# التقرير السنوي للوكالة الدولية للطاقة الذرية لعام 2021

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية
*تسخير الذرة من أجل السلام والتنمية*

# تصدير من المدير العام
# رافائيل ماريانو غروسي

في عام 2021، لم تتراجع جائحة كوفيد-19، ولا نحن فَتَرَت عزيمتنا. فقد نفَّذت الوكالة الدولية للطاقة الذرية نشاطها البرنامجي المخطط له مع الاضطلاع في الوقت نفسه بمبادراتها المبتكرة من أجل تحسين الخدمات التي تقدِّمها لدولها الأعضاء.

ونفَّذ مفتشو الضمانات أكثر من 3000 من أنشطة التحقق، رغم الصعوبات والتكاليف الإضافية المترتبة على لوائح الحجر الصحي المطبَّقة بسبب جائحة كوفيد-19. وتمكَّنت الوكالة من استخلاص استنتاجات قائمة على أسس سليمة فيما يخصُّ جميع الدول التي نفَّذت الوكالة ضمانات فيها.

وفي عام 2021، سُلِّطت الأضواء على الطاقة النووية بسبب اقتران قضية تغيُّر المناخ التي ما فتئت تزداد إلحاحاً بحالات نقص الطاقة في أوروبا وفي غيرها. ولأول مرة منذ عقد من الزمن، رفعت الوكالة سقف توقعاتها بشأن النمو المحتمل للقدرة على توليد القوى النووية في الحالة المرتفعة. وفي تشرين الثاني/نوفمبر، اضطلعتُ بقيادة فريق الوكالة في مؤتمر المناخ-26 حرصاً على أن يكون للطاقة النووية مقعد على طاولة الحوار في أرفع المستويات عند مناقشة سياسات الطاقة والمناخ.

وفي ظل تزايد الاهتمام بالطاقة النووية، استمر إحراز التقدُّم في عملنا البالغ الأهمية في مجالي الأمان والأمن النوويين. ووفَّر المؤتمر الدولي بشأن عقد من التقدم المحرز بعد فوكوشيما دايتشي: الاستفادة من الدروس المستفادة للإمعان في تعزيز الأمان النووي، والذي شهد حضوراً كبيراً، فرصةً مهمة لكي يناقش مندوبون رفيعو المستوى التقدُّم الثابت على صعيد إدماج الدروس المستفادة في ثقافة الأمان المعاصرة.

وفي حين واصلت الوكالة تنفيذ نشاطها البرنامجي المخطَّط له، فقد استحدثنا وسائل جديدة أفضل لمساعدة الدول الأعضاء على بناء قدراتها على استخدام العلوم والتكنولوجيا النووية في الأغراض السلمية.

وتتوخَّى مبادرة تسخير التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية) إدماج التقنيات النووية في الجهود الرامية إلى تدوير المواد البلاستيكية والرصد البحري للمواد البلاستيكية الدقيقة، وقد اجتذبت المبادرة اهتماماً كبيراً من الدول الأعضاء.

وقوبلت مبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر بالحفاوة على نطاق واسع من الدول الأعضاء من جميع القارات، إذ بلغ الآن عدد الدول التي عيَّنت منسقين وطنيين نحو 150 دولة، كما بلغ عدد المختبرات الوطنية المشاركة أكثر من 120 مختبراً. وكانت مبادرة زودياك، كما يُطلق عليها اختصاراً، موضوع المناقشات الرفيعة المستوى التي عُقدت خلال المحفل العلمي لعام 2021.

وكانت الوكالة على أهبة الاســتعداد لتقديم المســاعدة للدول الأعضــاء على قدم وســاق أثناء حالات الطوارئ. وعن طريق مواصــلة توفير معدات الاختبار القائمة على تقنية RT-PCR وإتاحة المعارف اللازمة لاســتخدامها، أمكننا إيصــال برنامجنا للتصــدي للطوارئ الناجمة عن جائحة كوفيد-19 إلى أكثر من 30 مليون شـخص، مع تقديم المسـاعدة على وجه السـرعة أيضـاً في أعقاب الكوارث الطبيعية والصـناعية في شـتى أنحاء العالم.

