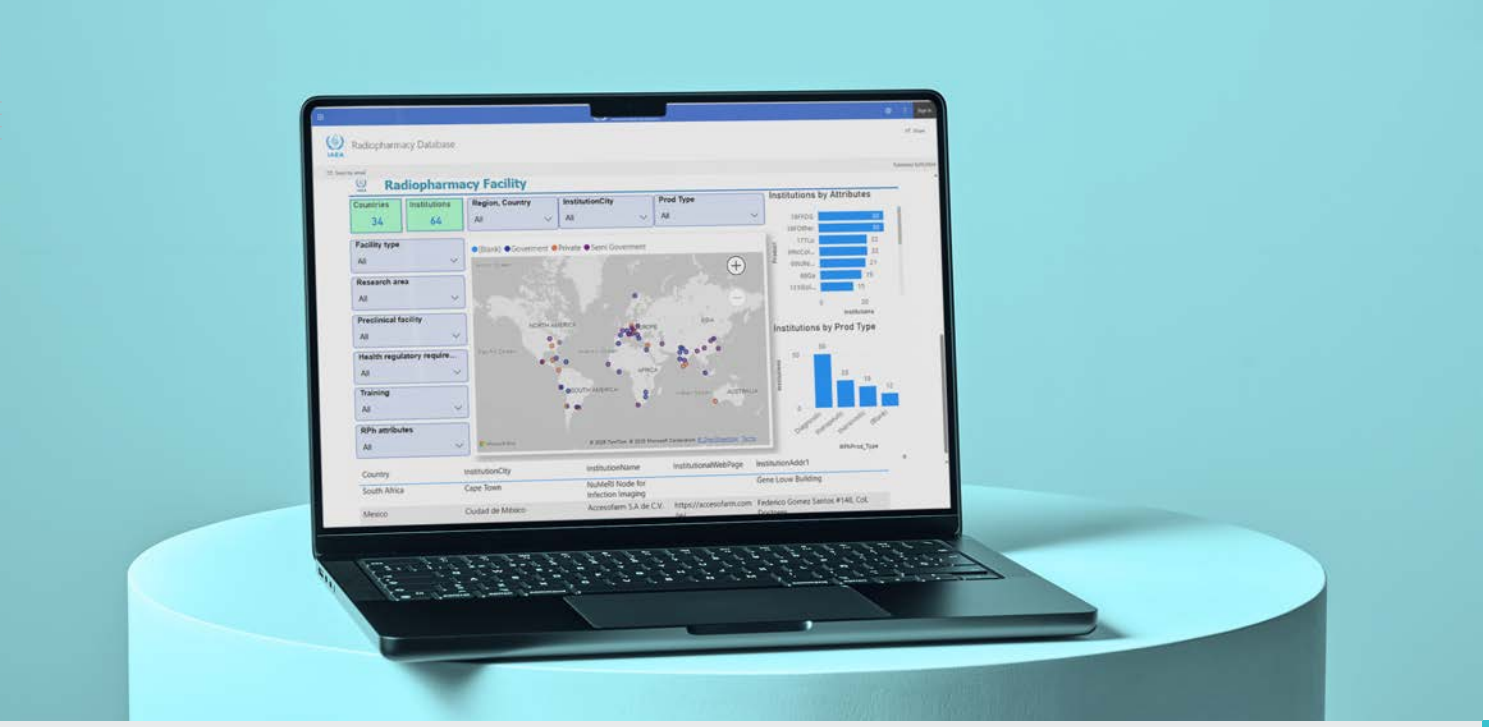


استناداً إلى أكثر من
330 000
عملية قياس للنويدات
المشعة في الكائنات البحرية

أُنشئ 21 000
من السجلات العالية الجودة
بشأن 16 من النويدات المشعة
الرئيسية في المأكولات البحرية،
وبناءً عليها أُجري تقييم

تقييم عالمي
للجرعات الإشعاعية الناتجة
عن المأكولات البحرية

2024
إطلاق مجموعة بيانات معدَّة للعرض في نظام MARIS
تبيِّن بالتفصيل تركيزات نشاط
النويدات المشعة في الكائنات
الحية البحرية التي تُستهلك
كمأكولات بحرية.



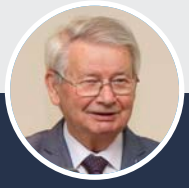
الكيمياء الإشعاعية والتكنولوجيا الإشعاعية

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدرتها على إنتاج النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية.

دعم الدول الأعضاء في تطبيقات المقتفيات الإشعاعية والتكنولوجيا الإشعاعية للتطبيقات الصناعية والتراث الثقافي وسلامة الأغذية والرعاية الصحية والبيئية، من بين استخدامات أخرى.

دعم الدول الأعضاء في توفير الأدوات المناسبة لضمان توليد بيانات/تقييمات مناسبة وعالية الجودة من أجل توجيه القرارات السياساتية القائمة على العلم.



”

تتيح التكنولوجيا الإشعاعية الخاصة بتحويل غازات الدفيئة إلى أشكال غير ضارة فرصاً كبيرة للاستدامة البيئية وابتكار المواد. وعلى الرغم من وجود العديد من التطبيقات الناجحة، لا يزال يتعين استكشاف العديد من الاتجاهات الجديدة.

أندريه تشميلوسكي
المدير العام لمعهد
الكيمياء والتكنولوجيا النووية، بولندا

517
عدد المشاركين من 100 دولة عضو في اختبار لكفاءة المختبرات على المستوى العالمي

26 تشرين الثاني/نوفمبر 2024
افتتاح **مركز خدمات الاختبار غير المتلف** لتنسيق التصدي للكوارث

18
عدد المشاريع البحثية المنسقة الجارية

15
عدد المراكز المتعاونة النشطة

النواتج الرئيسية

إنتاج وتطوير النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية

في عام 2024، أطلقت الوكالة قاعدة بيانات شاملة للصيدلة الإشعاعية تجمع المعلومات الحيوية عن المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية ومرافق البحوث المرتبطة بها. ويتضمن البرنامج خرائط تفاعلية لتحسين إمكانية الوصول إليها، ويشجع الدول الأعضاء التي لديها قدرات إنتاجية وبحثية على المشاركة في الدراسات الاستقصائية، مما يعزز التعاون، ويحدد الاتجاهات الناشئة، ويسلط الضوء على الفجوات المحتملة في الإمدادات في إنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، ويعزز الروابط فيما بين الباحثين والجهات المعنية بالقطاع الصناعي. ومن خلال الربط بين مختلف الجهات الفاعلة، تسهل قاعدة البيانات التطورات الابتكارية وتعزز الوصول إلى المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية الأساسية، فتنهض بالتالي بالرعاية الصحية وتحسِّن نتائج علاج المرضى في جميع أنحاء العالم.

وفي عام 2024، خطت الوكالة خطوات كبيرة في الترويج للنويدات المشعة الباعثة لأشعة ألفا من خلال منشور بعنوان "*Production and Quality Control of Actinium-225 Radiopharmaceuticals*" (إنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية الأكتينيوم-225 ومراقبة جودتها)، ومقال في مجلة الطب النووي والبيولوجيا بعنوان "أطلس ألفا: رسم خرائط الإنتاج العالمي للنويدات المشعة الباعثة لأشعة ألفا لأغراض العلاج المستهدف باستخدام أشعة ألفا". كما سيُدرج منتجو هذه النويدات المشعة في قاعدة بيانات الصيدلة الإشعاعية. ومن الإنجازات الرئيسية الأخرى العمل بالتعاون مع منظمة الصحة العالمية على إنشاء الفريق العامل التقني المعني بلوائح المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، الذي يوفر إرشادات رقابية مستمرة لضمان معايير السلامة مع تعزيز حصول المرضى على الأدوية الأساسية. ويهدف الفريق إلى المساعدة على تبسيط اللوائح وإرساء أساس مستدام لاستخدام المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية بأمان وفعالية في جميع الدول الأعضاء. ◆

إطلاق مركز خدمات الاختبارات غير المتلفة في زايبرسدورف

خلال المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني في تشرين الثاني/نوفمبر 2024، أطلقت الوكالة مركز خدمات الاختبارات غير المتلفة، الذي يضم أحدث المرافق للتصدي للطوارئ في حالات الكوارث. وفي الوقت نفسه، صدرت المبادئ التوجيهية بشأن مناهج التدريب في الاختبارات غير المتلفة في مجال الهندسة المدنية، مما أرسى معياراً لمواءمة التدريب وتزويد المهنيين بالمعرفة والمهارات اللازمة للتفوق في الاختبارات غير المتلفة وتطبيقات الهندسة المدنية. وسيركز التدريب على تعزيز نواتج استعادة البنى الأساسية المدنية والترويج لصمود الهياكل المدنية في الدول الأعضاء. ◆

التخفيف من غازات الدفيئة باستخدام الإشعاعات

تساهم غازات مثل ثاني أكسيد الكربون والميثان بشكل كبير في أثر الاحتباس الحراري، مما يؤدي إلى ارتفاعات غير مسبوقة في درجات الحرارة العالمية، فيفضي بالتالي إلى تغيرات مناخية حادة وارتفاع مستويات سطح البحر واضطرابات كبيرة في النظام البيئي. كما أن ذلك يؤدي إلى تدهور نوعية الهواء، مما يشكل مخاطر صحية خطيرة على البشر والحياة البرية. وقد اتخذت الوكالة خطوات نحو مكافحة تغير المناخ من خلال إطلاق مشروع بحثي منسق بشأن التخفيف من غازات الدفيئة باستخدام الإشعاعات، وهو يهدف إلى وضع حلول قائمة على الإشعاعات تحوِّل غازات الدفيئة بكفاءة إلى مركبات أبسط وأقل ضررا أو تنشئ مواد تسهِّل التقاطها وتخزينها الآمن. ◆

منشورات الوكالة في عام 2024

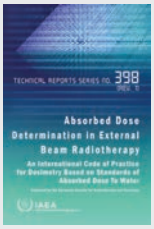
التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة

عدد المنشورات الصادرة في عام 2024: **19**

- البيئة: 7
- الأغذية والزراعة: 2
- الصحة البشرية: 3
- العلوم النووية: 7

الأكثر شعبية

أكثر من **400 000** مشاهدة للمنشورات عبر الإنترنت في عام 2024



تحديد الجرعات الممتصة في العلاج الإشعاعي بالحزم الخارجية

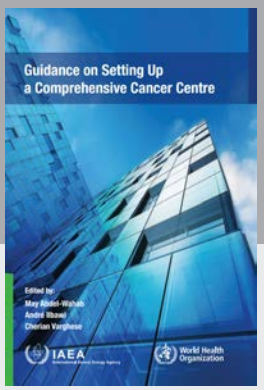
27 380 عدد المشاهدات عبر الإنترنت

https://www.iaea.org/ar/almanshurat

تعدد اللغات

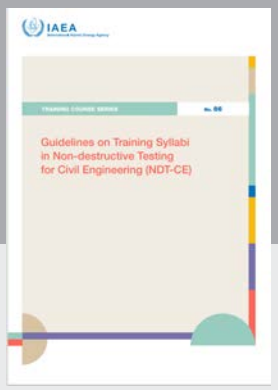
المنشورات المترجمة الصادرة في عام 2024

- العربية: 2
- الصينية: 2
- الفرنسية: 2
- الروسية: 3
- الإسبانية: 2



إرشادات بشأن إنشاء مركز شامل للسرطان

يدعم هذا المنشور المشترك بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية ازدهار مراكز مكافحة السرطان القائمة وتطويرها وتخطيط وإنشاء مراكز جديدة، مما يسهم في النهوض برعاية مرضى السرطان على نطاق عالمي.



المبادئ التوجيهية بشأن مناهج التدريب في الاختبارات غير المتلفة في مجال الهندسة المدنية (NDT-CE)

هذا المنشور، الذي أُعد كمرجع للمدرِّبين وهيئات إصدار الشهادات، هو منشور يقدِّم إطاراً للتدريب على الاختبارات غير المتلفة في مجال الهندسة المدنية، مع التركيز على توحيد الأساليب لضمان الأمان الهيكلي.

تحسين المحاصيل باستخدام التباين الوراثي المستحث لمواجهة الجفاف في الأرز والسورغم

يتضمن هذا المنشور بروتوكولات فرز شاملة لتحسين قدرة محاصيل الأرز والسورغم على تحمُّل الجفاف باستخدام سلالات طافرة، استنادا إلى نتائج مشروع بحثي منسق مدته خمس سنوات.

تحسين نُهُج النمذجة لتقييم انتقال النويدات المشعة في البيئة البحرية

يقدم هذا المنشور إرشادات بشأن النمذجة البحرية والمقارنات المتبادلة لغرض تقييم مصير وانتقال النويدات المشعة المنبعثة في البيئة البحرية.

مؤتمرات الوكالة في عام 2024

التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة

المؤتمر الدولي الخامس بشأن التصوير الهجين (IPET 2024)

تشرين الأول/أكتوبر 2024، فيينا
أكثر من 500 مشارك بالحضور الشخصي من 103 دول أعضاء، بالإضافة إلى 3000 مشارك عبر الإنترنت

بهدف تعزيز ممارسات الطب النووي وعلم الأشعة في جميع أنحاء العالم، جمعت هذه الفعالية خبراء عالميين لإجراء دراسة متعمقة لتقنيات التصوير المتعدد الوسائط لإدارة السرطان. وسلط المؤتمر الضوء على جملة أمور من بينها التطبيقات المبتكرة لهذه التقنيات، وتضمَّن جلسة خاصة عن الأخلاقيات والقيادة والتعليم ودعم المرضى، واستكشف كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يحسن إجراءات المرضى إلى الحد الأمثل.

المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني

تشرين الثاني/نوفمبر 2024، فيينا
أكثر من 1500 مشارك من 144 دولة عضواً.

جمعت هذه الفعالية، التي اشتركت في تنظيمها إدارة العلوم والتطبيقات النووية وإدارة التعاون التقني، وزراء ومسؤولين كبار وواضعي السياسات للتصدي للتحديات العالمية في مجالات الصحة، وسلامة الأغذية وأمنها، وإدارة الموارد المائية، وتغير المناخ. واستعرض المشاركون التقدم المحرز، وتبادلوا أفضل الممارسات، واستكشفوا فرصا جديدة لاستخدام العلوم والتكنولوجيا النووية لمعالجة القضايا العالمية الملحة.

الندوة الدولية بشأن سلامة الأغذية ومراقبتها

أيار/مايو 2024، فيينا
467 مشاركاً شخصياً من 115 دولة عضواً و14 منظمة، بالإضافة إلى 1475 مشاركاً عبر الإنترنت

جمعت هذه الفعالية بين الخبراء والجهات المعنية في مجال نظم سلامة الأغذية ومراقبة الأغذية، وأتاحت منتدى لتبادل المعلومات عن أحدث أنشطة البحث والتطوير في مجال تطبيق التكنولوجيات النووية لأغراض سلامة الأغذية ومراقبتها، وإقامة الشبكات بين القطاعين العام والخاص، وتحديد الاحتياجات والتوجهات البحثية المستقبلية.

الاجتماع التنسيقي الأول للشبكة العالمية لمختبرات تحليل المياه

حزيران/يونيه 2024، فيينا
94 مشاركاً شخصياً من 54 دولة عضواً، بالإضافة إلى ممثّلين عن 6 منظمات دولية

حدَّدت هذه الفعالية اختصاصات الشبكة العالمية لمختبرات تحليل المياه ووضعت الدراسة الاستقصائية الأساسية واستراتيجية التنفيذ.

الأمان والأمن النوويان

”

لابد من بناء الأمان والأمن النوويين على جميع المستويات: الفردية والمؤسسية والوطنية والإقليمية والدولية. وفي سبيل وقاية الناس والمجتمع والبيئة من الآثار الضارة للإشعاعات المؤينة، يجب أن نسعى باستمرار وبصورة جماعية إلى اتباع أعلى معايير الأمان والأمن النوويين.

ليدي إيفرار

نائبة المدير العام

رئيسة إدارة الأمان والأمن النوويين

الأمان والأمن النوويان

خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية

56
عدد بعثات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية المتصلة بالأمان والأمن، منها

- **46** متصلة بالأمان
- **10** متصلة بالأمن

في **35** بلداً

قاعدة بيانات الحادثات والاتجار غير المشروع

147
عدد الحادثات المبلغ عنها في قاعدة بيانات الحادثات والاتجار غير المشروع

الصكوك الدولية

96
عدد الأطراف في اتفاقية الأمان النووي
> 3 أطراف جديدة

90
عدد الأطراف في الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة
> 1 طرف واحد جديد

134
عدد الأطراف في اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي
> 1 طرف واحد جديد

129
عدد الأطراف في اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي
> 1 طرف واحد جديد

165
عدد الأطراف في اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية
> 1 طرف واحد جديد

137
عدد الأطراف في تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية
> 2 طرفان جديدان

153
عدد الدول الأعضاء التي التزمت بتطبيق مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها وإرشاداتها التكميلية.
> 4 دول أعضاء إضافية أعربت عن التزام سياسي بالمدونة

التعلم والتدريب

207
عدد أنشطة التدريب المتصلة بالأمان والأمن

عدد المشاركين فيها 7796

5
عدد الدورات الدراسية الدولية بشأن القيادة في المجالين النووي والإشعاعي، بما فيها

2 دورتان تدريبيتان لتدريب المدرِّبين

أكثر من 100 مشارك من 36 دولة عضواً

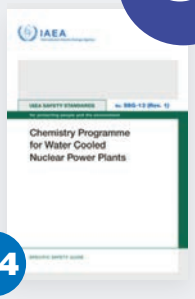
أهم المجالات

- التأهب للحادثات والطوارئ والتصدي لها
- أمان المنشآت النووية
- الأمان الإشعاعي وأمان النقل
- أمان التصرف في النفايات المشعة وأمان البيئة
- الأمن النووي

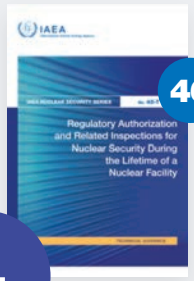
13
عدد الوحدات الدراسية

سلسلة **جديدة** للتعلم الإلكتروني بشأن جميع متطلبات الأمان العامة والخاصة

8
عدد أدلة الأمان الخاصة الجديدة الصادرة في عام 2024



134
العدد الإجمالي للمنشورات الصادرة في إطار سلسلة معايير الأمان



46
العدد الإجمالي للمنشورات الصادرة في إطار سلسلة الأمن النووي

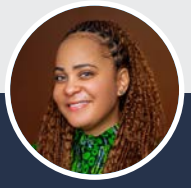
4
عدد منشورات الإرشادات التقنية الجديدة الصادرة في عام 2024

التأهب والتصدي للحادثات والطوارئ

الهدف

إرساء قدرات وترتيبات كفؤة في مجال التأهب والتصدي للطوارئ والمحافظة على تلك القدرات والترتيبات ومواصلة تعزيزها على صعيد الوكالة وعلى الصعيدين الوطني والدولي، من أجل التصدي بفعالية للحادثات والطوارئ النووية أو الإشعاعية بصرف النظر عن الحدث (أو الأحداث) المسبِّبة لها.

تحسين تبادل المعلومات عن الحادثات والطوارئ النووية أو الإشعاعية بين الدول الأعضاء والجهات المعنية الدولية والجمهور العام ووسائل الإعلام في مرحلة التأهب لهذا النوع من الحادثات والطوارئ وخلال مرحلة التصدي لها، بصرف النظر عن الحدث أو الأحداث المسببة لها.



”

إن التدخل السريع من جانب الوكالة يؤكد التزامها بالأمان النووي والوقاية الاستباقية. وبالإضافة إلى معالجة الشواغل العاجلة في ليبيريا، مكن الدعم المقدم من الوكالة موظفي وكالة حماية البيئة لدينا من اكتشاف مصدر مصنوع من السيزيوم-137 وتعزيز القدرات الوطنية. وبناء على هذا النجاح، انضمت ليبيريا إلى اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي خلال الدورة الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة.

كاريشما بيلهام راد

مساعدة الوزير لشؤون المنظمات الدولية، إدارة التعاون الدولي والتكامل الاقتصادي، وزارة الخارجية، ليبيريا

النواتج الرئيسية

اختبار الجاهزية للتصدي للطوارئ

في عام 2024، واصل مركز الحادثات والطوارئ التابع للوكالة الاضطلاع بمهمته المتمثلة في تعزيز القدرات العالمية في مجال التأهب والتصدي للطوارئ النووية والإشعاعية من خلال التدريب والتمارين الدولية والأنشطة التعاونية الجديدة والإرشادات التقنية.

وعُقد في حزيران/يونيه 2024 الاجتماع الثاني عشر لممثلي السلطات المختصة المحددة بمقتضى اتفاقية التبليغ المبكر واتفاقية تقديم المساعدة، وكان لهذا الاجتماع دور محوري في تقييم تحديات التصدي للطوارئ، وحثَّ المشاركون الوكالة على تعزيز المساعدة في حالات الطوارئ ومعالجة التطورات التكنولوجية، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي والمفاعلات النمطية الصغيرة.

وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، استضافت باكستان تمرين ConvEx-2c لعام 2024، والذي أتاح للأمانة والدول الأعضاء اختبار بروتوكولات التأهب والتصدي للطوارئ على الصعيدين الوطني والدولي. وانطوى التمرين الشامل على محاكاة حادثة نووية خطيرة، مع التركيز على حماية الجمهور والمساعدة الدولية وتبادل المعلومات آنياً.

وكذلك قدمت الوكالة المساعدة إلى ليبيريا من أجل التصدي لحادثة إشعاعية وقعت في مرفق طبي رئيسي، ونُشرت قدرات التصدي السريع من خلال شبكة التصدي والمساعدة. وأبرزت هذه الحادثة الأهمية العالمية لاتفاقية المساعدة. ◆

التأهب للطوارئ على الصعيدين الوطني والدولي

في عام 2024، ركزت أنشطة مركز الحادثات والطوارئ على وضع أطر فعالة، وتعزيز القدرات الوطنية والإقليمية، وتيسير تبادل البيانات آنياً لدعم التصدي للطوارئ.

ومن خلال الشراكات الجديدة مثل خطة العمل الإقليمية العربية للتأهب والتصدي للطوارئ، واصلت الوكالة تشجيع التعاون الدولي، وتعزيز استعداد الدول الأعضاء للتصدي بفعالية لأي طارئ نووي أو إشعاعي.

ودعماً لبناء قدرات الدول الأعضاء، نشرت الوكالة تنقيحاً للمنشور المعنون *Generic Procedures for Medical Response During a Nuclear or Radiological Emergency* (إجراءات عامة للجهود الطبية في سياق التصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية)، وأصدرت منشورا جديدا بعنوان *Classification, Assessment and Prognosis During Nuclear Power Plant Emergencies: Guidelines on Providing Information to the On-site and Off-site Protective Action Decision Makers* (التصنيف والتقييم والتنبؤ أثناء حالات الطوارئ في محطات القوى النووية: مبادئ توجيهية بشأن توفير المعلومات لمتخذي القرارات المتعلقة بالإجراءات الوقائية داخل الموقع وخارجه). ونظمت الوكالة أيضاً نسختين من الدورة الدراسية بشأن إدارة الطوارئ الإشعاعية في الأرجنتين والصين، بعد تحديث الدورة لتشمل التركيز على التكنولوجيات والأدوات الناشئة للرصد الإشعاعي والتصدي للطوارئ.

ونُظِّم ما مجموعه 28 فعالية تدريبية في مجال التأهب والتصدي للطوارئ، بما في ذلك تدريب الخبراء على الرصد الإشعاعي والتأهب الطبي وترتيبات التصدي للطوارئ. وصُمِّمت هذه الفعاليات بهدف تعزيز أطر إدارة الطوارئ، وتحسين بروتوكولات الاتصال، وضمان فعالية استراتيجيات التصدي في حالة وقوع طارئ نووي أو إشعاعي. ◆

أمان المنشآت النووية

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تحسين أمان المنشآت النووية خلال مراحل تقييم المواقع والتصميم والتشييد والتشغيل عن طريق إتاحة معايير أمان محدَّثة وتطبيقها.

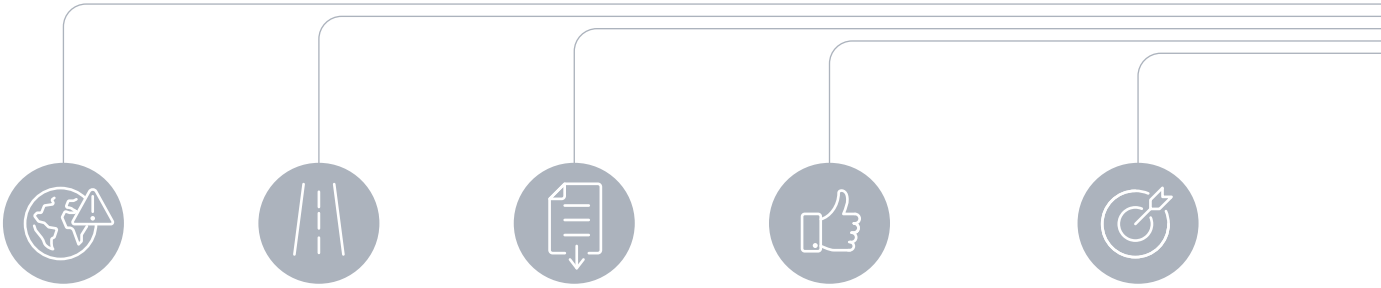
دعم الدول الأعضاء في إرساء وتعزيز بنيتها الأساسية الوطنية للأمان من خلال تقديم خدمات استعراض الأمان، وتيسير الانضمام إلى اتفاقية الأمان النووي ومدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث، وتيسير تنفيذهما.

دعم الدول الأعضاء في بناء القدرات عن طريق تنمية الموارد البشرية، والتعليم والتدريب، وإدارة المعارف وشبكات المعارف من خلال التعاون الدولي، بما في ذلك تبادل المعلومات والخبرات التشغيلية، وتنسيق أنشطة البحث والتطوير.

”

أجرت الوكالة في وقت سابق من هذا العام استعراضاً تقنياً لأمان تصميم المفاعل النمطي الصغير الخاص بشركة رولز رويس على أساس معايير الأمان الصادرة عن الوكالة. وحُدِّدت الممارسات الجيدة والتوصيات بشأن كيفية جمع معلوماتنا المتعلقة بالأمان، وهو أمر مفيد بينما نواصل تطوير بيان حالة الأمان الخاص بتصميمنا. ولم تُحدد أي عيوب فيما يتعلق بالمحطة نفسها، وهو أمر إيجابي حقاً. وقد اعتاد العديد من الهيئات الرقابية النووية على استخدام معايير الأمان الصادرة عن الوكالة كأساس للوائح الرقابية المحلية، ومن ثم فإن إجراء التقييم وانتهائه بنتيجة إيجابية يقلل من المخاطر قبل الشروع في جهود الترخيص في بلدان عديدة في المستقبل.

هيلينا بيري
مديرة الشؤون الرقابية وشؤون الأمان،
شركة رولز رويس



100%
نسبة معالجة المسائل المثارة خلال بعثات OSART وSALTO

2400
عدد المستفيدين من الفعاليات التدريبية المتصلة بالأمان

84
عدد الخبرات التشغيلية المتقاسمة عبر نظم الإبلاغ FINAS وIRS وIRSRR

25
عدد دراسات الحالة المتقاسمة من 20 دولة عضواً في إطار مشروع خارطة الطريق العامة

28 000
عدد **الإخطارات** المسجَّلة في نظام التبليغ عن الأحداث الخارجية

النواتج الرئيسية

المساعدة على تعزيز البنى الأساسية الوطنية والأطر الرقابية للأمان

في عام 2024، واصلت الوكالة عملها على تشجيع ودعم إرساء البنى الأساسية ووضع الأطر الرقابية بطريقة شاملة على النحو اللازم لضمان أمان المنشآت النووية طوال فترة حياتها.

وعُقد في أيلول/سبتمبر 2024 الاجتماع الاستثنائي الثالث لاتفاقية الأمان النووي، والذي استهدف تحسين كفاءة عملية الاستعراض وفعاليتها. وأعقب ذلك عقد الاجتماع التنظيمي للاجتماع الاستعراضي العاشر للأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي، المخطط لعقده في عام 2026. وواصلت الوكالة دعم العدد المتزايد من الأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي (96 طرفا حتى كانون الأول/ديسمبر 2024) من خلال تنظيم حلقات عمل تثقيفية لتقديم المساعدة والمعلومات بشأن عملية استعراض النظراء في إطار اتفاقية الأمان النووي والالتزامات المرتبطة بها.

وفي نيسان/أبريل 2024، عقدت الوكالة دورة تدريبية بشأن خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة (خدمة IRRS) لتقديم المعلومات والإرشادات لكبار موظفي الهيئات الرقابية الذين سيشاركون في بعثات هذه الخدمة في المستقبل.

وفيما يتعلق بالبلدان المستهلة، واصلت الوكالة تقديم الدعم من خلال مشروع خارطة الطريق العامة فيما يتعلق بإرساء البنية الأساسية اللازمة لأمان أول مفاعل نووي. وبالإضافة إلى ذلك، نظمت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2024 اجتماعاً تقنياً بشأن التحديات التي تواجهها البلدان المستجدة فيما يتعلق بإرساء أطر رقابية وبنى أساسية فعالة للأمان.

وعُقد الاجتماع الدولي حول تطبيق مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث، في فيينا في آب/أغسطس 2024. ووفرت الوكالة أيضا التدريب على إعداد دراسات الجدوى لمشاريع مفاعلات البحوث الجديدة، وعلى المتطلبات التقنية في عملية تقديم العطاءات لإنشاء مفاعل بحوث جديد، وعلى تدريب أعضاء أفرقة الاستعراض المقبلة في إطار التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث (تقييمات INSARR). وساهمت هذه الأنشطة في زيادة تعزيز الإشراف الرقابي على مفاعلات البحوث وأمانها التشغيلي.

وعُقدت حلقات عمل بشأن الوقاية من الإشعاعات أثناء التشغيل، وإدارة التقادم في مرافق دورة الوقود النووي، وأمان تصنيع وقود المفاعلات المتقدمة. وعقدت الوكالة أيضاً حلقات عمل للترويج لبعثات تقييم أمان مرافق دورة الوقود أثناء تشغيلها (بعثات SEDO) ولتعزيز الإشراف الرقابي على مرافق دورة الوقود النووي.

وعُقد اجتماع تقني بشأن اعتبارات الأمان والاعتبارات التشغيلية في استخدام التكنولوجيا المتقدمة في مفاعلات البحوث، مما أتاح محفلا للدول الأعضاء لمناقشة بناء القدرات وتحديد التحسينات اللازمة فيما يتعلق بالبنية الأساسية للأمان والإطار الرقابي لتطوير التكنولوجيات المتقدمة ونشرها واستخدامها في مفاعلات البحوث، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي. ◆

تعزيز تقييم أمان المنشآت النووية، بما فيها المفاعلات المتقدمة والابتكارية

واصلت الوكالة دعم الدول الأعضاء في ضمان الاستخدام المأمون والآمن للتكنولوجيات النووية المتقدمة، بما في ذلك المفاعلات النمطية الصغيرة، وطاقة الاندماج، ومحطات القوى النووية العائمة، والاستخدامات السلمية للقوى النووية لدفع السفن، واستخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم المنشآت النووية وتشغيلها.

وأوفدت الوكالة ثلاث بعثات لاستعراض الأمان التقني (استعراض TSR) لتصاميم مفاعلات نمطية صغيرة في جمهورية كوريا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية، وعقدت دورات تدريبية أقاليمية بشأن

جوانب أمان المفاعلات النمطية الصغيرة وغيرها من تكنولوجيات المفاعلات المتقدمة في فيينا وفي تسوروغا باليابان، بمشاركة إجمالية بلغت 40 دولة عضواً.

وأوفدت الوكالة أيضاً بعثة استشارية إلى رواندا بشأن تحليل الأمان وسمات أمان التصميم لمشروع المجمعة الحرجة الرواندية، وهو مفاعل بحوث منخفض القدرة يجمع تصميمه بين العمل بفلز سائل كوقود ومبرِّد في الوقت ذاته. وبالإضافة إلى ذلك، عقدت الوكالة اجتماعاً تقنياً بشأن التقييم الاحتمالي لأمان المرافق النووية غير المفاعلات. ◆

تحليل التحديات التي يفرضها تغير المناخ على أمان المنشآت النووية

في عام 2024، واصلت الوكالة دعم الدول الأعضاء في تقييم تأثير تغير المناخ في أمان المنشآت النووية.

ويسرت الوكالة تبادل الخبرات التشغيلية من خلال مشروع بحثي منسق بشأن التحديات التي تواجه أمان المنشآت النووية بسبب تغير المناخ. وأُطلق المشروع في حزيران/يونيه 2024 في الاجتماع التنسيقي البحثي الأول، حيث عُرضت دراستا حالة، الأولى بشأن موقع ساحلي والأخرى بشأن موقع نهري.

وتعمل الوكالة أيضاً على إعداد تقرير أمان عن تأثير تغير المناخ في تقييم الأخطار الجوية والهيدرولوجية على المنشآت النووية. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، عقدت الوكالة الاجتماع الأول للجنة البرنامج العلمي للمؤتمر الدولي لعام 2025 بشأن قدرة المنشآت النووية على الصمود في مواجهة الأحداث الخارجية من منظور الأمان - التركيز على تغير المناخ. ◆

تحسين الأمان في محطات القوى النووية حول العالم

واصلت الوكالة تعزيز أمان محطات القوى النووية العاملة عن طريق إيفاد بعثات فرق استعراض أمان التشغيل (بعثات OSART)، ودعم التشغيل المأمون الطويل الأجل وإدارة التقادم من خلال بعثات جوانب الأمان للتشغيل الطويل الأجل (بعثات SALTO).

وفي عام 2024، نظمت الوكالة 16 حلقة عمل لتقديم الدعم الاستشاري للبلدان التي تعتزم استضافة بعثة OSART، بما في ذلك البلدان المستهلة. وبالإضافة إلى ذلك، أوفدت الوكالة بعثتين مستقلتين لتقييم ثقافة الأمان (تقييم ISCA).

وواصلت الوكالة أيضاً دعم الدول الأعضاء في تعزيز أمان التشغيل الطويل الأجل وإدارة التقدم. ومنذ إنشاء خدمة SALTO في عام 2007، أوفدت الوكالة 59 بعثة و24 بعثة متابعة في إطار هذه الخدمة.

وفي عام 2024، أُطلقت المرحلة 7 من برنامج الدروس الدولية العامة المستفادة في مجال التقادم، بمشاركة نحو 200 خبير من 33 دولة عضواً. ووافقت اللجنة التوجيهية للبرنامج على عدد قياسي من المهام لجمع الممارسات التي أثبتت جدواها في إدارة التقادم، وأُحرز تقدم كبير خلال الاجتماعات التسعة التي عقدت على مدار العام. ◆

خبيرتان من فريق بعثة IRRS إلى جمهورية كوريا في مناقشة مع موظفين في مرفق نووي، تشرين الثاني/نوفمبر 2024.
(الصورة مهداة من المعهد الكوري للأمان النووي)

دعم التبادل الدولي للخبرات التشغيلية المتعلقة بالمنشآت النووية

تشجع الوكالة الدول الأعضاء على الإبلاغ عن الأحداث التي تقع في المنشآت النووية لتعزيز التعلم من الخبرات التشغيلية، وهو أمر أساسي للنهوض بالأمان ويفيد المجتمع النووي بأسره.

وعقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا للمنسقين الوطنيين للنظام المشترك بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للتبليغ عن الحادثات المتعلقة بالوقود وتحليلها (نظام FINAS)، لتبادل الخبرات التشغيلية والدروس المستفادة بشأن الحادثات المبلغ عنها إلى النظام، ومناقشة تنفيذ الإجراءات التصحيحية المتعلقة بتلك الحادثات وغيرها، ومناقشة الإجراءات اللازمة لتحسين فعالية النظام. وعممت الوكالة أيضاً الخبرات التشغيلية الناشئة عن الحادثات المبلغ عنها إلى نظام التبليغ عن الحوادث المتعلقة بمفاعلات البحوث (نظام IRSRR).

وأُوفدت بعثة من بعثات استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء أمان التشغيل (استعراض PROSPER) إلى الأرجنتين، وعُقدت دورات تدريبية واجتماعات لتبادل الدروس المستفادة من الأحداث الرئيسية على نطاق الدول الأعضاء. ◆

فريق بعثة SEDO أثناء زيارة محطة الوقود النووي في بيتيشتي برومانيا، تشرين الثاني/ نوفمبر 2024. (الصورة مهداة من محطة الوقود النووي في بيتيشتي).

المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية

تساعد الوكالة الدول الأعضاء في سعيها إلى إنشاء نظام عالمي للمسؤولية النووية عن طريق دعم انضمامها وتنفيذها للمعاهدات المتعددة الأطراف التي اعتمدت تحت رعاية الوكالة بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية. وتدعم الوكالة أيضاً الجهود الرامية إلى إنشاء آليات وطنية ودولية متماسكة للمسؤولية النووية، وهو أمر بالغ الأهمية لضمان أن يكون التعويض عن الحادثات النووية سريعاً وكافياً ومنصفاً وغير تمييزي.

وعقد فريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولية النووية (فريق INLEX) اجتماعه العادي الرابع والعشرين في أيار/مايو 2024، وتَلَتْه حلقة عمل للدبلوماسيين بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية. وفي حزيران/يونيه 2024، أدَّت الوكالة دور الأمانة للاجتماع الرابع للأطراف المتعاقدة والموقعة على اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (اتفاقية التعويض التكميلي)، الذي عُقد في فيينا. وعُقدت في تموز/يوليه 2024 في مانيلا حلقة عمل دون إقليمية بشأن اتفاقية التعويض التكميلي للدول الأعضاء في رابطة أمم جنوب شرق آسيا. وخلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام، نُظِّمت فعالية جانبية بشأن اتفاقية التعويض التكميلي ركزت على رؤى الدول الأعضاء بشأن الانضمام إلى نظام عالمي للمسؤولية النووية. ويواصل أعضاء فريق INLEX دعم أنشطة المساعدة التشريعية التي تضطلع بها الأمانة لفائدة الدول الأعضاء بما يشمل المسؤولية النووية وأنشطة التواصل الخارجي المخصصة لاتفاقية التعويض التكميلي. ◆

فريق من خبراء الوكالة أثناء بعثة استعراضية بشأن تقرير المسح الموقعي لمحطة للقوى النووية في سري لانكا، أيار/مايو-حزيران/يونيه 2024. (الصورة مهداة من جامعة بيرادينيا)

الأمان الإشعاعي وأمان النقل

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تحسين الأمان الإشعاعي للناس والبيئة عبر وضع معايير الأمان والعمل على تطبيقها.

دعم الدول الأعضاء في إرساء بنية الأمان الأساسية المناسبة من خلال تنفيذ مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها وإرشاداتها التكميلية، وكذلك من خلال استعراضات الأمان والخدمات الاستشارية.

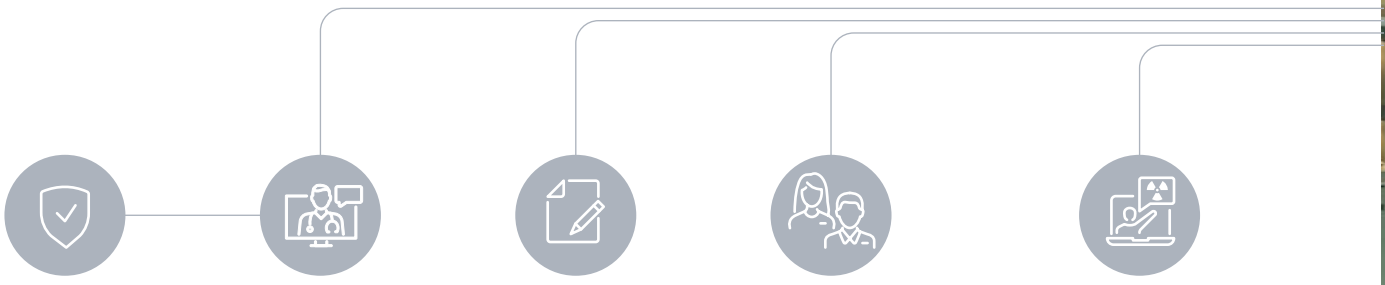
دعم الدول الأعضاء في بناء القدرات من خلال التعليم والتدريب، والتشجيع على تبادل المعلومات والخبرات.

”

زود تقييم التعليم والتدريب (تقييم EduTA) الذي أُجري في عام 2024 البرازيل باستعراض مفصل لبنيتها الأساسية للتعليم والتدريب وكيفية مواءمتها مع معايير الأمان الصادرة عن الوكالة وأفضل الممارسات الدولية. وستكون لتقرير التقييم فائدة جمَّة ريثما نواصل عملنا على تعزيز إطارنا الرقابي الوطني وتطوير الكفاءات في مجال التدريب على الأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات.