وعلى صــعيد الشــؤون الداخلية، أدَّى العمل الرامي لتحقيق التكافؤ بين الجنســين بحلول عام 2025 إلى زيادة سـنوية تربو على 4% في عدد النسـاء العاملات بالأمانة في الفئة الفنية والفئات العليا، ليصـل التوازن بين الجنسين الآن إلى مستوى غير مسبوق في أي وقت مضى.

وسوف تطالعون في الصفحات التالية توضيحاً للكيفية التي نفَّذت بها الوكالة أنشطتها الأساسية مع إدماج ابتكاراتها في أسس سوف تستفيد منها كثيراً في خضم الفرص والتحديات المطروحة خلال عام 2022 وما بعده.

رافائيل ماريانو غروسي
المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية

# تقرير الوكالة السنوي لعام 2021

*تنص الفقرة ياء من المادة السادسة من النظام الأساسي على أن يعد مجلس المحافظين "تقريراً سنوياً يقدم إلى المؤتمر العام حول شؤون الوكالة وحول أي مشاريع أقرتها الوكالة".*

*يغطي هذا التقرير الفترة من 1 كانون الثاني/يناير إلى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021*

# المحتويات

*الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية* ..... '5'
*الوكالة في سطور* ..... '6'
*مجلس المحافظين* ..... '8'
*تكوين مجلس المحافظين* ..... '9'
*المؤتمر العام* ..... '10'
*ملاحظات* ..... '11'
*المختصرات* ..... '12'
لمحة عامة ..... 1

**التكنولوجيا النووية**

القوى النووية ..... 47
دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات ..... 55
بناء القدرات والمعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة ..... 61
العلوم النووية ..... 64
الأغذية والزراعة ..... 72
الصحة البشرية ..... 79
الموارد المائية ..... 81
البيئة ..... 83
إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية ..... 87

**الأمان والأمن النوويان**

التأهّب والتصدّي للحادثات والطوارئ ..... 93
أمان المنشآت النووية ..... 96
الأمان الإشعاعي وأمان النقل ..... 103
أمان التصرف في النفايات المشعة وأمان البيئة ..... 105
الأمن النووي ..... 107

**التحقُّق النووي**

التحقّق النووي ..... 117

**التعاون التقني**

إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية ..... 133

**المرفق** ..... 147

**الهيكل التنظيمي** ..... 195

## الدول الأعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية

*(حتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)*

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
جامايكا
الجبل الأسود
الجزائر
جزر البهاما
جزر القمر
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 لوسيا
سري لانكا
السلفادور
سلوفاكيا
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
سيشيل
شيلي
صربيا
الصين
طاجيكستان
العراق
عُمان
غابون
غانا
غرينادا
غواتيمالا
غيانا
فانواتو
فرنسا
الفلبين
فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)
فنلندا
فيجي
فييت نام
قبرص
قطر
قيرغيزستان
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كمبوديا
كندا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكونغو
الكويت
كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبورغ
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
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 الذي بدأ نفاذه في 29 تموز/يوليه 1957. ويقع المقر الرئيسي للوكالة في فيينا.

حقوق النشر محفوظة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، 2022

# الوكالة

**2 568**

موظفاً في الفئة الفنية وفئة الخدمات العامة

**173**

دولة عضواً

**2** مكتبان للاتصال

نيويورك

جنيف

**2** مكتبان إقليميان للضمانات

طوكيو • تورنتو

**384.33** مليون يورو

مجموع الميزانية العادية لعام 2021*

النفقات الخارجة عن الميزانية في عام 2021

**84** مليون يورو

**146**

من البلدان والأقاليم التي تتلقى الدعم من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني،

منها **34** بلداً من أقل البلدان نمواً

**11**

اتفاقية متعددة الأطراف

الأمان النووي • الأمن النووي • المسؤولية النووية

**15**

مختبراً دوليًّا

فيينا • زايبرسدورف • موناكو

* على أساس متوسط سعر الصرف المعمول به في الأمم المتحدة والبالغ 0.843 دولار أمريكي لكلِّ 1.00 يورو. في حين تبلغ القيمة الإجمالية للميزانية العادية 392.85 مليون يورو على أساس سعر الصرف البالغ 1.00 دولار أمريكي لكل 1.00 يورو.

# في سطور 2021

**133**
من المشاريع البحثية المنسقة الجارية من أجل تطوير تكنولوجيا جديدة

**973**
من مشاريع التعاون التقني الجارية

**186**
دولة مرتبطة باتفاق ضمانات نافذ

منها

**138**
دولة مرتبطة ببروتوكول إضافي نافذ

زوار موقع الوكالة الشبكي **iaea.org** شهريًّا

النسخة الإنكليزية
**1 000 000**
بزيادة قدرها **25%** منذ عام **2020**

اللغات الأخرى
**210 000**
بزيادة قدرها **61%** منذ عام **2020**

**56**
من المراكز المتعاونة العاملة مع الوكالة

وهي مؤسسات عيَّنتها الدول الأعضاء لدعم أنشطة الوكالة

**151**
منشوراً أصدرتها الوكالة في عام **2021**

أكثر من
**1 مليون**
مادة متاحة في مكتبة الوكالة

في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021

# مجلس المحافظين

1- يُشـرِف مجلس المحافظين على عمليات الوكالة الجارية. وهو يتألف من 35 دولة عضـواً ويجتمع في الأحوال العادية خمس مرات في السنة، أو أكثر إذا اقتضت ذلك حالات معينة.

2- وفي مجال التكنولوجيات النووية، نظر المجلس خلال عام 2021 في *اسـتعراض التكنولوجيا النووية لعام 2021*.

3- وفي مجال الأمان والأمن، ناقش المجلس *اسـتعراض الأمان النووي لعام 2021* و*تقرير الأمن النووي لعام 2021*.

4- وفيما يتعلق بالتحقق، نظر المجلس في *تقرير تنفيذ الضـمانات لعام 2020*، ووافق على بروتوكولين إضافيين. ونظر المجلس في تقارير المدير العام بشأن التحقق والرصد في جمهورية إيران الإسلامية في ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015). وأبقى المجلس قيد نظره المسـائل المتعلقة بتنفيذ اتفاق الضـمانات المعقود في إطار معاهدة عدم انتشـار الأسـلحة النووية في الجمهورية العربية السـورية وتطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. كما نظر المجلس في مسألة اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية مع جمهورية إيران الإسلامية.

5- وناقش المجلس *تقرير التعاون التقني لعام 2020* ووافق على برنامج الوكالة للتعاون التقني للفترة 2022-2023.

6- ونظر المجلس في تقريرين عن الوكالة وجائحة كوفيد-19، وعن المسـاعدة التي قدمتها الوكالة للدول الأعضاء في حالات الطوارئ.

7- ووافق المجلس على التوصـيات الواردة في *الاقتراح المقدَّم إلى مجلس المحافظين من الرئيسـين المشـتركين للفريق العامل المعني بالميزانية العادية والمبالغ المسـتهدفة لصـندوق التعاون التقني للفترة 2022-2023*.

# تكوين مجلس المحافظين
# (2022-2021)

**الرئيس**

سعادة السيد شين تشاي-هيون (المحافظ ممثل جمهورية كوريا)

**نائبا الرئيس**

سعادة السيد ميغيل كاميلو رويز بلانكو (المحافظ ممثل كولومبيا)

سعادة السيدة دومينيكا آنا كرويس (المحافظة ممثلة بولندا)

الاتحاد الروسي
الأرجنتين
إسبانيا
أستراليا
ألمانيا
الإمارات العربية المتحدة
آيرلندا
باكستان
البرازيل
بوروندي
بولندا
بيرو
الجمهورية التشيكية
جمهورية كوريا
جنوب أفريقيا
سلوفينيا
السنغال
سويسرا
الصين
غواتيمالا
فرنسا
فنلندا
فييت نام
كندا
كولومبيا
ليبيا
ماليزيا
مصر
المكسيك
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية
النمسا
نيوزيلندا
الهند
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان

# المؤتمر العام

1- يضمُّ المؤتمر العام جميع الدول الأعضاء في الوكالة، ويجتمع مرة واحدة في السنة في دورة عادية.