دانييل مونيغاليا رودريغز

رئيسة إدارة التعليم والتدريب، معهد الوقاية من الإشعاعات وقياس الجرعات، الهيئة الوطنية للطاقة النووية، البرازيل



55 911
العدد الإجمالي لمرات التسجيل في دورات التعلم الإلكتروني بشأن الأمان الإشعاعي وأمان النقل

8800
عدد المتعلمين الجدد الذين سجلوا في عام 2024

المرتبة 1
للدورة التي سجَّلت أكبر عدد من التسجيلات: الأمان والجودة في العلاج الإشعاعي

2016
إطلاق دورة للتعلم الإلكتروني بشأن وقاية المرضى من الإشعاعات

14 700
عدد مرات إتمام الدورة

النواتج الرئيسية

الأنشطة المتصلة بالرادون والأنواع الأخرى من حالات التعرض القائمة

في عام 2024، نشرت الوكالة دليل أمان جديداً بشأن وقاية العاملين من التعرض للرادون، وواصلت إعداد تقرير أمان بشأن تجارة السلع غير الغذائية/السلع الاستهلاكية.

واستضافت الوكالة أيضاً اجتماعاً تقنياً لمناقشة الخبرات الوطنية في إدارة الوقاية من الإشعاعات في المناطق ذات النشاط الإشعاعي الأساسي العالي المستوى، والمساهمة في إعداد دليل أمان بشأن حالات التعرض القائمة. ◆

أنشطة خدمات الرصد الإشعاعي العالية الجودة

في عام 2024، واصل مختبر الخدمات التقنية للأمان الإشعاعي التابع للوكالة تقديم خدمات الرصد الإشعاعي العالية الجودة، وأُجريت عملية مراجعة خارجية أكدت امتثال المختبر للمعيار ISO/IEC 17025:2017.

وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، استضافت الوكالة اجتماعاً تقنياً لمناقشة التبعات المترتبة على قياس جرعات الموظفين نتيجة للكميات التشغيلية الجديدة التي اقترحتها اللجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية في تقريرها 95، بهدف إذكاء الوعي بين الجهات الدولية المعنية بالوقاية من الإشعاعات فيما يتعلق بالآثار التقنية والرقابية المحتملة لهذه الكميات الجديدة.

وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، نُشر تقرير عن برنامج مقارنة بين المختبرات أُجري بناء على طلب اليابان على مدى سنتين، للتحقق من دقة العمل الذي تقوم به شركة طوكيو للطاقة الكهربائية من أجل رصد تعرض العاملين للإشعاعات بسبب التعامل مع المياه المعالجة باستخدام نظام آلبس في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية. ◆

دعم تطبيق معايير الأمان الصادرة عن الوكالة

شهد عام 2024 زيادة في الطلب على البعثات الاستعراضية في إطار خدمة تقييم الوقاية من الإشعاعات المهنية (خدمة ORPAS) من أجل تعزيز اتباع نهج منسق في مجال الوقاية من الإشعاعات المهنية. ولتلبية هذا الطلب، حُدِّثت أداة التقييم الذاتي الخاصة بخدمة ORPAS.

وأُوفدت بعثة واحدة في إطار هذه الخدمة إلى تايلند في آذار/مارس 2024، ومن المقرر إيفاد عدة بعثات أخرى في عام 2025.

وركز عمل الوكالة في مجال الوقاية من الإشعاعات المهنية على تبادل الخبرات التشغيلية بين الدول الأعضاء فيما يتعلق بمراقبة التعرض المهني ورصده وتسجيله، واستخلاص دروس قيمة بشأن الأمان الإشعاعي في مكان العمل. وخضعت أنشطة نظام المعلومات الخاص بالتعرض المهني في مجالات الطب والصناعة والبحوث (نظام ISEMIR-IR) للاستعراض في إطار التخطيط لإجراء الدراسة الاستقصائية العالمية الرابعة لهذا النظام.

وفي آذار/مارس 2024، نظمت الوكالة اجتماعاً تقنياً لتناول التحديات التي تواجه وقاية المرضى من الإشعاعات في سياق تكنولوجيات التصوير الجديدة. وواصلت الوكالة أيضاً تنظيم حلقات العمل المشتركة، بما في ذلك حلقة العمل المشتركة بين الوكالة والمختبر الوطني في أرغون بشأن تحقيق المستوى الأمثل في الوقاية من الإشعاعات في سياق إجراءات التدخل الجراحي الموجهة بالكشف الفلوري، والتي عُقدت في الولايات المتحدة الأمريكية في نيسان/أبريل 2024، وحلقة العمل المشتركة بين الوكالة والمركز الدولي للفيزياء النظرية بشأن الوقاية من الإشعاعات في العلاج الإشعاعي الموجه بالصور، والتي عُقدت في إيطاليا في تشرين الأول/أكتوبر 2024.

وخلال المؤتمر الدولي السادس عشر للرابطة الدولية للوقاية من الإشعاعات، عرضت الوكالة أوجه التقدم في نظام الأمان في ميدان العلاج

الإشعاعي للأورام (نظام سافرون)، والنتائج المتعلقة بحالات الإخفاق الشائعة في حواجز الأمان، وأهمية النظر في تاريخ الجرعات الخاص بالمريض في إجراءات التصوير المتكررة.

وخلال العام، أعدت الوكالة دورة للتعلم الإلكتروني بشأن الوقاية من الإشعاعات في مجال الطب النووي، لتعزيز مبادئ ثقافة الأمان. وبلغ عدد مرات التسجيل للتعلم عبر الإنترنت بشأن وقاية المرضى من الإشعاعات أكثر من 33 000، مما أدى إلى وصول عدد مشاهدات بوابة الوكالة المخصصة لهذا الغرض إلى أكثر من 1,5 مليون مشاهدة.

واحتفالاً بمرور عشرين عاماً على استهلال تقييم التعليم والتدريب في مجال الوقاية من الإشعاعات والأمان الإشعاعي (تقييم EduTA)، نُقِّح الاستبيان المستخدم لجمع المعلومات عن الأطر والقدرات الرقابية للتعليم والتدريب لدى الدول الأعضاء التي تتلقى المساعدة من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني استناداً إلى الدروس المستفادة من بعثات EduTA المضطلع بها حتى الآن والبالغ عددها 33 بعثة. وطُبِّق الاستبيان المنقح في البرازيل واليونان.

وتلقت مجموعة من الرقابيين المنتمين إلى الشبكة العربية للهيئات الرقابية التدريب على مواءمة الأطر الرقابية المعمول بها في بلدانهم مع معايير الأمان الصادرة عن الوكالة فيما يتعلق بكفاءة المسؤولين عن الأمان في المرافق النووية. ودعمت الوكالة أيضاً أكثر من 50 دولة عضواً في تعزيز كفاءة المهنيين الشباب من خلال تنظيم دورات تعليمية جامعية عليا في مجال الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية في الأرجنتين والبرازيل والجزائر وكينيا وماليزيا. وأخيراً، وبدعم من الوكالة، ارتفع عدد المدربين الذي يقدمون التدريب لمسؤولي الوقاية من الإشعاعات في أكثر من 40 دولة عضواً في عام 2024. ◆

بعثة خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة لاستعراض الإطار الرقابي للوكالة

في تشرين الأول/أكتوبر 2024، أُنجز أول استعراض رقابي متكامل على الإطلاق للإطار الرقابي الداخلي للأمان الإشعاعي في الوكالة.

وخلال البعثة التي استغرقت عشرة أيام، تناول فريق خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة (خدمة IRRS) - الذي ضمَّ عشرة من كبار الخبراء الرقابيين من عشر دول أعضاء، واثنين من موظفي الوكالة، ومراقباً واحداً من النمسا - جميع المجالات الرقابية الأساسية للأمان الإشعاعي، وأمان النفايات، والتأهب والتصدي للطوارئ، وأمان النقل، والترابط مع الأمن النووي. وخلص فريق خدمة IRRS إلى أن برنامج الوكالة الرقابي راسخ الأركان ويوفِّر إشرافاً فعالاً على الأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات. وقدم الفريق توصيات واقتراحات إلى الرقيب الداخلي في الوكالة من أجل زيادة تعزيز فعالية الإطار الرقابي ووظائفه بما يتماشى مع معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، ورحب في الوقت نفسه بالالتزام القوي من جانب الرقيب الداخلي بالتحسين المستمر لأنظمته الرقابية. ويتولى الرقيب الداخلي الإشراف على أمان الأنشطة المنطوية على استخدامات إشعاعية في مختبرات الوكالة في فيينا وزايبرسدورف وموناكو، ويشرف على مشاركتها في الأنشطة المضطلع بها أو المنظمة أو المتعاقد عليها داخل الدول الأعضاء. ◆

خبراء ومشاركون في بعثة EduTA الموفدة إلى البرازيل في تموز/يوليه 2024.

موظف تقني متخصص في الرصد الإشعاعي تابع للوكالة يأخذ عينة سطحية كبيرة المساحة من إحدى حاويات القمامة في مختبر المواد النووية في زايبرسدورف.

دورة تدريبية إقليمية للرقابيين الجدد في إطار مشاريع إرساء البنى الأساسية الرقابية، الرباط، أيار/مايو 2024. (الصورة مهداة من الوكالة المغربية للأمن والسلامة في المجالين النووي والإشعاعي (أمسنور))

مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها وإرشاداتها التكميلية

واصلت الوكالة والدول الأعضاء جهودها الرامية إلى تعزيز أمان وأمن المصادر المشعة، بما في ذلك في سياق استيراد المصادر وتصديرها.

وفي عام 2024، عقدت الوكالة الاجتماع المفتوح العضوية للخبراء التقنيين والقانونيين لتبادل المعلومات بشأن تنفيذ الدول للإرشادات المتعلقة باستيراد المصادر المشعة وتصديرها، وأتاح الاجتماع فرصة للاحتفال بالذكرى السنوية العشرين لموافقة مجلس المحافظين على الإرشادات. وأوصى الاجتماع بأن تواصل الوكالة تشجيع الدول على الإعراب عن الدعم السياسي للإرشادات، وتعيين جهات اتصال معنية بتيسير تصدير المصادر المشعة و/أو استيرادها، والرد على استبيان الدول المستوردة والمصدرة أو تنقيح ردودها عليه، والاستفادة من الشبكات الإقليمية في تحسين العمل على تعزيز هذه الجهود. وأوصى الاجتماع كذلك بأن تعمل الدول على إشراك السلطات المختصة وقطاع الصناعة والمستخدمين النهائيين وسائر الجهات المعنية الوطنية في جهد منسق لتنفيذ الإرشادات. واستنادا إلى هذه التوصيات، واصلت الوكالة تحسين الأدوات وأنشطة المساعدة المتصلة بالتنفيذ الفعال والمستدام لمدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها والوثائق الإرشادية التكميلية. وبحلول نهاية عام 2024، كان عدد الدول التي أعربت عن التزامها السياسي قد بلغ 153 دولة فيما يخص مدونة قواعد السلوك، و139 دولة فيما يخص الإرشادات بشأن استيراد المصادر المشعة وتصديرها، و74 دولة فيما يخص الإرشادات التكميلية بشأن التصرف في المصادر المشعة المهملة. ◆

مشاريع إرساء البنى الأساسية الرقابية

تهدف مشاريع إرساء البنية الأساسية الرقابية إلى دعم البلدان المشاركة في إنشاء البنية الأساسية الرقابية للأمان الإشعاعي وأمن المواد المشعة، بما يتسق مع منشورات متطلبات الأمان وتوصيات الأمن النووي الصادرة عن الوكالة.

وفي عام 2024، أدى إطلاق مشروع إقليمي في آسيا والمحيط الهادئ إلى زيادة عدد البلدان المستفيدة إلى 100 بلد. وتساعد هذه المشاريع الهيئات الرقابية وغيرها من السلطات المختصة على وضع أطر رقابية متينة للإشراف على أمان وأمن المرافق والأنشطة التي تستخدم المصادر الإشعاعية. ومن خلال هذه المشاريع، تتلقى السلطات الوطنية الدعم في صياغة السياسات والاستراتيجيات واللوائح الوطنية، وإعداد قوائم الجرد وحفظ السجلات الوطنية للمصادر الإشعاعية، وإنشاء منظمات ونظم إدارة قادرة على الصمود للاضطلاع بالمسؤوليات الرقابية باستقلالية فعلية. وتعمل هذه السلطات أيضاً على إرساء ثقافة الأمان الإشعاعي وثقافة الأمن النووي وتعزيزهما، بما في ذلك من خلال تنمية المهارات القيادية وبناء قدرات الموظفين الجدد وكبار الموظفين. وتركز مشاريع إرساء البنية الأساسية الرقابية على التطبيقات ذات الأولوية العالية، مثل العلاج الإشعاعي للسرطان. وفي عام 2024، نظمت مشاريع إرساء البنية الأساسية الرقابية 11 فعالية حضرها 239 مشاركا، من بينهم 40 مشاركاً من المعينين حديثاً في الهيئات الرقابية، كما نظمت بعثتين استشاريتين بشأن البنية الأساسية الرقابية للأمان الإشعاعي والأمن النووي، فضلاً عن مجموعة متنوع من بعثات الخبراء والزيارات التقنية. ◆

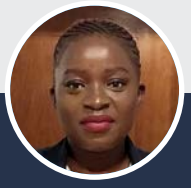
أمان التصرف في النفايات المشعة وأمان البيئة

الهدف

دعم الدول الأعضاء في تعزيز أمان التصرُّف في النفايات المشعَّة والوقود المستهلَك، بما يشمل المستودعات الجيولوجية للنفايات القوية الإشعاع، والإخراج من الخدمة، والاستصلاح، والانبعاثات البيئية، من خلال وضع معايير الأمان والعمل على تطبيقها.

دعم الدول الأعضاء في تعزيز أمان التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، بما يشمل المستودعات الجيولوجية للنفايات القوية الإشعاع، والإخراج من الخدمة، والاستصلاح، والانبعاثات البيئية، من خلال استعراضات النظراء والخدمات الاستشارية؛ ومساعدة الدول الأعضاء على الانضمام للاتفاقية المشتركة، وتيسير تنفيذها.

دعم الدول الأعضاء في بناء القدرات من خلال التعليم والتدريب، والتشجيع على تبادل المعلومات والخبرات.



”

أدى توسيع نطاق فريق التنسيق المعني بمواقع اليورانيوم القديمة ليشمل المنطقة الأفريقية إلى إتاحة شبكة جديدة ومتينة للدول الأعضاء الأفريقية التي تواجه تحديات في استصلاح المواقع الملوثة باليورانيوم بسبب أنشطة التعدين، لتستفيد من الخبرة التي اكتسبها الفريق في آسيا الوسطى على مدى عقد من الزمن.

ليندا هامفولا

موظفة مختصة بالأمان الإشعاعي، هيئة الوقاية من الإشعاعات، زامبيا

فريق التنسيق المعني بمواقع اليورانيوم القديمة في آسيا الوسطى

36

عدد وحدات التعلم الإلكتروني بشأن أمان الإخراج من الخدمة والاستصلاح وإدارة المواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية

31

عدد الدول الأعضاء المشاركة في الاجتماع السنوي للمحفل الرقابي المعني بأمان إنتاج اليورانيوم والمواد المشعة الموجودة في البيئة الطبيعية (محفل REGSUN)

130

عدد المهنيين في مقتبل حياتهم المهنية الذين شاركوا في التدريب على تقييمات الأثر الإشعاعي والبيئي

65

عدد الدول الأعضاء التي شاركت في برنامج أساليب تقييم الأثر الإشعاعي والبيئي (برنامج MEREIA)

النواتج الرئيسية

توسيع نطاق التنسيق الدولي في مجال أمان إدارة مواقع اليورانيوم القديمة

يعمل فريق التنسيق المعني بمواقع اليورانيوم القديمة على تعزيز التعاون فيما بين الدول الأعضاء التي لديها مواقع يورانيوم قديمة، فضلاً عن المنظمات الوطنية والدولية التي تدعم العمل على استصلاح المواقع بأمان.

وفي حين كان تركيز فريق التنسيق منصباً في الأصل على آسيا الوسطى، فقد نجح في عام 2024 في توسيع نطاقه ليشمل الدول الأعضاء الأفريقية، مما أدى إلى تعزيز التعاون وتبادل المعارف على المستوى الأقاليمي. وحُدِّدت أهداف فريق التنسيق في المنطقة الأفريقية خلال اجتماع تقني عقد في آذار/ مارس 2024 في زامبيا، في خطوة أولى صوب وضع نهج استصلاح خاص بالمنطقة مع الاستفادة من الخبرات المكتسبة في آسيا الوسطى. واجتمعت الدول الأعضاء من كل من آسيا الوسطى وأفريقيا في تشرين الثاني/نوفمبر 2024 في الاجتماع السنوي لفريق التنسيق، وتبادلت الخبرات وناقشت القضايا المشتركة وحددت التحديات والإجراءات الخاصة بكل منطقة. وشددت المناقشات على الاختلافات بين المنطقتين، لا سيما من حيث تنوع المواقع، ومستوى التعقيد في مسارات التعرض، ونهج الاستصلاح.◆

التربة المزالة والنفايات الناشئة عن أنشطة إزالة التلوث في محافظة فوكوشيما: إعادة تدويرها بطريقة منظمة والتخلص النهائي منها

في عام 2024، نشرت الوكالة الاستنتاجات التي خلصت إليها ثلاثة اجتماعات خبراء دولية طلبت وزارة البيئة في اليابان عقدها بشأن التعامل مع التربة المزالة والنفايات المشعة الناشئة عن تطهير الأراضي في محافظة فوكوشيما من خلال إعادة تدويرها والتخلص النهائي منها بطريقة منظمة.

وشكَّلت الوكالة فريقاً من الخبراء يضم إلى جانب موظفيها المتخصصين ستة خبراء دوليين من ألمانيا وبلجيكا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية واليابان، لينظر في المعلومات التي تقاسمتها وزارة البيئة في اليابان من الناحيتين التقنية والاجتماعية ومن منظور الأمان.

ومنذ عام 2011، تم توليد نحو 13 مليون متر مكعب من التربة المُزالة ونحو 300 000 متر مكعب من الرماد الناتج عن حرق المواد العضوية، وذلك من خلال أنشطة إزالة التلوث في محافظة فوكوشيما، وتُخزَّن هذه المواد في مرفق للخزن المؤقت يغطي مساحة قدرها 16 كيلومتراً مربعاً ويمتدُّ عبر بلدة أوكوما وبلدة فوتابا. ويجري التصرف في هذه التربة والنفايات بموجب قانون ينص على التخلص النهائي منها خارج محافظة فوكوشيما بحلول آذار/مارس 2045. وتعتزم اليابان استخدام نحو 75٪ من التربة التي أزيلت ذات التركيز الإشعاعي المنخفض لإخضاعها لإعادة تدوير منظَّم واستخدامها في مشاريع الهندسة المدنية، مع إعطاء الأولوية القصوى للأمان. وسيجري التخلص نهائياً من التربة التي أُزيلت والتي لن تخضع لإعادة تدوير منظَّم. واعتبارا من أبريل 2025 فصاعدا، ستعمل وزارة البيئة في اليابان على التفكير في الهياكل المناسبة والمساحة اللازمة لتشييد مرفق (أو مرافق) التخلص النهائي من التربة المُزالة والتي لن تخضع لإعادة تدوير منظَّم.◆

الأمن النووي

الهدف

الترويج للانضمام إلى الصكوك الدولية الملزمة قانوناً وغير الملزمة قانوناً ذات الصلة من أجل تحسين الأمن النووي على الصعيد العالمي.

مساعدة الدول على إنشاء نظم وطنية للأمن النووي وصونها وإدامتها فيما يتعلق بالمواد النووية والمواد المشعة الأخرى، بما في ذلك أثناء نقلها، وفيما يتعلق بالمرافق ذات الصلة المستخدمة في الأغراض السلمية.

الاضطلاع بدور مركزي فيما يتعلّق بتحسين التعاون الدولي وزيادة فرص الظهور وإذكاء الوعي من خلال التواصل بشان الأمن النووي.

”

جاء الاتفاق بشأن تسمية المركز الوطني للأمن النووي والإشعاعي مركزاً متعاوناً مع الوكالة لبناء القدرات في مجال الكشف عن أحداث الأمن النووي والتصدي لها في وقت صار فيه التعاون العالمي في القطاعين الإشعاعي والنووي أمراً ضرورياً. وقد عزز المركز قدراته وبات مجهزاً بأحدث التقنيات، مما يمكن كوادره التقنية المتخصصة والمؤهلة من دعم جميع الأنشطة المتفق عليها.

زياد السعايدة

رئيس مجلس إدارة المركز الوطني للأمن النووي والإشعاعي، الأردن

دعمت الوكالة أذربيجان، البلد المضيف لمؤتمر المناخ COP29، عن طريق تزويد الخبراء المحليين بالتدريب العملي على التدابير المطلوبة للكشف عن أحداث الأمن النووي والتصدي لها. (الصورة مهداة من الوكالة الحكومية المعنية بتنظيم الأنشطة النووية والإشعاعية، أذربيجان)

20 عاماً

هي عمر برنامج الوكالة لدعم الفعاليات العامة الكبرى

48

عدد الدول الأعضاء التي تلقت الدعم لتنظيم

78

من الفعاليات العامة الكبرى

في عام 2024

6 الدول الأعضاء تلقت الدعم لتنظيم فعاليات عامة كبرى، بما في ذلك مؤتمر المناخ COP29

النواتج الرئيسية

عشرون عاماً من دعم الدول الأعضاء في اتخاذ تدابير الأمن النووي أثناء الفعاليات العامة الكبرى

صادف عام 2024 الذكرى السنوية العشرين لبرنامج الوكالة للمساعدة في مجال ضمان الأمن النووي أثناء الفعاليات العامة الكبرى، والذي أصبح حجر الزاوية للجهود التي تبذلها البلدان لتأمين التجمعات الكبيرة.

ومنذ عام 2004، دعمت الوكالة 48 دولة عضواً في اتخاذ تدابير الأمن النووي اللازمة أثناء 78 فعالية عامة كبرى. وفي عام 2024، دعمت الوكالة جهود التخطيط أو التنفيذ المتعلقة بست فعاليات عامة كبرى، بما في ذلك فعاليات رياضية ضخمة وفعالية دينية ومؤتمر دولي كبير. كذلك وفرت الوكالة التدريب، بما في ذلك دورة جديدة لتدريب المدربين، من أجل بناء المعارف بشأن تدابير الأمن النووي وترتيبات التصدي للطوارئ فيما يتعلق بالفعاليات العامة الكبرى والمعدات المرتبطة بها. ◆

تعزيز بناء قدرات الأمن النووي على الصعيد العالمي

أتم مركز الوكالة التدريبي والإيضاحي في مجال الأمن النووي (المركز التدريبي والإيضاحي) في زايبرسدورف بالنمسا سنته الأولى، بعد افتتاحه في تشرين الأول/أكتوبر 2023.

ويعزز المركز التدريبي والإيضاحي بناء القدرات في مجال الأمن النووي من خلال استخدام التكنولوجيا المتقدمة والخبرات، ويكمل فرص التدريب المتاحة في الدول الأعضاء. وفي عام 2024، استضاف المركز 50 فعالية بحضور أكثر من 1000 مشارك وخبير، و50 زيارة بمشاركة ما يزيد على 1000 زائر. ويشتمل البرنامج التدريبي للمركز على 28 دورة تدريبية وحلقة عمل بشأن طائفة من المواضيع المتصلة بالأمن النووي. ويدعم عمليات المركز 17 جهة مانحة. ◆

المشاركون في دورة تدريبية عملية مدتها أربعة أسابيع بشأن تركيب معدات الحماية المادية وتكاملها وتشغيلها وصيانتها، عُقدت في المركز التدريبي والإيضاحي في أيلول/ سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر 2024.

التخطيط لمستقبل الأمن النووي

عُقد المؤتمر الدولي الرابع للوكالة بشأن الأمن النووي: التخطيط للمستقبل (مؤتمر ICONS 2024) في فيينا في أيار/مايو 2024، وأتاح محفلاً عالمياً للوزراء وواضعي السياسات وكبار المسؤولين وخبراء الأمن النووي لمناقشة مستقبل الأمن النووي في جميع أنحاء العالم.

واجتمع في فيينا أكثر من 2000 مشارك، ومن بينهم 49 من الوزراء ونواب الوزراء وغيرهم من كبار المسؤولين، لحضور المؤتمر ومناقشة المسائل المهمة المتصلة بالأمن النووي. ومن بين مجموعة متعددة من الخلاصات، أبرز المؤتمر الدور الحاسم الأهمية الذي يؤديه التعاون الدولي في تعزيز الأمن النووي على الصعيد العالمي؛ وشدد على الدور الحاسم الأهمية الذي يؤديه الأمن النووي في جميع البلدان، بما في ذلك البلدان التي ليست لديها برامج للقوى النووية؛ وسلط الضوء على الدور التمكيني الأساسي الذي يؤديه الأمن النووي في السعي العالمي إلى تحقيق أهداف خطة التنمية المستدامة لعام 2030؛ وأذكى الوعي في صفوف الأوساط الدولية المعنية بالأمن النووي بالمخاطر والتحديات الماثلة في السنوات القادمة لتتمكن البلدان من التخطيط لمستقبل مأمون وآمن ومستدام. ◆

الترابط بين الأمان والأمن

تهدف إدارة الترابط بين الأمان النووي والأمن النووي إلى تجنب أي تداخل لا لزوم له بين التدابير المتخذة في كل مجال وإيجاد أوجه تآزر جديدة أو تعزيز ما هو قائم بالفعل من أوجه التآزر بينهما.

وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، أنشأت الوكالة فريقاً عاملاً معنياً بالأمن النووي في إطار مبادرة التنسيق والتوحيد في المجال النووي (مبادرة التنسيق والتوحيد). وسيتناول هذا الفريق نُهج التعاون الدولي من أجل التوصل إلى فهم مشترك للاستعراضات الرقابية المتعلقة بأمن المفاعلات النمطية الصغيرة.

وتواصل الوكالة تيسير عملية تنسيق لمعالجة الترابط بين الأمان والأمن النوويين، بما في ذلك عن طريق تلبية طلبات الدول الأعضاء المتعلقة بتنفيذ مشاريع إرساء البنى الأساسية الرقابية، وإيفاد بعثات استعراض النظراء مثل البعثات الاستشارية بشأن البنية الأساسية الرقابية للأمان الإشعاعي (بعثات RISS)، ومعالجة الإدارة المأمونة والآمنة للمصادر المهملة. كذلك، لا تزال الدول الأعضاء تشجِّع الأمانة على وضع إرشادات بشأن كيفية معالجة هذا الترابط بفعالية، مع الإقرار في الوقت ذاته بالفروق القائمة بين الأمان النووي والأمن النووي. ◆

المدير العام يُدلي بملاحظاته خلال الجلسة الختامية للمؤتمر الدولي بشأن الأمن النووي: التخطيط للمستقبل، الذي عُقد في فيينا، في أيار/مايو 2024.

شملت بعثة خدمة IPPAS الموفدة إلى رومانيا في كانون الأول/ديسمبر 2024 زيارة إلى محطة تشيرنافودا للقوى النووية لتقييم تدابير الأمن النووي في المرفق.

تحديد الاحتياجات في مجال الأمن النووي

تقدم الوكالة مجموعة واسعة من خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية في إطار نهجها لتعزيز الأمن النووي وصولاً للمستوى الأمثل، والقائم على تقييم الاحتياجات الوطنية.

وتعمل بعثات الوكالة، ومنها بعثات الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية (خدمة IPPAS) والخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالأمن النووي (خدمة INSServ) وبعثات RISS، على تزويد الدول الأعضاء بمعلومات قيِّمة تُستخدم لوضع وتحسين برامج الأمن النووي لديها، بما في ذلك وضع خطط العمل في إطار الخطط المتكاملة لضمان استدامة الأمن النووي (خطط INSSP). وفي عام 2024، أوفدت الوكالة ست بعثات في إطار خدمة IPPAS، وبعثتين في إطار خدمة INSServ، وبعثتين من بعثات RISS. ◆

تسخير العلوم والتكنولوجيا لأغراض الأمن النووي

تساعد الوكالة الدول الأعضاء على التصدي للتحديات الراهنة والناشئة في مجال الأمن النووي من خلال الاستفادة من أحدث التطورات التكنولوجية.

وتدعم الوكالة المبادرات البحثية، بما في ذلك من خلال المشاريع البحثية المنسقة. وفي عام 2024، أُطلق مشروع بحثي منسق جديد بشأن تبعات النظم الجوية والبرية والبحرية المسيَّرة على الأمن النووي، وهو مشروع شامل لعدة مجالات يتناول استخدام النظم المسيَّرة والتدابير المضادة التي تتيح التصدي لها. وبالإضافة إلى ذلك، تواصل الوكالة استحداث الأدوات لكي تستخدمها الدول الأعضاء في دعم الجهود الرامية إلى الكشف عن الإشعاعات من أجل تقييم التهديدات المحتملة للأمن النووي بكفاءة وفعالية. وفي أيلول/سبتمبر 2024، أتاحت الوكالة تطبيقاً جديداً للأجهزة المحمولة باسم أداة تقييم إنذارات الأفراد (أداة PAAT)، يساعد مسؤولي الخطوط الأمامية على التنقل بسهولة بين خطوات عملية تقييم الأفراد الذين يتسببون في إطلاق الإنذارات الإشعاعية لتوفير تقييم متسق يمكن الدفاع عنه بالاستناد إلى الأدلة العلمية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد مستخدمي أداة PAAT ما يقرب من 540 مستخدماً في 73 بلداً. ◆

إقامة الشراكات لتعزيز التعاون في مجال الأمن النووي

أقامت الوكالة شراكات تدعم عملها في مجال الأمن النووي من خلال الخبرات التقنية والتدريب النظري والعملي وأنشطة البحث والتطوير المحددة.

وتعمل الوكالة مع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية من خلال المراكز المتعاونة والترتيبات العملية لبناء قدرات الأمن النووي في جميع أنحاء العالم. ومن خلال أنشطة البحث والتطوير والتدريب، تساعد المراكز المتعاونة الوكالة على بناء القدرات على الصعيدين الإقليمي والدولي. وفي عام 2024، وقع اتفاقان جديدان بتسمية مركزين متعاونين في البرازيل والأردن، ووقع اتفاق تمديد مع الاتحاد الروسي، ليصل العدد الإجمالي للمراكز المتعاونة العاملة في مجال الأمن النووي إلى 11 مركزاً. وتساعد الترتيبات العملية الوكالة على بناء القدرات وكفالة التعاون في مواضيع متنوعة تتعلق بالأمن النووي. وفي عام 2024، وقعت الوكالة على أربعة ترتيبات عملية جديدة ومددت ترتيباً آخر، ليصل العدد الإجمالي للترتيبات العملية المتعلقة بالأمن النووي إلى 13 ترتيباً.

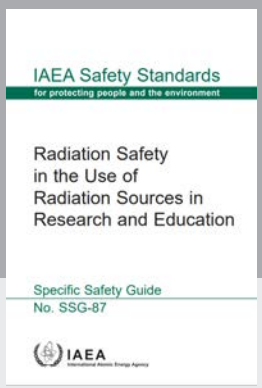
11 **عدد المراكز المتعاونة**
في مجال الأمن النووي

1 **عدد اتفاقيات التمديد الموقعة، مع**
أكاديمية روساتوم التقنية، الاتحاد الروسي

2 **عدد الاتفاقات الموقعة لتسمية مراكز متعاونة**
معهد البحوث النووية وبحوث الطاقة، البرازيل - وهو أول مركز متعاون في أمريكا اللاتينية
المركز الوطني للأمن النووي والإشعاعي، الأردن – وهو أول مركز متعاون في الشرق الأوسط

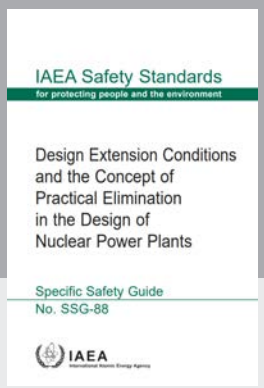
منشورات الوكالة في عام 2024

الأمان والأمن النوويان



Radiation Safety in the Use of Sources in Research and Education

(الأمان الإشعاعي عند استخدام المصادر الإشعاعية في البحوث والتعليم) هذا المنشور هو دليل أمان يقدم توصيات بشأن الاستخدام المأمون للمصادر الإشعاعية في البحوث والتعليم، وهو يتناول مراقبة التعرض المهني وتعرض الجمهور في الحالات المخطط لها والطارئة على حد سواء.

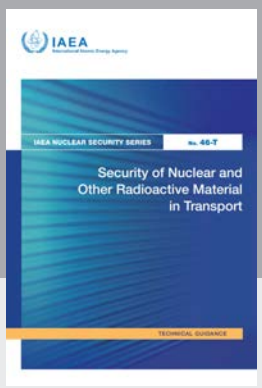


Design Extension Conditions and the Concept of Practical Elimination in the Design of Nuclear Power Plants

(ظروف تمديد التصميم ومفهوم الاستبعاد العملي في تصميم محطات القوى النووية)هذا المنشور هو دليل أمان يقدم توصيات بشأن تصميم محطات القوى النووية الجديدة مع التركيز على مفهوم الدفاع في العمق ومفهوم الاستبعاد العملي لتسلسل الأحداث على نحو يمكن أن يتسبب في انبعاثات إشعاعية كبيرة.

Borehole Disposal Facilities for Disused Sealed Radioactive Sources

(مرافق التخلص من المصادر المشعة المختومة المهملة داخل حفر السبر) يتضمن هذا المنشور توصيات بشأن التخلص المأمون من المصادر المشعة المختومة المهملة في مرافق التخلص داخل حفر السبر، ويهدف إلى مساعدة الهيئات الرقابية وغيرها من الجهات المعنية على إدخال هذه المرافق في الخدمة وتشغيلها وإغلاقها وتحديثها والرقابة عليها.



Security of Nuclear and Other Radioactive Material in Transport

(أمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى أثناء النقل) هذا المنشور موجه إلى الهيئات الرقابية المعنية بالأمن النووي وغيرها من الجهات المعنية بأمن النقل، وهو يقدم إرشادات عملية ومفصلة للدول وسلطاتها بشأن إرساء منظومة للأمن النووي والمحافظة عليها فيما يتعلق بنقل المواد النووية والمواد المشعة.

مؤتمرات الوكالة في عام 2024

الأمان والأمن النوويان

المؤتمر الدولي المعني بتعزيز أمان تشغيل محطات القوى النووية

نيسان/أبريل 2024، بيجين
عدد المشاركين: 183 بالحضور الشخصي من 40 دولة عضواً ومنظمتين دوليتين

أعادت هذه الفعالية تأكيد أهمية ضمان التشغيل المأمون والموثوق به لمحطات القوى النووية القائمة باعتباره أولوية لحماية الناس والبيئة. وشدَّدت أيضاً على أهمية التشغيل المأمون والموثوق به لمحطات القوى النووية بوصفه الأساس للتطوير المأمون الطويل الأجل لصناعة القوى النووية وللتصاميم الجديدة، بما فيها المفاعلات النمطية الصغيرة، التي ستساهم في بلوغ الهدف المتمثل في زيادة قدرة القوى النووية إلى ثلاثة أضعاف القدرة الحالية بحلول عام 2050 والوصول بصافي الانبعاثات إلى مستوى الصفر.

المؤتمر الدولي بشأن الأمن النووي: التخطيط للمستقبل (مؤتمر ICONS)

أيار/مايو 2024، فيينا
عدد المشاركين: 2066 بالحضور الشخصي من 142 دولة عضواً و16 منظمة دولية

أتاحت هذه الفعالية، وهي الرابعة في هذه السلسلة من المؤتمرات، محفلاً عالمياً لمناقشة مستقبل الأمن النووي. وسلطت الضوء على أهمية التعاون الدولي في تعزيز الأمن النووي على الصعيد العالمي ودور الأمن النووي في تحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وتناولت الفعالية أيضاً الدور الحاسم الأهمية الذي يؤديه الأمن النووي في جميع البلدان والتحديات المقبلة.

المؤتمر الدولي المعني بتعزيز الأمان والأمن النوويين من خلال منظمات الدعم التقني والعلمي: التحديات والفرص في عالم يتغير بسرعة

كانون الأول/ديسمبر 2024، فيينا
عدد المشاركين: 358 بالحضور الشخصي من 88 دولة عضواً و7 منظمات دولية

ركزت هذه الفعالية على تطوير القدرات التقنية والعلمية وتدعيمها لتعزيز الأمان والأمن النوويين والإشعاعيين في المرافق والأنشطة، بما يشمل تشغيل المواقع القديمة والتحديات الناشئة، إضافةً إلى تبادل أفضل الممارسات ونقلها إلى البلدان التي تستهل برامج خاصة بالقوى النووية.

التحقق النووي

”

في عام 2024، خلصت الوكالة إلى استنتاجات بشأن الضمانات فيما يخص 175 دولة لديها اتفاقات ضمانات نافذة. وتعزز الوكالة، من خلال عملها في مجال التحقق النووي، الثقة العالمية في الاستخدام السلمي للمواد والتكنولوجيا النووية.

ماسيمو أبارو

نائب المدير العام للوكالة ورئيس إدارة الضمانات

التحقق النووي

اتفاقات الضمانات

191
عدد الدول* المرتبطة باتفاقات ضمانات نافذة

منها **143** دولة مرتبطة ببروتوكول إضافي نافذ

1388
عدد المرافق النووية والأماكن الواقعة خارج المرافق الخاضعة للضمانات

240 530
عدد الكميات الدالة من المواد النووية الخاضعة للضمانات

* التسمية المستخدمة لا تنطوي على إبداء أي رأي مهما كان فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو لسلطاته، أو فيما يتعلق بتعيين حدوده.

أنشطة التحقق

3155
عدد أنشطة التحقق المنفذة

14 777
عدد أيام التحقق الميداني

الاستنتاجات**

75 دولة
ظلَّت فيها جميع المواد النووية في نطاق الأنشطة السلمية

92 دولة
ظلَّت فيها المواد النووية المعلنة في نطاق الأنشطة السلمية

3 دول
ظلَّت فيها المواد أو المرافق النووية أو المفردات الأخرى التي طُبِّقت عليها الضمانات في نطاق الأنشطة السلمية

5 دول
ظلَّت فيها المواد النووية الموجودة في المرافق المختارة التي طُبِّقت عليها الضمانات في نطاق الأنشطة السلمية

** لا تشمل هذه الدول جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، التي لم تنفِّذ الوكالة ضماناتٍ فيها ولذلك لم تستطع استخلاص أيِّ استنتاج بشأنها.

التحقق النووي 2،1

الهدف

ردع انتشار الأسلحة النووية بالكشف المبكِّر عن إساءة استخدام المواد أو التكنولوجيا النووية وبتقديم تأكيدات موثوقة بأن الدول تحترم التزاماتها المتعلقة بالضمانات، والمساعدة، وفقاً للنظام الأساسي للوكالة، في مهام التحقُّق الأخرى، بما في ذلك فيما يتعلق بمهام التحقُّق بمقتضى الاتفاقات المعنية بنزع السلاح النووي أو الحد من التسلُّح، وذلك بناء على طلب الدول وحسبما يقرُّه مجلس المحافظين.

[1] لا تنطوي التسميات المستخدَمة وطريقة عرض المواد في هذا القسم، بما يشمل الأعداد المذكورة، على إبداء أيِّ رأي مهما كان من جانب الوكالة أو الدول الأعضاء فيها بشأن الوضع القانوني لأيِّ بلد أو إقليم أو سلطاته، أو بشأن تعيين حدوده.

[2] يستند العدد المشار إليه من الدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية إلى عدد صكوك التصديق أو الانضمام أو الخلافة التي أودِعت.

1927
عدد التدفقات الآلية من بيانات الضمانات المنقولة عن بُعد

167 من
مرفقاً في 32 دولة

1359
عدد الكاميرات العاملة أو الجاهزة للاستخدام

231 في
مرفقاً أو مكتباً إقليمياً في 33 دولة

النواتج الرئيسية

تنفيذ الضمانات في عام 2024

على مدار عام 2024، أجرت الوكالة 3155 نشاط تحقُّق (3136 نشاط في عام 2023) وتطلَّب منها ذلك 14777 من الأيام في الميدان (14302 من الأيام في عام 2023). واستنادا إلى أنشطة التحقق هذه، تمكنت الوكالة من استخلاص استنتاجات فيما يخص 175 دولة من أصل 190 دولة [4,3] لديها اتفاقات ضمانات نافذة مع الوكالة طبقت عليها الضمانات في عام 2024.

ومن بين الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة وكذلك ببروتوكولات إضافية نافذة والبالغ عددها 137 دولة، استخلصت الوكالة بأنَّ جميع المواد النووية ظلت في نطاق الأنشطة السلمية في 75 دولة [4]؛ أمَّا فيما يخصُّ 61 دولة، وحيث كانت التقييمات الضرورية بشأن عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة في كل دولة من هذه الدول لا تزال جارية، فلم تستنتج الوكالة سوى أنَّ المواد النووية المعلنة ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية. وبالنسبة لدولة أخرى من هذه الدول، لديها بروتوكول كميات صغيرة ساري المفعول يستند إلى النص النمطي الأصلي، لم تعد الوكالة قادرة على استخلاص استنتاج بشأن الضمانات. وفيما يخصُّ الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة ولكنها غير مرتبطة ببروتوكولات إضافية نافذة والبالغ عددها 45 دولة، لم تستنتج الوكالة فيما يخص 31 دولة سوى أنَّ المواد النووية المعلنة ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية. وبالنسبة للدول الـ14 المتبقية، التي لديها بروتوكول كميات صغيرة ساري المفعول يستند إلى النص النمطي الأصلي، لم تعد الوكالة قادرة على استخلاص استنتاج بشأن الضمانات.