2- ووافق المؤتمر – بناءً على توصية من مجلس المحافظين – على انضمام اتحاد سانت كرستوفر (سانت كيتس) ونيفس إلى عضوية الوكالة. وفي نهاية عام 2021، كان عدد أعضاء الوكالة 173 عضواً.

3- واعتمد المؤتمر قرارات بشأن البيانات المالية للوكالة لعام 2020 وميزانية عام 2022؛ وبشأن الوكالة الدولية للطاقة الذرية وجائحة كوفيد-19؛ 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 انتشار الأسلحة النووية؛ وبشأن تطبيق ضمانات الوكالة في منطقة الشرق الأوسط؛ وبشأن شؤون الموظفين، بما يشمل التوظيف في أمانة الوكالة والمرأة في الأمانة. واعتمد المؤتمر أيضاً مقررات بشأن التقدُّم المحرز نحو بدء نفاذ تعديل الفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة، والذي اعتُمد في عام 1999؛ وبشأن التقرير عن تعزيز كفاءة وفعالية عملية اتخاذ القرارات في الوكالة؛ وبشأن التقرير عن استعادة المساواة في السيادة لجميع الدول الأعضاء في الوكالة؛ وبشأن التقدُّم المحرز نحو بدء نفاذ تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة، والذي اعتُمد في عام 1999.

# ملاحظات

- يهدف *التقرير السنوي لعام 2021* إلى تقديم موجز للأنشطة ذات الأهمية التي اضطلعت بها الوكالة خلال العام المذكور فحسب. والجزء الرئيسي من التقرير، بدءاً من الصفحة 43، يتبع بصفة عامة هيكل البرنامج على النحو الوارد في *برنامج الوكالة وميزانيتها للفترة 2020-2021* (الوثيقة GC(63)/2). والأهداف الواردة في الجزء الرئيسي من التقرير مأخوذة من تلك الوثيقة وينبغي تفسيرها على نحو يتسق مع النظام الأساسي للوكالة ومع المقررات الصادرة من جهازي تقرير السياسات.

- ويسعى الفصل التمهيدي المعنون "لمحة عامة" إلى تقديم تحليل بحسب المواضيع لأنشطة الوكالة في سياق التطورات البارزة خلال العام. ويمكن الاطِّلاع على مزيد من المعلومات المفصَّلة في آخر صيغة أصدرتها الوكالة من *استعراض الأمان النووي*، *وتقرير الأمن النووي*، *واستعراض التكنولوجيا النووية*، *وتقرير التعاون التقني*، *وبيان الضمانات وخلفية بيان الضمانات*.

- وثمة معلومات إضافية تغطِّي جوانب مختلفة من برنامج الوكالة متاحة في شكل إلكتروني فقط، على الموقع الشبكي للوكالة *iaea.org*، إلى جانب *التقرير السنوي*.

- ولا 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 أيِّ نية لانتهاك حقوق الملكية، كما لا ينبغي أن يُفسَّر ذلك على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.

- ويُستخدم 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' بالمعني المستخدم في معاهدة عدم الانتشار.

- وتُورد جميع الآراء التي أعربت عنها الدول الأعضاء كاملةً في المحاضر الموجزة لاجتماعات مجلس المحافظين المعقودة في حزيران/يونيه. وقد وافق مجلس المحافظين، في 6 حزيران/يونيه 2022، على إحالة *التقرير السنوي لعام 2021* إلى المؤتمر العام.