ونُفِّذت الضمانات أيضاً فيما يخصُّ المواد النووية الموجودة في مرافق مختارة كائنة في الدول الخمس الحائزة لأسلحةٍ نوويةٍ الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار) بموجب اتفاقات الضمانات الطوعية الخاصة بها. وفيما يخصُّ هذه الدول الخمس، خلصت الوكالة إلى أنَّ المواد النووية الموجودة في المرافق المختارة التي طُبِّقت عليها الضمانات ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية أو سُحبت من الضمانات على النحو المنصوص عليه في الاتفاقات.

وهناك ثلاث دول غير أطراف في معاهدة عدم الانتشار نفَّذت فيها الوكالة ضمانات عملاً باتفاقات ضمانات تخصُّ مفردات بعينها استناداً إلى الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2 وفيما يخص هذه الدول الثلاث، استنتجت الوكالة أنَّ المواد النووية أو المرافق النووية أو المفردات الأخرى التي كانت خاضعة للضمانات ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية.

وحتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2024، كانت هناك ثلاث دول أطراف في معاهدة عدم الانتشار لم تُدخل بعدُ اتفاقات ضمانات شاملة حيِّز النفاذ بمقتضى المادة الثالثة من المعاهدة. وفيما يخصُّ هذه الدول الأطراف، لم تستطع الوكالة أن تستخلص أيَّ استنتاجات بشأن الضمانات.

التحقق من ختم خامل قابل للتحقق منه ميدانيا باستخدام تطبيق الآيفون للتحقق من الختم.

[3] لا تشمل هذه الدول جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، التي لم تنفِّذ الوكالة ضماناتٍ فيها ولذلك لم تستطع استخلاص أيِّ استنتاج بشأنها.

[4] وتايوان، الصين.

عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل أو إلغاء بروتوكولات الكميات الصغيرة

واصلت الوكالة تيسير عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل أو إلغاء بروتوكولات الكميات الصغيرة من خلال تنفيذ خطة عمل الإجراءات الرامية إلى ترويج عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، التي حُدِّثت في أيلول/سبتمبر 2024. وخلال عام 2024، دخل اتفاق ضمانات شاملة ومعه بروتوكول كميات صغيرة استناداً إلى النص المنقَّح، وبروتوكول إضافي حيِّز النفاذ فيما يخصُّ تيمور-ليشتي. وعدِّل بروتوكول كميات صغيرة فيما يخص قبرص وفيجي ومنغوليا وعُمان وسيراليون، وأُلغي اثنان من هذه البروتوكولات فيما يخص دولة بوليفيا المتعددة القوميات والمملكة العربية السعودية.

ويعرض الجدول ألف-6 الوارد في مرفق هذا التقرير حالة اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية حتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2024. ومن بين الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة نافذة في نهاية عام 2024، كانت هناك 99 دولة مرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة سارية، منها 84 مستندة إلى النص النمطي المنقَّح. وألغت 13 دولة بروتوكولات الكميات الصغيرة الخاصة بها. ◆

المدير العام مع صاحب السمو الملكي الأمير عبد العزيز بن سلمان آل سعود، وزير الطاقة في المملكة العربية السعودية، أثناء اجتماع ثنائي خلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة، حيث أعلنت المملكة بأنها ستلغي بروتوكول الكميات الصغيرة الخاص بها بحلول نهاية عام 2024.

الدفع النووي البحري

إن استخدام المواد النووية الخاضعة للضمانات بموجب اتفاق الضمانات الشاملة من قبل دولة في إطار نشاط نووي مثل الدفع النووي البحري أمر منصوص عليه ضمن اتفاق الضمانات الشاملة. وأبلغت كل من أستراليا والبرازيل الوكالة بخططهما المتعلقة باستخدام المواد النووية - الخاضعة للضمانات بموجب اتفاقيتي الضمانات الشاملة الخاصة بهما - لأغراض الدفع النووي البحري. ويتطلب استخدام المواد النووية في مثل هذا النشاط ترتيبات في إطار اتفاقيتي الضمانات الخاصة بهما ووضع نُهج مناسبة للضمانات. وبالتالي، واصلت الأمانة خلال عام 2024 إجراء مشاورات مع الدول المعنية بهذه المسائل. وقدم المدير العام تقريرين إلى مجلس المحافظين عن الدفع النووي البحري في عام 2024، أحدهما عن أستراليا والآخر عن البرازيل. ◆

جمهورية إيران الإسلامية

منذ شباط/فبراير 2021، لم تنفذ إيران أيًّا من التزاماتها المتعلقة بالمجال النووي بموجب خطة العمل الشاملة المشتركة، بما في ذلك البروتوكول الإضافي. وقد أثَّر ذلك تأثيراً بالغاً في أنشطة التحقق والرصد التي تضطلع بها الوكالة في إطار خطة العمل الشاملة المشتركة. وخلال عام 2024، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين، وبموازاة ذلك إلى مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، أربعة تقارير فصلية وخمسة تقارير محدَّثة بعنوان "التحقُّق والرصد في جمهورية إيران الإسلامية على ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة *2231* (*2015*)".

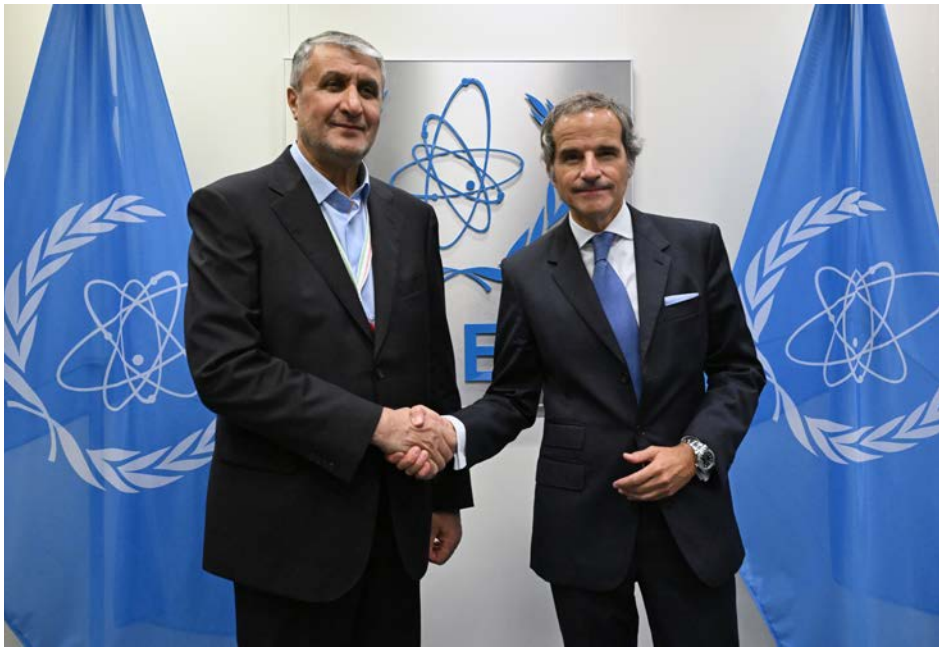
وفي نهاية عام 2024، كانت قضايا الضمانات العالقة المتصلة بوجود جسيمات يورانيوم بشرية المنشأ في موقعين غير معلنين في إيران لا تزال دون تسوية. وما لم توضح إيران هذه القضايا وإلى أن توضحها، لن تتمكَّن الوكالة من تقديم توكيدات بشأن الطبيعة السلمية الخالصة لبرنامج إيران النووي. وقدم المدير العام إلى مجلس المحافظين أربعة تقارير فصلية بعنوان اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية إيران الإسلامية، وتقريراً واحداً بعنوان تنفيذ البيان المشترك المؤرخ 4 آذار/مارس 2023. ◆

الجمهورية العربية السورية

في آب/أغسطس 2024، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين تقريراً بعنوان تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار في الجمهورية العربية السورية. وأبلغ المدير العام مجلس المحافظين بأنَّه لم ترد لعلم الوكالة أيُّ معلومات جديدة من شأنها أن تؤثِّر في تقييم الوكالة بأنَّه من المرجَّح للغاية أنَّ مبنى جرى تدميره في موقع دير الزور كان مفاعلاً نوويًّا وكان ينبغي أن تعلنه سوريا[5] للوكالة. وخلال عام 2024، سمحت سوريا للوكالة بزيارة الأماكن الثلاثة التي زُعم أنها مرتبطة وظيفياً بموقع دير الزور، وسمحت للوكالة بأخذ عينات بيئية. وسيقدم المدير العام تقريراً إلى مجلس المحافظين بشأن النتائج التي توصلت إليها الوكالة من هذه الزيارات بعد تحليل نتائج العينات البيئية التي أخذتها الوكالة، وتقييمها ومناقشتها مع سوريا. ◆

جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية

في آب/أغسطس 2024، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين والمؤتمر العام تقريراً بعنوان تطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. وفي عام 2024، لم تُنفَّذ أيُّ أنشطة تحقُّق في الميدان، بيد أنَّ الوكالة واصلت رصد التطوُّرات في البرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية وتقييم جميع المعلومات المتاحة لها ذات الصلة بالضمانات. ولم يكن متاحاً للوكالة معاينة موقع يونغبيون أو المواقع الأخرى في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. ولا تستطيع الوكالة أن تؤكِّد دون إجراء هذه المعاينة حالة تشغيل أو سمات تصميم المرافق أو الأماكن، ولا أن تؤكِّد طبيعة الأنشطة المضطلع بها هناك أو الغرض من هذه الأنشطة. واستمرار البرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية، الذي يعتبر انتهاكاً واضحاً للقرارات ذات الصلة الصادرة عن مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، أمر يدعو لعميق الأسف. ◆



المدير العام مع نائب الرئيس الإيراني ورئيس هيئة الطاقة الذرية الإيرانية، محمد إسلامي، في اجتماع ثنائي خلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة، أيلول/ سبتمبر 2024.

[5] خلص مجلس المحافظين، في قراره GOV/2011/41 الصادر في حزيران/يونيه 2011 (اعتمد عن طريق التصويت)، في جملة أمور، إلى أن تشييد سوريا لمفاعل نووي في دير الزور دون الإعلان عن ذلك وعدم تقديمها معلومات عن تصميم ذلك المرفق يشكِّلان عدم امتثال من جانب سوريا لالتزاماتها وفقاً لاتفاق الضمانات الذي عقدته مع الوكالة بموجب معاهدة عدم الانتشار، وذلك في سياق الفقرة جيم من المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي للوكالة؛ ودعا سوريا إلى معالجة عدم امتثالها على الفور وتسوية جميع المسائل العالقة بحيث يمكن للوكالة أن تقدِّم التأكيدات اللازمة فيما يتعلق بالطبيعة السلمية حصراً للبرنامج النووي السوري.

مفتشو الضمانات يستعدون لاستخدام جهاز رؤية ظاهرة تشيرينكوف (جهاز XCVD)

تعزيز الضمانات

تنفيذ الضمانات على مستوى الدولة

واصلت الوكالة وضع وتحديث نهج الضمانات القائمة على مستوى الدولة للدول التي خلصت إلى استنتاج أوسع نطاقا بما يتماشى مع التحسينات التي تم تحديدها من خلال مشروع تحسين نهج الضمانات على مستوى الدولة. واستخدمت تقييمات موحدة لقدرات الدول في مجال دورة الوقود النووي وأهدافها التقنية وأهداف أدائها، إلى جانب أدوات وإجراءات تكنولوجيا المعلومات المحسنة لضمان الفعالية والاتساق. وخلال عام 2024، حُدِّثت أو وضعت لأول مرة نُهج ضمانات على مستوى الدولة فيما يخصُّ 15 دولة مشمولة بالاستنتاج الأوسع نطاقاً وذلك باستخدام المنهجية المنقَّحة.

التعاون مع السلطات الحكومية والإقليمية

في عام 2024، نظمت الوكالة 22 فعالية تدريبية لفائدة الموظفين المسؤولين عن الإشراف على النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية والنظم الإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية وتنفيذها. وأتاحت هذه الأنشطة، التي تتألف من مزيج من الدورات التدريبية الشخصية والافتراضية فضلا عن الزيارات العلمية، للوكالة تدريب أكثر من 300 خبير من 97 دولة على مواضيع تتعلق بالضمانات. ومن أبرز الفعاليات الدورة التدريبية الافتتاحية بشأن الضمانات المتقدمة، التي عقدت في أستراليا في حزيران/يونيه 2024 وتضمنت برنامجا مبتكرا يجمع بين مواضيع الضمانات التقنية والتدريب على المهارات الشخصية، بما في ذلك القيادة وإدارة المعارف والاتصالات. وأُعدَّ هذا العمل بدعم من أستراليا وجمهورية كوريا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان والمفوضية الأوروبية.

ونفذت الوكالة مبادرة الوكالة الشاملة لبناء القدرات الخاصة بالنظم الحكومية والإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية (مبادرة COMPASS) في بنغلاديش ودولة بوليفيا المتعددة القوميات والكاميرون وغانا كجزء من دورة مبادرة COMPASS. وعملت الوكالة أيضاً مع شركاء وشبكات إقليمية، منها مركز الدعم المتكامل لعدم الانتشار النووي والأمن النووي التابع للوكالة اليابانية للطاقة الذرية، والبرنامج الدولي للضمانات النووية والمشاركة النووية التابع لوزارة الطاقة الأمريكية، وشبكة الضمانات لمنطقة آسيا والمحيط الهادئ، والهيئة الأفريقية للطاقة النووية. وقدمت هيئة الأمان الإشعاعي والنووي الفنلندية دعماً إضافياً.

وحدَّثت الوكالة موقع التعلّم الإلكتروني في مجال الضمانات على منصة التعلّم الإلكتروني لأغراض التعليم والتدريب، الذي زاره أكثر من 3600 مستخدم جديد على مدار العام. وإجمالاً، تسجَّل أكثر من 11700 ممثل من أكثر من 180 دولة في موقع التعلُّم الإلكتروني في مجال الضمانات بحلول نهاية العام.

وواصلت الوكالة سلسلة حلقاتها الدراسية الشبكية التفاعلية التي تهدف إلى تعزيز فهم السلطات المحلية لالتزاماتها المتعلقة بالضمانات، ودعم تنفيذ الضمانات بفعالية وكفاءة. وعُقدت خمس حلقات دراسية شبكية تناولت مواضيع مثل الإطار القانوني والرقابي للضمانات، ومبادرة COMPASS، والإخراج من الخدمة، وإدراج الضمانات في التصميم. وبلغ متوسط الحضور في هذه الحلقات 188 مشاركاً في كلِّ جلسة، ليتجاوز مجموع المشاركين 940 فردا يمثلون 97 دولة.

معدَّات وأدوات الضمانات

بحلول نهاية عام 2024، كان لدى الوكالة 752 نظام مراقبة مجهزاً بما مجموعه 1359 كاميرا عاملة أو جاهزة للاستخدام في 231 مرفقاً في 33 دولة[6]. كذلك، تدعم الوكالة وتشترك في استخدام 411 كاميرا مراقبة تملكها سلطات حكومية أو إقليمية. وبحلول نهاية عام 2024، كانت الوكالة قد نشرت نظام نقل البيانات عن بُعد في 167 مرفقا في 32 بلداً [7] ونشرت 180 نظام رصد آلي في 64 من المرافق أو المكاتب الإقليمية في 26 دولة. ويجري نشر ما مجموعه 1170 نظاما للقياس غير المتلف في جميع أنحاء العالم، وفي عام 2024 تحققت الوكالة من حوالي 25800 من الأختام أو نظم الاحتواء الخاملة والنشطة التي تم تطبيقها على المواد النووية أو المعدات الحرجة للمرافق أو معدات الضمانات الخاصة بالوكالة في المرافق النووية.

وفي عام 2024، تم التصريح باستخدام جهاز رؤية ظاهرة تشيرينكوف في عمليات التفتيش الروتينية، بالإضافة إلى نظام جديد للقياس غير المتلف يعتمد على وحدات نمطية مبتكرة للكشف عن تيلوريد زنك الكادميوم. وتم تضمين وحدة جهاز الكشف نفسها في الجيل الجديد من الشاشات المحمولة باليد (HM-6)، والتي تم الانتهاء من تصميمها في عام 2024. ولقد تم الانتهاء من تصميم النسخة اللاسلكية من الختم النشط الموحّد غير المتماثل (AUAS) في عام 2024.

الخدمات والمنهجيات التحليلية في مجال الضمانات

في كانون الأول/ديسمبر 2024، كانت شبكة الوكالة لمختبرات التحليل تضمُّ مختبرات التحليل الخاصة بالضمانات والتابعة للوكالة و26 من المختبرات الأخرى المؤهَّلة في دول أعضاء متنوعة. وخلال العام، كانت هناك ثلاثة مختبرات إضافية في طور التأهيل لمختلف أشكال تحليل العينات.

وفي عام 2024، جمعت الوكالة 582 من عينات المواد النووية لأغراض حصر المواد النووية، و99 من عينات المواد النووية لأغراض تحديد خصائص المواد. وخضعت الغالبية العظمى من هذه العينات للتحليل في مختبر المواد النووية التابع للوكالة. وبالإضافة إلى ذلك، أُخذت عينة من الماء الثقيل لتحليلها في شبكة مختبرات التحليل. كما جمعت الوكالة 633 عينة بيئية، مما أسفر عن تحليل 1240 عينة فرعية. ◆

إعداد القوى العاملة في ميدان الضمانات

في عام 2024، عقدت الوكالة 58 دورة تدريبية متمايزة لموظفي الضمانات (وبالنظر إلى عقد بعض هذه الدورات أكثر من مرة واحدة، فقد عُقد ما مجموعه 119 دورة تدريبية إجمالاً، منها 30 دورة تدريبية عُقدت خارج النمسا) للمساعدة على تزويد المفتشين وأخصائيي التحليل وموظفي الدعم العاملين في مجال الضمانات بالكفاءات الأساسية والوظيفية اللازمة. وعُقِدت الدورة التمهيدية بشأن ضمانات الوكالة الخاصة بمفتشي الوكالة لفائدة 11 مفتشاً جديداً.

ونُظِّم برنامج التدريب الرابع والعشرين في مجال الضمانات للخريجين الشباب والمهنيين المبتدئين في الفترة من شباط/ فبراير إلى تشرين الأول/أكتوبر 2024، وشارك فيه 8 مشاركين، وسُجِّلت نسبة 50/50 من الإناث إلى الذكور، من جمهورية الكونغو الديمقراطية، والأردن، والكويت، وناميبيا، والفلبين، ورواندا، وتايلند، وتوغو. ومنذ عام 1983، درَّبت الوكالة 191 متدرباً في مجال الضمانات من 75 دولة. ◆

الشراكات

خلال العام، واصلت الوكالة الاعتماد على شراكاتها العديدة دعما لضمانات الوكالة، بما في ذلك عن طريق الاستفادة من مساهمات برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء البالغ عددها 24 برنامجا، وعن طريق توسيع نطاق الترتيبات العملية القائمة مع أربعة شركاء غير تقليديين. ◆

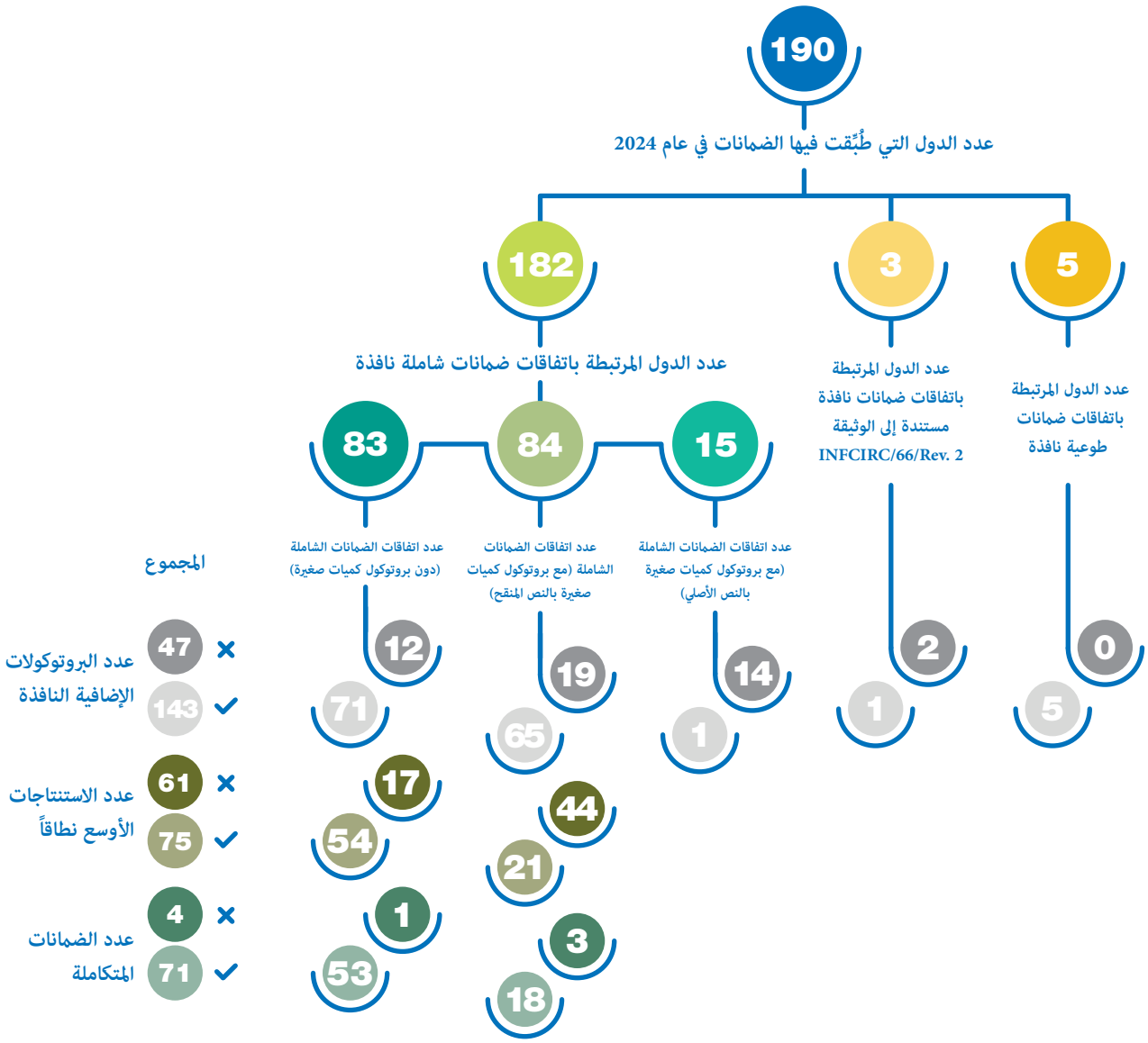
المدير العام ونائب المدير العام ورئيس إدارة الضمانات في الاجتماع التقني لمنسقي برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء في الضمانات، شباط/فبراير 2024.

[6] وتايوان، الصين.
[7] وتايوان، الصين.

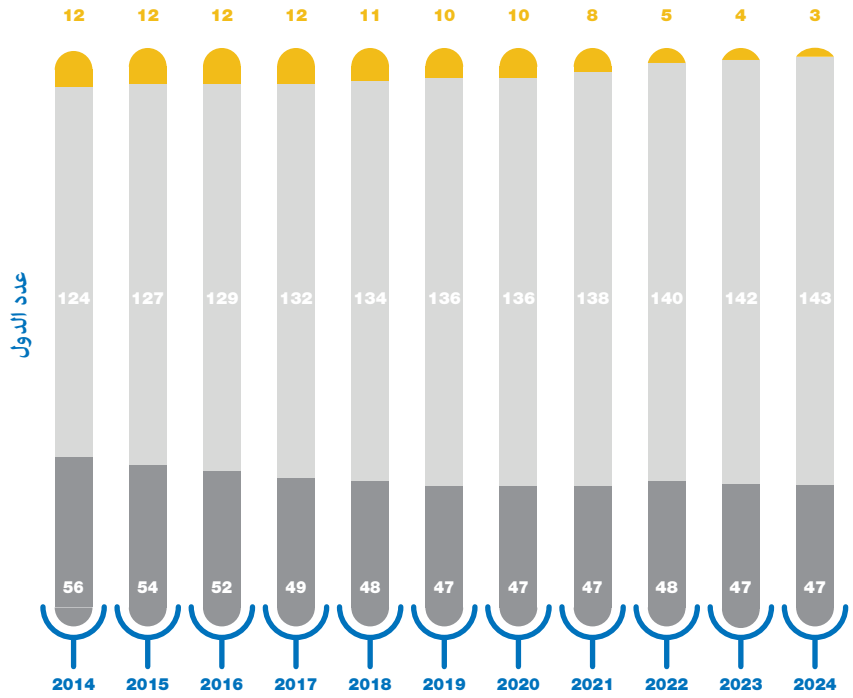
التحقق النووي

حالة ضمانات الوكالة في عام 2024

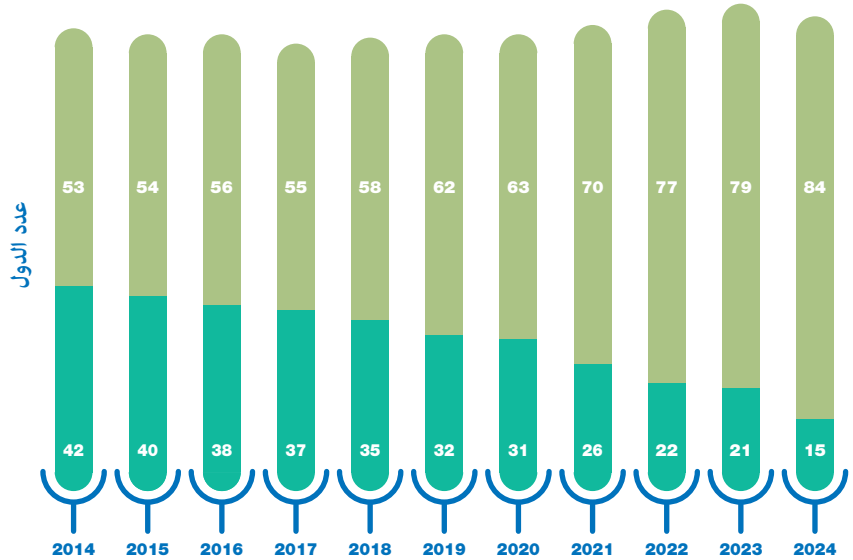
(باستثناء جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية)



الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات وبروتوكولات إضافية نافذة، 2014– 2024
(باستثناء جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية)



الدول المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة، خلال الفترة 2014-2024



التعاون التقني لأغراض التنمية

في عام 2024، واصلت الوكالة دعم التنمية الاجتماعية الاقتصادية من خلال برنامجها للتعاون التقني القائم على الطلب التابع لها. وساعدت آلية التنفيذ الرئيسية تلك البلدان في جهودها الرامية إلى تعزيز مكافحة السرطان وزيادة الإنتاج الغذائي ومكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية، علاوةً على دعم الجهود الرامية إلى تحقيق أمن الطاقة، بسُبل منها استخدام نماذج متقدمة مثل المفاعلات النمطية الصغيرة. وكان تعزيز البنية الأساسية للأمان الإشعاعي في الدول الأعضاء أيضا محور تركيز رئيسي للبرنامج. وعُقِد بنجاح مصحوبا بارتياح شديد المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني، وأقر الإعلان الوزاري المعتمد بالدور المهم الذي يؤديه برنامج التعاون التقني بوصفه آلية رئيسية في نقل التكنولوجيا إلى الدول الأعضاء.

هوا ليو

نائب المدير العام ورئيس إدارة التعاون التقني

التعاون التقني لأغراض التنمية

المشاريع والبعثات

151
عدد البلدان والأقاليم التي تلقت الدعم من خلال برنامج التعاون التقني

بما في ذلك **36** بلداً من أقل البلدان نمواً

810
عدد المشاريع الجارية

193
عدد المشاريع المغلقة

1142
عدد المشاريع قيد الإغلاق في نهاية عام 2024

9
عدد بعثات الاستعراضية المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان، بالإضافة إلى 2 بعثتي متابعة.

الأموال الخارجة عن الميزانية المخصصة لدعم المبادرات الرئيسية

مبادرة أشعة الأمل: 11,7 مليون يورو

مبادرة زودياك: 95 000 يورو

مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية: 2,9 مليون يورو

مبادرة Atoms4food: 6,5 ملايين يورو

المبادرات الأخرى: 13 مليون يورو

تقاسم المعارف

1098
عدد المستفيدين من المنح [424 امرأة]

685
عدد الزيارات العلمية [205 امرأة]

3063
عدد مهام الخبراء والمحاضرين [994 امرأة]

3710
عدد المشاركين في الدورات التدريبية [1596 امرأة]

180
عدد الدورات التدريبية الإقليمية والأقاليمية

6030
عدد المشاركين [2440 امرأة]
في 605 اجتماعات

التعاون والترتيبات الأخرى

26 عدد الأُطر البرنامجية القُطرية الموقَّعة و3 الممددة

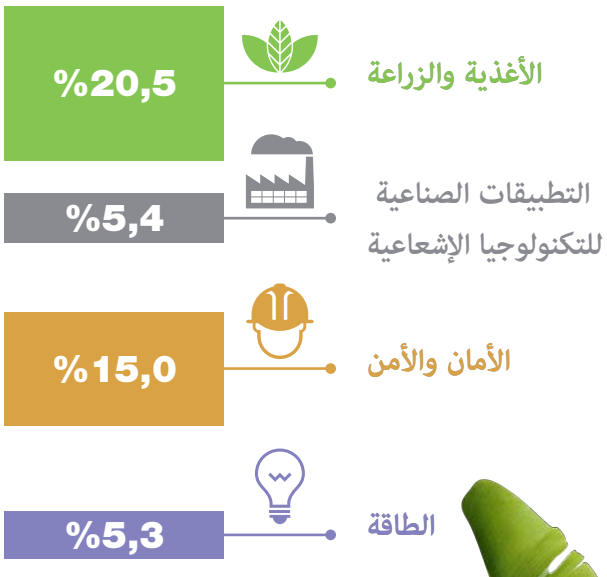
12 عدد الترتيبات العملية

2 عدد خطابات النوايا

1 عدد بيانات النوايا

8 عدد الترتيبات الأخرى في مجموعة متنوعة من المجالات

توزيع المساعدة المقدمة من خلال مدفوعات من صندوق التعاون التقني ومساهمات خارجة عن الميزانية في عام 2024، حسب المجال التقني

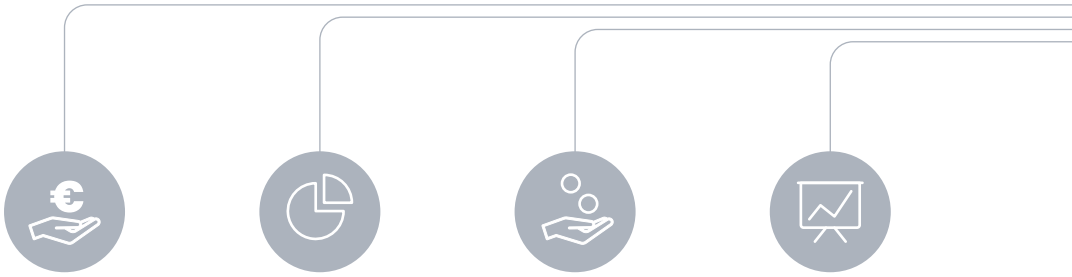


التعاون التقني لأغراض التنمية

الهدف

إدارة ووضع وتنفيذ برنامج للتعاون التقني يستند إلى الاحتياجات ويلبيها على نحو فعال وبكفاءة، ومن ثم تعزيز القدرات التقنية للدول الأعضاء في مجال التطبيق السلمي والاستخدام المأمون للتكنولوجيات النووية لأغراض التنمية المستدامة.

مشاركون في الأولمبياد الدولي للعلوم النووية في معهد البحوث النووية الفلبيني، آب/أغسطس 2024. (الصورة مهداة من معهد البحوث النووية الفلبيني)



96
مليون يورو
المبلغ المستهدف لصندوق التعاون التقني

91,2
مليون يورو
المساهمات المسددة إلى صندوق التعاون التقني

%95
معدل التحقيق لصندوق التعاون التقني

34,1
مليون يورو
الأموال المخصصة من خارج الميزانية

النواتج الرئيسية

برنامج التعاون التقني في عام 2024

في عام 2024، شارك 151 بلدا وإقليما في برنامج التعاون التقني، وكان 810 مشروعا مفتوحا في نهاية العام. وركز البرنامج على دعم الجهود الوطنية لمعالجة الأولويات في مجالات الصحة والتغذية، والأغذية والزراعة، والمياه والبيئة، والتطبيقات الصناعية، وتنمية المعارف النووية وإدارتها. وتلقت الدول الأعضاء أيضا مساعدة في إطار التعاون التقني لرصد تغير المناخ والتكيف معه والطاقة النظيفة، وبناء أجيال جديدة من العلماء والباحثين النوويين.

وفي الدورة التاسعة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ التي عُقِدت في باكو، نظمت الوكالة نشاطا موازيا مع المبعوث الإيطالي الخاص المعني بتغير المناخ بشأن التعاون فيما بين بلدان الجنوب من أجل **مبادرة Atoms4Food**، استضافته المجموعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية. وجمع نشاط آخر عُقِد تحت عنوان "الترحيب بالجيل النووي القادم" المهنيين الشباب في المجال النووي لدعم الحوار بين الأجيال. وعقد نشاطان موازيان نظمتهما الوكالة وشاركت أذربيجان والصين في رئاستهما بشأن "استحداث و/أو توسيع برامج القوى النووية: الشراكة، وتطوير البنية الأساسية، والأمان أولا"، عَرَضا برنامج الوكالة للمساعدة للدول الأعضاء على مدى 12 عاما في تطوير البنية الأساسية للقوى النووية ونشر المفاعلات النمطية الصغيرة. وبالإضافة إلى ذلك، مُثِّلت الوكالة في المنتدى الرفيع المستوى المعني بالتعاون فيما بين بلدان الجنوب بشأن تغير المناخ، وفي نشاط مواز أقامه مكتب الأمم المتحدة للتعاون فيما بين بلدان الجنوب بشأن مختبر الحلول المتبادلة فيما بين بلدان الجنوب الذي أطلق مؤخرا.

وفي عام 2024، شاركت دفعتان مؤلفتان من 17 من مساعدي مسؤولي الاتصال الوطنيين في المنحة الدراسية الجماعية العادية التي عُقِدت أنشطتها في المقر الرئيسي للوكالة وتدعم تعزيز تنفيذ برنامج التعاون التقني على الصعيد الوطني. ◆

وفي تشرين الثاني/نوفمبر 2024، عُقِد في فيينا **المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني** الذي اشتركت في تنظيمه إدارة التعاون التقني وإدارة العلوم والتطبيقات النووية. وضم المؤتمر أكثر من 1500 من الخبراء والعلماء وكبار واضعي السياسات وصناع القرارات، بمن فيهم نحو 50 على المستوى الوزاري، لمناقشة دور العلوم والتكنولوجيا النووية في التصدي للتحديات العالمية الراهنة. وأقر الإعلان الوزاري الصادر عن المؤتمر بالدور المهم الذي يضطلع به برنامج التعاون التقني في نقل وتوسيع وزيادة تعجيل حصول الدول الأعضاء على التكنولوجيا والمواد والمعدات والخبرات النووية للأغراض السلمية؛ وفي دعم الدول الأعضاء في بناء وتعزيز وصون قدرتها على استخدام التكنولوجيا النووية بطريقة تكفل الأمان والأمن والاستدامة.

تنفيذ البرنامج وأبرز التطورات المالية

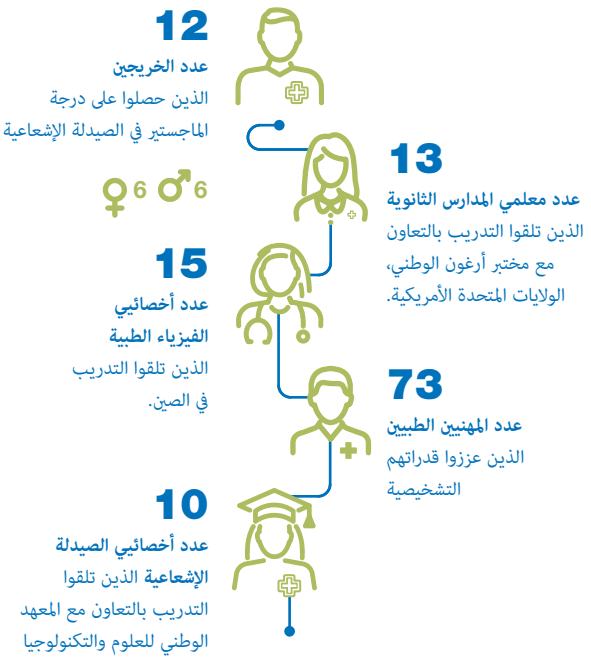
يقدِّم برنامج التعاون التقني الدعم في مجالات بناء القدرات وتقاسم المعارف وإقامة الشراكات، والدعم فيما يخص إقامة الشبكات وعمليات الشراء. وبلغ معدل التنفيذ الخاص بصندوق التعاون التقني لعام 2024 ما نسبته 86%، إذ قُدِّم الدعم بشأن جملة أمور منها 1098 منحة دراسية، و685 زيارة علمية، و605 اجتماعاً، و180 دورة تدريبية. وإجمالاً، دعمت الوكالة المشاركة في برنامج التعاون التقني في 400 21 حالة، وبلغت نسبة النساء 38% من جميع المشاركين.

وبحلول نهاية كانون الأول/ديسمبر 2024، بلغ معدل التحقيق لصندوق التعاون التقني 95%، وهو ما يمثل نحو 91,2 مليون يورو. وقد خصصت أموال خارجة عن الميزانية تبلغ 34,1 مليون يورو للأنشطة المتعلقة بالمبادرات الرئيسية والمكونات غير الممولة من برنامج التعاون التقني، وهي أموال لا تشمل مبلغاً قدره 0,3 مليون يورو في شكل مساهمات عينية. ◆

الإنجازات المحققة في أفريقيا

في الاجتماع الإقليمي لمسؤولي الاتصال الوطنيين والمنسقين الوطنيين المعنيين بالاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق أفرا) الذي عُقِد في الرباط في شباط/فبراير 2024، ناقش 51 مشاركا من 37 بلدا أفريقيا قضايا إقليمية مهمة، من قبيل التحديات والدروس المستفادة في تنفيذ برنامج التعاون التقني خلال جائحة كوفيد-19، والنهوض بدور المرأة في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، وإقامة شراكات في إطار برنامج التعاون التقني في أفريقيا، والجوانب الاستراتيجية للمجالات المواضيعية الرئيسية دعما لتحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030. وعقد الاجتماع الخامس والثلاثون للفريق العامل التقني المعني باتفاق أفرا في أديس أبابا في حزيران/يونيه 2024، حيث ناقش المنسقون الوطنيون أداء برنامج اتفاق أفرا وقدموا توصيات لتحسين تنفيذه وفعاليته. وعقد الاجتماع الخامس والثلاثين لممثلي اتفاق أفرا على هامش الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة في أيلول/ سبتمبر 2024، وأقر المشاركون التقرير السنوي لاتفاق أفرا لعام 2023.

وفي عام 2024، افتتحت موريشيوس مركزها الوطني للسرطان. ووفرت الوكالة جهاز تصوير مقطعي بالانبعاث البوزيتروني/التصوير المقطعي الحاسوبي، ودربت الموظفين، ووفرت الخبرة التقنية لضمان تشغيل المرفق بأمان. وفي إثيوبيا، بدأ مرفق الطب النووي في مستشفى بلاك ليون في أديس أبابا عملياته، إلى جانب مركز للعلاج الإشعاعي في هواسا. ودعمت الوكالة شراء معدات المرفق الذي جدد في مستشفى بلاك لايون، مع تقاسم التكاليف مع الحكومة، وقدمت منحا دراسية لمدة سنة واحدة لما مجموعه 17 مقيما طبيبا متخصصا في الطب النووي. وفيما يتعلق بالمركز الذي يتخذ من هواسا مقرا له، اشترت الوكالة معدات لضمان الجودة للمعجل الخطي. ودخل مرفق الطب النووي في كوت ديفوار طور التشغيل أيضا، حيث وفرت الوكالة التدريب لطبيبين اثنين في مجال الطب النووي واشترت كاميرا تعمل بأشعة غاما ومعدات لضمان الجودة. وتعززت القدرة على الكشف المبكر عن السرطان في جمهورية تنزانيا المتحدة من خلال التدريب الذي توفره الوكالة على التصوير التشخيصي والأمان الإشعاعي، مع التركيز على استخدام أجهزة التصوير المقطعي المحوسب المُركَّبة حديثا التي اشترتها الحكومة. وافتتحت النيجر أول مرفق للعلاج الإشعاعي بالمعجل الخطي بدعم من **مبادرة أشعة الأمل**، وشُرِع في شراء معجلين خطيين في كل من كينيا وملاوي. وإضافةً إلى ذلك، افتتح في مكتب المعايير في كينيا نظام معايرة الكوبالت-60 الذي اشترته الوكالة، وهو يدعم الجهود الرامية إلى ضمان أمان العلاج الإشعاعي وجودته.



وفي موريشيوس، أطلقت أصناف جديدة من القرنبيط والملفوف طُورت بدعم من الوكالة، وفي زنجبار، دعمت الوكالة حملة نُفذت في خمسة مواقع لإكثار أربعة أصناف أرز مقاومة للأمراض. ورُكب جهاز تشعيع بالكوبلت-60 وأدخل في الخدمة في مرفق جديد لتقنية الحشرة العقيمة في المغرب، وأُحرز تقدم في بناء قدرات الموظفين. وفي بوروندي، قدمت الوكالة الدعم لتربية الماشية والوقاية من الأمراض.