# المختصرات

| | |
|---|---|
| اتفاق أفرا | الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين |
| اتفاق عراسيا | الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين |
| اتفاق أركال | الاتفاق التعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبي |
| خدمة "أرتميس" | خدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح |
| منصة CLP4NET | منصة التعلم الإلكتروني لأغراض التعليم والتدريب |
| مبادرة كومباس | المبادرة الشاملة لبناء القدرات الخاصة بالنظم الحكومية والإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية |
| اتفاقية الحماية المادية | اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية |
| الفاو | منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة |
| المركز الدولي للفيزياء النظرية | مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية |
| نظام إينيس | النظام الدولي للمعلومات النووية |
| مشروع إنبرو | المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية |
| معاهدة عدم الانتشار | معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية |
| مبادرة نيوتك | مبادرة تسخير التكنولوجيات النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية |
| برنامج PACT | برنامج العمل من أجل علاج السرطان |
| الاتفاق التعاوني الإقليمي | الاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين |
| مشروع ReNuAL/ReNuAL2 | مشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية |
| تقنية RT–PCR | التقنية القائمة على التفاعل البوليميري المتسلسل بواسطة الاستنساخ العكسي |
| السلالة TR4 | السلالة المدارية TR4 من فطر فوساريوم أوكسسبوروم |
| مبادرة زودياك | مبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر |

# لمحة عامة

1- يقدِّم هذا الفصـــل لمحة عامة عن بعض الأنشـــطة البرنامجية التي ركَّزت على جملة من المجالات مع مراعاة التوازن بينها، وهذه المجالات هي تطوير ونقل التكنولوجيات النووية لاستخدامها في التطبيقات السلمية، والنهوض بالأمان والأمن النوويين، وتعزيز الجهود المبذولة على الصعيد العالمي في مجالي التحقُّق النووي وعدم الانتشار.

2- وعلى مدى ســـنتين متتاليتين، ظلَّت جائحة كوفيد-19 تؤثِّر تأثيراً بالغاً في جميع جوانب الحياة في مختلف أنحاء العالم. وأثبتت الوكالة قدرتها على الصمود إذ تمَّكنت من مواصلة تنفيذ التزاماتها القانونية بموجب اتفاقات الضمانات ذات الصـــلة والاضـــطلاع بأنشـــطتها "دون توقُّف ولو لدقيقة واحدة". وقد ســـاعدت الخبرات المكتســـبة خلال فترات الإغلاق وأســـاليب العمل الجديدة التي اســـتُحدثت لمواصـــلة تنفيذ ولاية الوكالة على تعزيز قدرة الوكالة على تلبية احتياجات الدول الأعضاء وتنفيذ البرنامج خلال هذه الأوقات العصيبة.

# التكنولوجيا النووية

## القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية

### *الحالة والاتجاهات*

3- في نهـايـة عـام 2021، كـانـت القدرة العـالمـيـة على توليـد القوى النوويـة تبلغ مـا مجموعـه 389.5 غيغـاواط (كهربائي) تولِّدها 437 من مفاعلات القوى النووية العاملة في 32 بلداً. وخلال العام، وُصِّـل بالشـبكة الكهربائية ما يزيد على 5.2 غيغاواط (كهربائي) من القدرة الجديدة المســـتمدة من 4 مفاعلات تعمل بالماء المضـــغوط ومفاعل واحد يعمل بالماء الثقيل المضـــغوط ومفاعل واحد مرتفع الحرارة. وأثناء عام 2021، أســـفرت عمليات إنهاء الخدمة عن فقدان 8.7 غيغاواط (كهربائي) من القدرة، إثر الإغلاق الدائم لعشـرة من مفاعلات القوى النووية. ووفَّرت القوى النووية ما مجموعه 2653.1 تيراواط–ســـاعة من الكهرباء المنتجة بلا انبعاثات من غازات الدفيئة، بما يمثل نحو 10% من إجمالي توليد الكهرباء على الصعيد العالمي وأكثر من رُبع الإنتاج العالمي من الكهرباء المنخفضة الكربون. وفي نهاية العام، كان هناك 56 مفاعلاً قيد التشـــييد بقدرة مجموعها 58.1 غيغاواط (كهربائي)، بما في ذلك 10 مفاعلات (بقدرة 8.8 غيغاواط (كهربائي)) بدأ تشييدها في عام 2021.