وسنت جزر القمر قانونا في المجال النووي بمساعدة تشريعية من الوكالة من شأنه أن ييسر إنشاء هيئة رقابية مستقلة لضمان الأمان الإشعاعي في البلد.

وعملت الوكالة مع كينيا وجنوب أفريقيا على تطوير ونشر نظم لقياس النويدات المشعة في الرواسب الشاطئية والمائية، وهو ما يسمح لكينيا برسم خرائط لنقل الرواسب وضمان أن تكون قنوات الشحن في الموانئ آمنة للملاحة. وأنشئ مختبر لهيدرولوجيا النظائر المشعة في رواندا، حيث وفرت الوكالة أحدث المعدات والتدريب لدعم القرارات المتعلقة بتخطيط المياه استنادا إلى الأدلة، أما في موريشيوس، فقد وُضِعت الصيغة النهائية لأطلس للنظائر يوضح مناطق تجديد مياه حُفَر السبر والأنهار، وهو ما يدعم إدارة جودة المياه.

وفي أوغندا، قَيَّم فريق من أفرقة الاستعراض المتكامل لدورة إنتاج اليورانيوم القدرات اللازمة لوضع برنامج للتنقيب عن اليورانيوم كي يتيح فرصة دعم إنشاء برنامج محلي للقوى النووية.

وصدرت الموافقة على استخدام المنهج الدراسي الخاص بأول برنامج ماجستير في علوم التغذية والتقنيات النووية في جامعات غانا والمغرب والسنغال وجنوب أفريقيا وزامبيا . والتحق ستة عشر طالبا من الدول الأفريقية الأعضاء بالدورة في الجامعة الدولية للرباط وثلاثة طلاب في جامعة شمال غرب جنوب أفريقيا.

وأنشئ فرعان وطنيان للرابطة العالمية للعاملات في المجال النووي في بوركينا فاسو وجمهورية تنزانيا المتحدة، بهدف تعزيز مشاركة المرأة في القطاع النووي. ◆

في تشرين الأول/أكتوبر2024، استضافت قطر دورة تدريبية إقليمية لـ 16 مشاركا من الدول الأطراف في اتفاق عراسيا تناولت علم المعلومات البيولوجية والتحسين الوراثي للمحاصيل ومنهجيات الفرز للكشف عن الإجهاد الحيوي. وقد ساهمت هذه الدورة في بناء القدرات اللازمة لتحقيق الاستيلاد الطفري للمحاصيل الأساسية في المنطقة، وهم ما يدعم الممارسات الزراعية الذكية مناخيا والمستدامة. (الصورة مهداة من وزارة البلدية القطرية)

الإنجازات المحققة في آسيا والمحيط الهادئ

في كمبوديا، قدم الدعم لاستئناف العلاج باليود-131 إلى مستشفى كاليت في بنوم بنه، وهو ما بث الحياة مجددا في علاج سرطان الغدة الدرقية بعد توقف دام أربع سنوات. وفي جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية، عُزِّزت البنية الأساسية لرعاية مرضى السرطان بتركيب أول وحدة للتصوير الإشعاعي للثدي في مستشفى ميتافاب في فينتيان.

ووضعت في إطار الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق عراسيا) خطة عمل استراتيجية لتحسين التواصل الخارجي وحشد الموارد وإقامة الشراكات. وتشمل الأدوات موقعا شبكيا، ومنصات وسائل تواصل اجتماعي، ومواد تواصل خارجي، بما في ذلك منشور جديد عن الطب النووي أطلق خلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام للوكالة.

وفي إطار الاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (الاتفاق التعاوني الإقليمي)، حضر أكثر من 750 مهنيا، من بينهم نحو 300 امرأة، من آسيا والمحيط الهادئ دورات تدريبية وحلقات عمل واجتماعات تقنية إقليمية، ونُفذت مبادرات إقليمية بشأن اختبارات الموجات فوق الصوتية المرحلية، والاستيلاد الطفري، والتقنيات النظيرية.

وقدمت الأنشطة المنفذة في إطار نهج الوكالة دون الإقليمي الخاص بجُزر المحيط الهادئ الدعمَ من خلال خمسة مشاريع إقليمية تركز على التغذية، والاستيلاد الطفري، والمياه، والبنية الأساسية للأمان الإشعاعي، والعلاج الإشعاعي. ودرب مشاركان من ست جزر في المحيط الهادئ على التقنيات النووية لدعم برامج الزراعة والتغذية. ◆

التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية في منطقة آسيا والمحيط الهادئ

شاركت الوكالة في تنظيم الأولمبياد الدولي الأول للعلوم النووية، الذي عُقِد في آب/ أغسطس 2024 في معهد البحوث النووية الفلبيني بمشاركة 14 دولة عضوا. وبالإضافة إلى ذلك، أُطلق التحدي الافتراضي لشباب آسيا والمحيط الهادئ لعام 2024 المدعوم من الوكالة في يوم الأمم المتحدة للعوالم الافتراضية في حزيران/يونيه 2024، حيث صَمَّمت أفرقة طلابية مرافق للتصرف في النفايات المشعة وإعادة تدوير البلاستيك على منصة التعلم الإلكتروني Minecraft Education.

على مستوى التعليم العالي، تعزز التعاون بين الأكاديمية الدولية للعلوم والتكنولوجيا النووية والشبكة الآسيوية للتعليم في مجال التكنولوجيا النووية والوكالة في اجتماع إقليمي تناول التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية عُقد في شنزن بالصين، ومن خلال حلقات دراسية شبكية استضافتها الشبكة اجتذبت أكثر من 520 مشاركا عبر الإنترنت لاستكشاف مواضيع مثل العلاج الإشعاعي، والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، وسلامة الأغذية، والتصرف في النفايات النووية، والدروس المستفادة من الحوادث النووية.

في عام 2024 أيضا، وسعت الوكالة فرص نيل درجتي الدكتوراه والماجستير، بوسائل منها الإطلاق التجريبي لبرنامج مِنَح الدكتوراه والماجستير في جامعة شرق الصين للتكنولوجيا، وبرنامج فينيكس ليدر التعليمي للنهوض من كارثة إشعاعية يُقدَّم في جامعة هيروشيما، وبرنامج الماجستير الدولي في الهندسة والإدارة النووية التابع لجامعة شينغوا، ودورتين تعليميتين جامعيتين عليين في الأردن وماليزيا.

الإنجازات المحققة في أوروبا وآسيا الوسطى

في أوكرانيا، تلقى مركز بوكوفينيان لعلاج الأورام الإكلينيكي دعما من الوكالة لتشغيل معجل خطي ثان قدمته وزارة الصحة، ووُفرت المعدات اللازمة لتشخيص السرطان وعلاجه. وتلقى معهد غريغورييف للعلوم الإشعاعية الطبية في خاركيف معدات قياس جرعات إشعاعية ومراقبة جودة وقارئ تألق حراري. والمعهد هو الكيان الوحيد خارج كييف المسؤول عن الرصد المركزي الفردي لقياس الجرعات الإشعاعية، لنحو 6500 من أفراد الطاقم الطبي.

وفي جمهورية مولدوفا، افتتح مرفق جديد للتشعيع الداخلي في معهد علاج الأورام بدعم من الوكالة، واشتُري معجل خطي مع تقاسم التكاليف مع الحكومة، مما أدى إلى تحسن ملحوظ في توافر خدمات علاج الأورام.

وطلبت أوزبكستان من الوكالة دعم بناء القدرات في إطار مشروع وطني لعلاج الأورام، بتمويل من البنك الإسلامي للتنمية بموجب اتفاق اقتراض. وفي أيلول/سبتمبر 2024، وُقِّع اتفاق لتيسير هذا الطلب.

وأدت الممارسات الزراعية الذكية مناخيا باستخدام التقنيات النظيرية المدعومة من خلال برنامج التعاون التقني إلى تحسن كبير في إنتاج القطن في أذربيجان. ومن خلال الاستراتيجيات المبتكرة لإدارة التربة والمغذيات والمياه، زادت الغلة بأكثر من الضعف، إذ كانت ثلاثة أطنان، فأصبحت ثمانية أطنان للهكتار الواحد في موسم واحد.

وتستفيد الجهات المعنية من وكالات الطاقة النووية والهيئات الرقابية والمشغلين ومنظمات الدعم التقني المقدم في إطار العديد من أنشطة الوكالة في مجال بناء القدرات المتصلة بالمفاعلات النمطية الصغيرة. وفي كانون الأول/ديسمبر 2024، شارك 150 خبيرا من 45 بلدا في زيارة تقنية إلى بيجين ورونغتشينغ في الصين بشأن تصميم المفاعلات النمطية الصغيرة وتشييدها وإدخالها في الخدمة وتشغيلها، وفي حلقة عمل عُقِدت في هايكو في الصين وركزت على الاعتبارات الرئيسية الواجب مراعاتها لدى تطوير البنية الأساسية.

وسلمت معدات قياس جرعات إشعاعية وملحقاتها إلى مختبر المعايير الثانوية لقياس الجرعات في تركمانستان، وهي أحدث دولة عضو في الوكالة من أوروبا وآسيا الوسطى، ودُرب الموظفون على المعايرة. وبالإضافة إلى ذلك، مكن توفير قارئ تألق حراري من إنشاء أول مختبر في البلد لقياس الجرعات بالوميض الحراري، ويجري توفير خدمات الرصد الفردي للعاملين المعرضين للإشعاعات بحكم المهنة.

ونشرت في إطار مشروع أقاليمي وثيقة تقنية صادرة عن الوكالة بعنوان "قياس نسبة نظائر الكربون المستقرة في غازات الميثان في الغلاف الجوي بتنظير الطيف بالليزر لتحديد خصائص مصدر غاز الميثان" *Measurement of the Stable Carbon Isotope Ratio in Atmospheric CH4 Using Laser Spectroscopy for CH4 Source Characterization*، لدعم استخدام تقنيات النظائر المستقرة لتحديد مصدر غازات الدفيئة في الغلاف الجوي. ◆

الإنجازات المحققة في أمريكا اللاتينية والكاريبي

ما فتئت الوكالة تنخرط مع الشركاء في دعم تنفيذ برنامج التعاون التقني في المنطقة: فتعمل مع منظمة الصحة للبلدان الأمريكية على مشاريع تتعلق بتطبيق تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة الزاعجة المصرية؛ ومع معهد البلدان الأمريكية للتعاون في ميدان الزراعة، والمنظمة الإقليمية الدولية لصحة النبات والحيوان، والمنظمة العالمية لصحة الحيوان، ووزارة الزراعة بالولايات المتحدة، والمكتب الإقليمي لمنظمة الأغذية والزراعة على الإجراءات الرامية إلى دعم القضاء على الدودة الحلزونية للعالم الجديد.

واحتفل الاتفاق التعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبي (أركال) بالذكرى السنوية الأربعين لتأسيسه في نشاط مواز أقيم خلال المؤتمر الوزاري بشأن العلوم والتكنولوجيا النووية وتطبيقاتها وبرنامج التعاون التقني. وفي هذا النشاط، عرضت النتائج الأولية لعملية تقييم الأثر التي يضطلع بها فريق الرصد والتقييم العامل في إطار اتفاق لأركال فيما يتعلق بمشاريع الصحة البشرية والأغذية والزراعة والبيئة والطاقة.

ونظمت في شيلي النسخة الرابعة من درجة الماجستير الإقليمية في العلاج الإشعاعي المتقدم، ودُرِّب تسعة أخصائيين في مجال العلاج الإشعاعي.

وفي البرازيل، رُكِّب أول معجل حزم إلكترونية نقال لمعالجة النفايات السائلة الصناعية، واستُكمِل التدريب على تركيبه وتشغيله وصيانته في عام 2024.

المدير العام يزور المعهد الوطني للأمراض الورمية في بيرو، حزيران/يونيه 2024.

وأعدت دورة تعلم إلكتروني جديدة باللغة الإسبانية بشأن الوقاية من الإشعاعات للعاملين المعرضين للإشعاعات بحكم المهنة وأتيحت للدول الأعضاء.

وأخيرا، يهدف مشروع تعاون تقني جديد بعنوان "تعزيز المساواة بين الجنسين في المؤسسات النووية الوطنية (ARCAL CXCVI)" إلى المساهمة في استدامة المؤسسات النووية الوطنية من خلال تعزيز المساواة بين الجنسين، وعُقِدت في شيلي النسخة الرابعة من حلقة عمل للمهنيات الشابات في المجالات النووية، مع تنظيم نشاط متابعة ذي صلة خلال المؤتمر الوزاري. ◆

برنامج العمل من أجل علاج السرطان

تركزت أنشطة برنامج العمل من أجل علاج السرطان على دعم البلدان في تقييم القدرات والاحتياجات الوطنية لمكافحة السرطان وتحديد التدخلات ذات الأولوية من أجل تحقق الفعالية في الاستجابة. وأجريت استعراضات في إطار البعثة الاستعراضية المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان (بعثات إمباكت) مع منظمة الصحة العالمية والوكالة الدولية لبحوث السرطان في إسواتيني وإندونيسيا وبوليفيا وبيرو وغامبيا وغواتيمالا ومنغوليا وموزامبيق ونيجيريا، مع بدء الأعمال التحضيرية للتقييمات في باراغواي وتركمانستان ورواندا وسري لانكا وشيلي ومدغشقر. وأجريت استعراضات متابعة بعثات إمباكت في إندونيسيا ونيبال، وقُدِّم الدعم لوضع برامج وطنية لمكافحة السرطان في إندونيسيا ودولة بوليفيا المتعددة القوميات وبيرو.وغامبيا وبغية تعزيز التعاون فيما بين بلدان الجنوب والمساواة بين الجنسين، وُسِّعت في عام 2024 قائمة الخبراء الدوليين المعنيين باستعراضات بعثات إمباكت بإضافة 24 خبيرا جديدا (14 امرأة و10 رجال) من أفريقيا والأمريكتين وآسيا.

واستمر التعاون مع منظمة الصحة العالمية بشأن المبادرات العالمية المتعلقة بسرطان الثدي وعنق الرحم وسرطان الأطفال. وإضافةً إلى ذلك، ساعد التنسيق المكثف مع المكاتب الإقليمية لمنظمة الصحة العالمية، ومستشفى سانت جود للبحوث في مجال الأطفال، ومنظمة دعم المدن في مواجهة تحدي السرطان، والاتحاد الدولي لمكافحة السرطان على مواءمة الاستراتيجيات والبرامج. وساعدت مشاركة برنامج باكت في جمعية الصحة العالمية، والأسبوع العالمي لمكافحة السرطان في لندن، وحلقة العمل الإقليمية لمكافحة السرطان التي نظمها إقليم جنوب شرق آسيا التابع لمنظمة الصحة العالمية، واللجنة الإقليمية للأمريكتين التابعة لمنظمة الصحة العالمية، وفعاليات الحوار المستدام بشأن الاستخدامات السلمية على تعزيز أنشطة ومبادرات الوكالة في مجال السرطان، ولا سيما **مبادرة أشعة الأمل**. ودعم البرنامج أيضا مشاركة 16 دولة عضوا في المؤتمر العالمي المعني بالسرطان لتعزيز الشراكات والتطوير في المجال المهني.

وشارك برنامج باكت في حلقة عمل لتنفيذ مذكرة تفاهم بين البرتغال والولايات المتحدة الأمريكية بشأن التعاون في مجال بحوث السرطان والوقاية منه ومكافحته وإدارته في البلدان الأفريقية الناطقة بالبرتغالية. وبالإضافة إلى ذلك، زاد من التعريف **بمبادرة أشعة الأمل** في نشاط مواز رفيع المستوى عقدته الجمعية العامة للأمم المتحدة بشأن القضاء على السرطان المرتبط بفيروس الورم الحليمي البشري، ومنتدى البيت الأبيض لرعاية مرضى السرطان في أفريقيا، واجتماع مائدة مستديرة للبيت الأبيض إنشاء صندوق عالمي لمكافحة السرطان، ومؤتمر قمة الصحة العالمية. ◆

الدعم المقدم إلى برنامج التعاون التقني من خلال المبادرات الرئيسية

تواصلت جهود التعاون التقني الرامية إلى تعزيز التأهب للجوائح، حيث تلقت المختبرات الوطنية العاملة في إطار **مبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (زودياك)** في إثيوبيا وغينيا وليسوتو معدات لتحسين القدرات التشخيصية. وعقدت في إثيوبيا دورة تدريبية إقليمية للبلدان الأفريقية بشأن أحدث التقنيات المصلية والجزيئية، وضم اجتماع إقليمي بشأن تنفيذ **مبادرة زودياك** في أفريقيا، عُقِد في المغرب، ممثلين من 34 مختبر من المختبرات الوطنية الأفريقية العاملة في إطار المبادرة. وفي منطقة آسيا والمحيط الهادئ، جمع مشروع إقليمي جديد لتعزيز قدرة تلك المختبرات الوطنية مشاركين من 16 دولة عضوا لتعزيز المهارات في مجال ترصد مقاومة مضادات الميكروبات والتشخيص وتربية الحيوانات.

دعماً لمبادرة أشعة الأمل، وقعت الوكالة ترتيبات عملية مع ثلاث شركات رائدة في مجال قياس الجرعات الإشعاعية وضمان الجودة.

في المؤتمر الدولي الرابع المعني بالدول الجزرية الصغيرة النامية، أكد نائب المدير العام ورئيس إدارة التعاون التقني التزام الوكالة بدعم الدول الجزرية الصغيرة النامية.

وعرض منتدى **مبادرة أشعة الأمل** الذي عُقِد في فيينا في شباط/فبراير 2024، وحضرته الدول الأعضاء والقطاع الخاص والمؤسسات المالية الدولية، التقدم الذي أُحرز في الدول الأعضاء، بما في ذلك إنشاء مراكز محورية وتنفيذ استعراضات بعثات إمباكت وإعداد الوثائق القابلة للتمويل. وعُقِدت حلقة العمل الإقليمية الأولى بشأن خدمات العلاج الإشعاعي للأطفال في أوروبا وآسيا الوسطى في مركز من المراكز المحورية في **مبادرة أشعة الأمل** في جامعة إيغه في تركيا، وحضرها 100 مشارك من المنطقة. وأسفر المؤتمر عن قطع التزام راسخ بالتعاون من أجل تحسين رعاية الأطفال المصابين بالسرطان ووضع خارطة طريق ملموسة لتوسيع نطاق الحصول على خدمات العلاج الإشعاعي للأطفال. وفي أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي، استُهِل تعاون ثلاثي مع اليابان والوكالة لزيادة قدرات رعاية مرضى السرطان في هندوراس. وقُدِّم أيضا دعم في إطار **مبادرة أشعة الأمل** إلى بلدان منها جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وكمبوديا وكينيا وملاوي والنيجر .

وفي إطار **مبادرة نيوتيك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية**، تثبتت إندونيسيا والفلبين من تكنولوجيات إعادة التدوير في المختبرات، وأحرزت ماليزيا تقدما في التحضير لإنشاء محطة تجريبية. ووُقِعت اتفاقات شراكة مع دوائر الصناعة في البلدان الثلاثة لدعم تطوير تكنولوجيا إعادة التدوير. وفي منطقة أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي، وقعت البرازيل وشيلي مذكرتي تفاهم مع الوكالة لرصد المواد البلاستيكية الدقيقة في إقليم كل منهما في أنتاركتيكا. وأُطلق مشروع تعاون تقني أقاليمي في تموز/ يوليه 2024 لإنشاء شبكة عالمية لرصد المواد البلاستيكية الدقيقة وناقش اجتماعا خبراء للمتابعة مواءمة البروتوكولات وهندسة تكنولوجيا المعلومات لقاعدة بيانات ذات صلة.

وأطلق مشروع إقليمي جديد بشأن الزراعة والأمن الغذائي في أفريقيا في إطار **مبادرة Atoms4Food**، وعُقد اجتماعان مع بنن وبوركينا فاسو. وتنفذ حاليا أنشطة لدعم الإنتاج الحيواني من الماشية في كوت ديفوار وتعزيز سلامة الأغذية في موريتانيا. وعززت شبكة سلامة الأغذية في آسيا من خلال إنشاء مركز جديد للمعارف على الإنترنت، ودُرِّب أكثر من 100 مشارك على رصد المخاطر الغذائية المتعددة الطبقات ومراقبتها. وفي فييت نام، أنشئت مختبرات جزيئية جديدة ومرافق لتسريع استيلاد الأصناف المحاصيل المقاومة للمناخ، ولتوسيع نطاق توزيع البذور العالية الجودة على المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة. ◆

التعاون التقني والسياق العالمي للتنمية

خلال منتدى الأمم المتحدة السياسي الرفيع المستوى المعني بالتنمية المستدامة، عرضت الوكالة المبادرات الجاري تنفيذها في جلسات عامة خصصت للأمن الغذائي وتخطيط الطاقة والتقدم المحرز في تحقيق أهداف التنمية المستدامة في أفريقيا والدول الجزرية الصغيرة النامية. وشاركت أيضا في مداولات لجنة الأمم المتحدة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية وفي عدة دورات مواضيعية للجان الأمم المتحدة الإقليمية.