4- وفي عام 2021، رفعت الوكالة سقف توقعاتها فيما يخصُّ النمو المحتمل لقدرة القوى النووية على توليد الكهرباء في الحالة المرتفعة لأول مرة منذ وقوع حادث فوكوشـيما دايتشـي في عام 2011. وأشـارت التوقعات الجديدة إلى زيادة تفوق ضـعف القدرة المنشـأة حاليًّا (394.5 غيغاواط (كهربائي)) إلى 792 غيغاواط (كهربائي)، بما يعادل زيادة حصـة القوى النووية من مجمل إنتاج الكهرباء في العالم إلى 12.3% مقارنة بحصـــتها الحالية البالغة 10%. أما في الحالة المنخفضـــة، فتشـــير التقديرات إلى بقاء القدرة العالمية على توليد القوى النووية كما هي دون تغيير تقريباً لتبلغ 394 غيغاواط (كهربائي)، مع تراجع حصة القوى النووية من مجمل توليد الكهرباء في العالم لتصل إلى 6.3%.

### *المؤتمرات الدولية*

5- خلال مؤتمر الوكالة الثامن والعشـرون للطاقة الاندماجية (FEC 2020)، نوقشـت قضـايا الفيزياء والتكنولوجيا الرئيسية المتعلقة باستخدام الاندماج النووي مصدراً للطاقة في المستقبل. كما شهد المؤتمر، الذي حضره افتراضيًّا أكثر من 4000 مشارك من 119 دولة عضواً، إطلاق الصيغة المحسَّنة من نظام الوكالة للمعلومات عن أجهزة الاندماج، التي

تحتوي على معلومات عامة وتقنية عن 134 من أجهزة الاندماج ذات التصاميم التجريبية والإيضاحية التابعة للقطاع العام أو الخاص والتي هي حاليًّا قيد التشغيل أو التشييد أو التخطيط.

6- وجمع مؤتمر الوكالة الدولي بشأن التصرُّف في النفايات المشعة: حلول لمستقبل مستدام بين ما يقرب من 900 مشارك من 92 دولة عضواً. وأكَّد المشاركون خلال المؤتمر أنَّ هناك حلولاً موجودة يمكن تطبيقها فيما يخصُّ جميع أنواع النفايات المشعة، وأوصوا بالتخطيط المبكر الذي يمكن أن يحسِّن من كفاءة القوى النووية والتطبيقات النووية ويسهم في استدامتها.

***خدمات تقييم الطاقة***

7- واصلت الوكالة مساعدة الدول الأعضاء في التخطيط لتناوُل التنمية المستدامة والتخفيف من حدة تغير المناخ. واستضافت 26 فعالية تدريبية للمتخصصين في أفريقيا وآسيا وأوروبا وأمريكا اللاتينية والكاريبي بشأن تقييم احتياجات الطاقة في بلدانهم، بما في ذلك استخدام أدوات تقييم الطاقة التي وضعتها الوكالة.

8- وبغية تحسين فهم مساهمة مختلف مصادر الطاقة في إزالة الكربون في سياق نظم توليد الكهرباء المعقَّدة، وضعت الوكالة إطار نمذجة نظم الطاقة (FRAMES)، وهو أداة متكاملة لنمذجة نظم القوى تضع تقديرات كمية للقيمة التي تسهم بها القوى النووية في نظم توليد الكهرباء المنخفضة الكربون. ويُستخدم الإطار المذكور في تقييم الآثار من حيث الانبعاثات ومزيج الطاقة وتكلفة الكهرباء، كما يساعد على تحديد الطريقة المثلى للإدماج في الشبكة الكهربائية فيما يخصُّ التكنولوجيات المتقدمة من قبيل المفاعلات النمطية الصغيرة وكذلك التطبيقات غير الكهربائية للطاقة النووية.