واستمر عمل الوكالة مع الآليات المشتركة بين وكالات الأمم المتحدة. وقدمت مدخلات إلى اللجنة التحضيرية للمؤتمر الدولي الرابع المعني بالدول الجزرية الصغيرة النامية وإلى اللجنة التحضيرية للمؤتمر الدولي الرابع لتمويل التنمية. ففي المؤتمر المعني بالدول الجزرية الصغيرة النامية، نظمت الوكالة نشاطا موازيا مع أنتيغوا وبربودا، والولايات المتحدة الأمريكية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومكتب الأمم المتحدة للتعاون فيما بين بلدان الجنوب لمناقشة تسخير البيانات البيئية لصالح الدول الجزرية الصغيرة النامية. وخارج منظومة الأمم المتحدة، سلطت الوكالة الأضواء على أنشطتها في منتدى باريس للسلام والاجتماع السنوي للجنة الأمم المتحدة المعنية بتسخير العلم والتكنولوجيا لأغراض التنمية، وغيرهما. ◆

التصدي للطوارئ

في حزيران/يونيه 2024، قدمت مساعدة طارئة إلى الجمهورية العربية السورية من خلال بعثة خبراء لتقييم تأثير زلزال عام 2023 على الهياكل الهندسية المدنية والتراث الثقافي والمباني باستخدام تقنيات الاختبار غير المتلف. ودُرِّب خبراء سوريون في حلقة عمل وطنية عن الاختبار غير المتلف عُقِدت في هيئة الطاقة الذرية السورية بمعدات قدمتها الوكالة. وقُدِّمت المساعدة الطارئة أيضا إلى غرينادا من أجل إصلاح المرافق الصحية التي تضررت من جراء إعصار بريل، وإلى هندوراس في شكل نظم أشعة سينية. ◆

إدارة برنامج التعاون التقني

اتخذت الإجراءات الملائمة حيال جميع توصيات مكتب خدمات الرقابة الداخلية المقرر استكمالها بحلول نهاية عام 2024. وعممت على الدول الأعضاء المبادئ التوجيهية لتخطيط وتصميم برنامج التعاون التقني للفترة 2026-2027، التي تحدد بإيجاز المعايير اللازمة لضمان الجودة العالية في المشاريع بطريقة متسقة. ويكفل التدريب على الإدارة القائمة على النتائج، إلى جانب بعثات استعراض البرامج القطرية واجتماعات تصميم المشاريع، أن تجسد مشاريع التعاون التقني المقترحة بدقة احتياجات الدول الأعضاء وأولوياتها. ◆

المساعدة التشريعية والفعالية الخاصة بالمعاهدات

قدمت الوكالة إلى 15 دولة عضوا مساعدة ثنائية في صياغة التشريعات في شكل تعليقات ومشورة بشأن مشاريع التشريعات النووية الوطنية وكذلك الصادر منها. وعُقِدت اجتماعات ثنائية مع صناع القرارات، وواضعي السياسات، وغيرهم من كبار المسؤولين، فضلاً عن مشرِّعين من 11 دولةً عضواً. وعقدت أيضا ست حلقات عمل وطنية بشأن القانون النووي، شاركت فيها أوغندا وباكستان وبروني دار السلام والكونغو وكينيا ومصر .

وعقدت الوكالة حلقتي عمل إقليميتين ودون إقليميتين للدول الأعضاء في أفريقيا في القاهرة في تموز/يوليه 2024 وفي أبيدجان في تشرين الثاني/نوفمبر 2024؛ وللدول الأعضاء في جزر المحيط الهادئ في فيينا في أيلول/سبتمبر 2024؛ وللدول الأعضاء في آسيا والمحيط الهادئ في مانيلا في كانون الأول/ديسمبر 2024.

وعُقدت الفعالية السنوية الخاصة بالمعاهدات خلال الدورة العادية الثامنة والستين للمؤتمر العام، مما أتاح لدولتين عضويين (ليبيريا وجنوب أفريقيا) فرصةً لإيداع صكوك التصديق على المعاهدات المتعددة الأطراف المودَعة لدى المدير العام المتعلقة بالأمان النووي والأمن النووي أو صكوك قبول تلك المعاهدات أو الموافقة عليها أو الانضمام إليها.

وفي تشرين الأول/أكتوبر 2024، عقدت الدورة الثانية عشرة لمعهد القانون النووي، بدعم من برنامج التعاون التقني، في فيينا بحضور 64 مشاركا من 59 دولة عضوا اكتسبوا فهما راسخا لجميع جوانب القانون النووي، مع التركيز بشكل خاص على الصياغة التشريعية. وفي بلغراد، عُقِدت أول دورة تدريبية أقاليمية متقدمة بشأن القانون النووي لجميع الدول الأعضاء، في تشرين الأول/أكتوبر وتشرين الثاني/نوفمبر 2024 ، مكنت 33 محاميا ومسؤولا من 29 بلدا من اكتساب مزيد من المعرفة في هذا المجال.

وفي إطار برنامج الشراكة الجامعية التجريبي بشأن القانون النووي المقام مع ست جامعات، الذي أطلق خلال المؤتمر الدولي الأول بشأن القانون النووي الذي عقدته الوكالة في عام 2022، عقدت دورة تدريبية تمهيدية في جامعة ويتووترزلاند في جنوب أفريقيا في آذار/مارس 2024. وفي أيار/مايو 2024، أطلقت جامعة بوينس آيرس دورة تعليمية جامعية عليا، ومن المتوقع أن تطلق المؤسسات الخمس الأخرى دوراتها في عام 2025. ◆

مشاركون في برنامج الدراسات العليا في القانون النووي بجامعة بوينس آيرس يزورون محطة أتوشا الثانية للقوى النووية في الأرجنتين، أيار/مايو 2024.

المدير العام مع مشاركين في معهد القانون النووي، تشرين الأول/أكتوبر 2024.

أوروبا

122 من المشاريع الوطنية
26 من المشاريع الإقليمية
345 من المنح الدراسية والزيارات العلمية
574 من المشاركين في الدورات التدريبية
20 من الدورات التدريبية الإقليمية

القانون النووي

تقديم المساعدة الثنائية في مجال صياغة التشريعات إلى إستونيا، وأوغندا، وبربادوس، وبروني دار السلام، وجزر البهاما، وسري لانكا، والسلفادور، والعراق، وغابون، وغانا، والفلبين، وقطر، وكوت ديفوار، وكولومبيا، وهندوراس.
13 عدد حلقات العمل والفعالية التدريبية المعقودة في مجال القانون النووي

آسيا والمحيط الهادئ

223 من المشاريع الوطنية
52 من المشاريع الإقليمية
528 من المنح الدراسية والزيارات العلمية
1186 من المشاركين في الدورات التدريبية
48 من الدورات التدريبية الإقليمية

البلدان التي وقعت أطراً برنامجية قُطرية جديدة

إثيوبيا، وأذربيجان، وأرمينيا، وإريتريا، وإسواتيني، وألبانيا، وأنغولا، وأوروغواي، وأوغندا، وبلغاريا، وبولندا، وبيرو، وتشاد، وجنوب إفريقيا، والسلفادور، والسنغال، وسيراليون، والعراق، وعمان، وغامبيا، وغرينادا، وفانواتو، وكوبا، والمغرب، والمملكة العربية السعودية، واليمن.

وفي عام 2024، تم لأول مرة تمديد أطر برنامجية قُطرية (فيما يخص بليز وإسرائيل ومقدونيا الشمالية)

استعراضات imPACT

إسواتيني، وإندونيسيا، وبيرو، ودولة بوليفيا المتعددة القوميات، وغامبيا، وغواتيمالا، ومنغوليا، وموزمبيق، ونيجيريا
بعثات متابعة استعراضات imPACT
إندونيسيا، ونيبال

أفريقيا

165 من المشاريع الوطنية
23 من المشاريع الإقليمية
699 من المنح الدراسية والزيارات العلمية
1036 من المشاركين في الدورات التدريبية
29 من الدورات التدريبية الإقليمية

التعاون التقني في عام 2024

المستوى الأقاليمي

19 من المشاريع الأقاليمية
131 من المنح الدراسية والزيارات العلمية
31 من الدورات التدريبية الأقاليمية
680 من المشاركين في الدورات التدريبية
364 من مهام الخبراء والمحاضرين

تقديم الدعم بشأن الخطط الوطنية لمكافحة السرطان إلى

إندونيسيا، وبيرو، ودولة بوليفيا المتعددة القوميات، وغامبيا

أمريكا اللاتينية والكاريبي

145 من المشاريع الوطنية
35 من المشاريع الإقليمية
211 من المنح الدراسية والزيارات العلمية
914 من المشاركين في الدورات التدريبية
46 من الدورات التدريبية الإقليمية

ترتيبات شراكات النوايا الحسنة الموقعة في عام 2024

الترتيبات الجديدة

- وزارة العلوم والتكنولوجيا والابتكار في البرازيل (مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية)
- شيلي (مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية)
- هيئة الطاقة النووية في شيلي (التعدين المستدام)
- المؤسسة النووية الوطنية الصينية (مبادرة أشعة الأمل، مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية، مبادرة Atoms4NetZero)
- شركة GE HealthCare (مبادرة أشعة الأمل)
- شركة Hainan Nuclear Power Co. Ltd (المفاعلات النمطية الصغيرة)
- شركة IBA Dosimetry (مبادرة أشعة الأمل)
- الوكالة الدولية للطاقة المتجددة (تخطيط الطاقة)
- الجمعية الإيطالية للاختبار غير المتلف (الاختبار غير المتلف)
- هندوراس واليابان (مبادرة أشعة الأمل)
- صندوق أوبك للتنمية الدولية (مبادرة أشعة الأمل، مبادرة Atoms4Food)
- بيرو (مبادرة Atoms4Food)
- وزارة الطاقة والمناجم في بيرو (التعدين المستدام)
- شركة PTW Freiburg (مبادرة أشعة الأمل)
- جمعية أمريكا الشمالية للطب الإشعاعي (بناء قدرات المهنيين الصحيين، مبادرة أشعة الأمل)
- منظمة RAD-AID (العلاج الإشعاعي للأورام وطب الأورام الإشعاعي والطب النووي لعلاج الأورام، مبادرة أشعة الأمل)
- منظمة فرسان مالطة العسكرية المستقلة (مبادرة أشعة الأمل)
- الجمعية الإسبانية للوقاية من الإشعاعات (الوقاية من الإشعاعات)
- شركة Standard Imaging (مبادرة أشعة الأمل)
- مكتب الأمم المتحدة للتعاون فيما بين بلدان الجنوب (التعاون فيما بين بلدان الجنوب)

الترتيبات التي تم تمديدها

- مصرف التنمية الآسيوي (مبادرة نيوتيك للمواد البلاستيكية، مبادرة أشعة الأمل، مبادرة زودياك، الأغذية والزراعة، تخطيط الطاقة)
- المؤسسة الوطنية للنفايات المشعة في إسبانيا (التصرف في النفايات المشعة)
- هيئة الطاقة الذرية الباكستانية (التعاون في التطبيقات السلمية للطاقة الذرية)

قائمة الجداول المرفقة

الجدول ألف-1 تخصيص الميزانية العادية واستخدام الموارد في عام 2024 بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي (باليورو)

الجدول ألف-2 استخدام موارد صندوق البرنامج العادي الخارجة عن الميزانية في عام 2024 بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي (باليورو)

الجدول ألف-3(أ) المصروفات (المبالغ المدفوعة) من صندوق التعاون التقني بحسب المجال التقني والمنطقة في عام 2024

الجدول ألف-3(ب) رسم بياني للمعلومات الواردة في الجدول ألف 3(أ)

الجدول ألف-4 كمية المواد النووية الخاضعة لضمانات الوكالة في نهاية عام 2024، بحسب نوع الاتفاق

الجدول ألف-5 عدد المرافق ومناطق قياس المواد النووية الواقعة خارج المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة خلال عام 2024

الجدول ألف-6 عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية وبروتوكولات الكميات الصغيرة (حتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2024)

الجدول ألف-7 المشاركة في المعاهدات المتعدِّدة الأطراف التي يكون المدير العام هو الوديع لها (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2024)

الجدول ألف-8 الدول الأعضاء التي عقدت اتفاقاً تكميلياً منقَّحاً بشأن تقديم المساعدة التقنية من جانب الوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2024)

الجدول ألف-9 قبول تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2024)

الجدول ألف-10 قبول تعديل الفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2024)

الجدول ألف-11 المعاهدات المتعددة الأطراف التي جرى التفاوض عليها واعتمادها تحت رعاية الوكالة و/أو التي يُعتبر المدير العام وديعاً لها (الحالة والتطوُّرات ذات الصلة)

الجدول ألف-12 مفاعلات القوى النووية قيد التشغيل وقيد التشييد في العالم

الجدول ألف-13 مشاركة الدول الأعضاء في أنشطة مختارة للوكالة في عام 2024

الجدول ألف-14 البعثات الاستشارية بشأن البنية الأساسية الرقابية للأمان الإشعاعي والأمن النووي (بعثات RISS) في عام 2024

لجدول ألف-15 بعثات المراكز التقنية للمصادر المشعة المختومة المهملة (DSRS-TeC) في عام 2024
يرجى تغيير الترقيم في باقي البنود.

الجدول ألف-16 بعثات تقييم التعليم والتدريب (بعثات EduTA) في عام 2024

الجدول ألف-17 مراكز الامتياز الدولية المسُمَّاة من الوكالة والقائمة على مفاعلات البحوث والتي أُضيفت في عام 2024

الجدول ألف-18 بعثات التقييم المستقل لثقافة الأمان (بعثات ISCA) في عام 2024

يُرجى مسح رمز الاستجابة السريعة QR code للاطِّلاع على مرفق هذا التقرير.

الجدول ألف-19 البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان التابع للوكالة (بعثات imPACT) في عام 2024

الجدول ألف-20 بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (بعثات INIR) في عام 2024

الجدول ألف-21 بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث (بعثات INIR-RR) في عام 2024

الجدول ألف-22 بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة (بعثات IRRS) في عام 2024

الجدول ألف-23 بعثات الاستعراض المتكامل لاستخدام مفاعلات البحوث (بعثات IRRUR) في عام 2024

الجدول ألف-24 بعثات الاستعراض المتكامل لدورة إنتاج اليورانيوم (بعثات IUPCR) في عام 2024

الجدول ألف-25 بعثات التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث (بعثات INSARR) في عام 2024

الجدول ألف-26 بعثات الأكاديمية الدولية للإدارة النووية (بعثات INMA) في عام 2024

الجدول ألف-27 بعثات الخدمة الاستشارية الدولية للأمن النووي (بعثات INSServ) في عام 2024

الجدول ألف-28 بعثات الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية (بعثات IPPAS) في عام 2024

الجدول ألف-29 زيارات المساعدة في مجال إدارة المعارف (زيارات KMAV) في عام 2024

الجدول ألف-30 بعثات خدمة تقييم وقاية العاملين من الإشعاعات (بعثات ORPAS) في عام 2024

الجدول ألف-31 بعثات خدمة تقييمات تشغيل وصيانة مفاعلات البحوث (بعثات OMARR) في عام 2024

الجدول ألف-32 بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل (بعثات OSART) في عام 2024

الجدول ألف-33 بعثات استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي (بعثات PROSPER) في عام 2024

الجدول ألف-34 بعثات جوانب أمان التشغيل الطويل الأجل (بعثات SALTO) في عام 2024

الجدول ألف-35 بعثات خدمة تصميم المواقع والأحداث الخارجية (بعثات SEED) في عام 2024

الجدول ألف-36 بعثات استعراض الأمان التقني (بعثات TSR) في عام 2024

الجدول ألف-37 المشاريع البحثية المنسَّقة التي استُهِلَّت في عام 2024

الجدول ألف-38 المشاريع البحثية المنسَّقة التي استُكملت في عام 2024

الجدول ألف-39 المنشورات التي صدرت في عام 2024

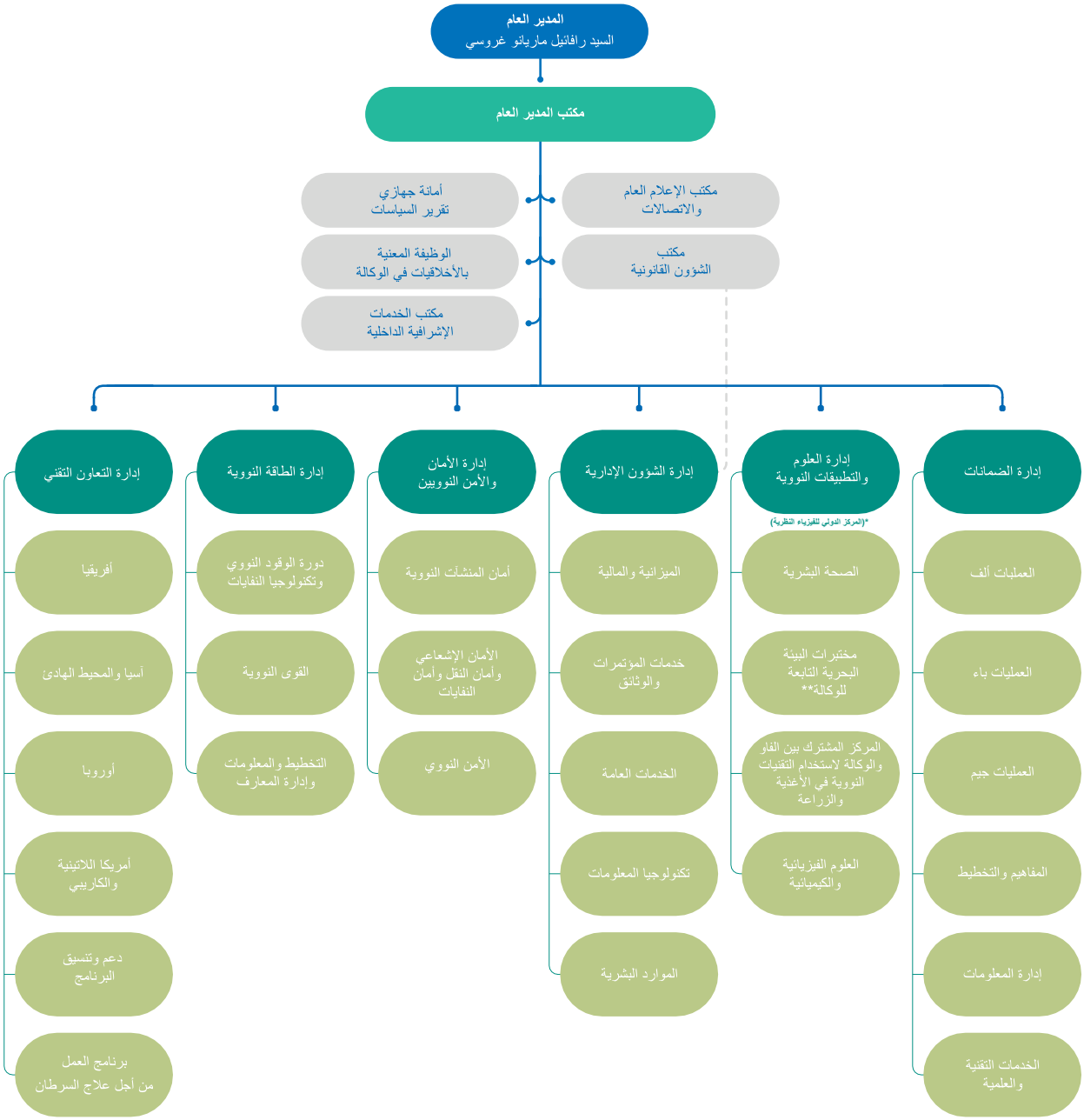
الجدول ألف-40 الدورات التدريبية التي عُقدت في إطار التعاون التقني في عام 2024

الجدول ألف-41 حسابات الوكالة المؤسسية على وسائل التواصل الاجتماعي

الجدول ألف-42(أ) عدد وأنواع المرافق الخاضعة للضمانات بحسب الدولة خلال عام 2024

الجدول ألف-42(ب) المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة أو المحتوية على مواد نووية خاضعة للضمانات خلال عام 2024

الهيكل التنظيمي



* يجري تشغيل مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، الذي يُشار إليه قانوناً باسم "المركز الدولي للفيزياء النظرية"، كبرنامج مشترك بين اليونسكو والوكالة. وتتولى اليونسكو إدارته بالنيابة عن المنظمتين.

** بمشاركة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي واللجنة الأوقيانوغرافية الحكومية الدولية.