***الوكالة في مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ لعام 2021***

9- شاركت الوكالة بحضور رفيع المستوى، بقيادة المدير العام غروسي، في الدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (مؤتمر المناخ-26)، مما ساعد، للمرة الأولى، على كفالة مكانة بارزة للقوى النووية في المحفل العالمي الرئيسي المعني بتغيُّر المناخ والانتقال إلى مصادر نظيفة وموثوقة للطاقة.

10- وساهمت الوكالة في النقاش أثناء مؤتمر المناخ-26 مستندةً إلى نهجها المتفرد القائم على الأسس العلمية والأدلة، لتبيّن أنَّ التكنولوجيا النووية تؤدي دوراً حيويًّا سواء في مكافحة تغيُّر المناخ أو في معالجة عواقبه.

11- وبالتعاون مع البلدان والشركاء الدوليين الآخرين، شاركت الوكالة فيما يقرب من 20 فعالية خلال مؤتمر المناخ-26. وعملت المملكة المتحدة، بصفتها الدولة المنظمة، إلى جانب الاتحاد الروسي وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية، من أجل تحفيز المناقشات بشأن أهمية القوى النووية في إزالة الكربون من نظام الطاقة، بما في ذلك من خلال فعاليات مشتركة مع الوكالة. وفيما يتعلق بالتكيُّف مع تغيُّر المناخ، نظَّمت الوكالة ودعمت فعاليات بشأن الزراعة الذكية مناخيًّا وإدارة الموارد المائية وعلوم المحيطات.

12- وقبل انعقاد مؤتمر المناخ-26، أصدرت الوكالة منشورين: أولهما بعنوان *Nuclear Energy for a Net Zero World* (*"تسخير الطاقة النووية من أجل إيجاد عالم خال من الانبعاثات"*)، وهو يسلِّط الضوء على أبرز مساهمات الطاقة النووية في إزالة الكربون من نظام الطاقة، والثاني بعنوان *Nuclear Science and Technology for Climate Adaptation and Resilience* (*"تسخير العلوم والتكنولوجيا النووية للتكيُّف مع المناخ وإرساء القدرة على الصمود"*)، وهو يبيّن الكيفية التي تدعم بها التطبيقات النووية الإدارة المستدامة للأراضي والمياه، والزراعة الذكية مناخيًّا، وتحليل ورصد الانبعاثات والتغيُّرات في البيئة.

13- وفي آذار/مارس 2021، أطلقت الوكالة حملة رقمية لإعلام الجمهور بشأن دور المجال النووي في التغلُّب على تغيُّر المناخ، للمساعدة على تكوين زخم في هذا الموضوع. وكانت الحملة قد وصلت إلى 9.8 ملايين شخص عبر جميع المنصات بحلول موعد اختتام مؤتمر المناخ-26.

*المدير العام غروسي يناقش الكيفية التي يمكن أن يتغلب بها العالم على أزمة المناخ، خلال مؤتمر المناخ-26 في غلاسكو، اسكتلندا.*

***دعم تشغيل محطات القوى النووية***

14- أتاحت الوكالة عبر الإنترنت الدورة التدريبية بشأن إدارة سلسلة الإمدادات والشراء في المجال النووي، مما مكَّن الدول الأعضاء من التعرُّف على الممارسات الجيدة المتبعة في إدارة أنشطة المشتريات وسلاسل القيمة في سياق تشييد محطات القوى النووية وتشغيلها وصيانتها. ونُفِّذت الدورة التدريبية بالاستعانة بأطقم الأدوات الافتراضية ذات الصلة التي وضعتها الوكالة.

***استهلال برامج القوى النووية***

15- واصلت الوكالة تقديم المساعدة للبلدان المستجدة رغم التحديات التي تسبَّبت فيها جائحة كوفيد-19. وفي سياق خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، أوفدت الوكالة بعثة إلى أوغندا في إطار المرحلة الأولى من الاستعراض، وبعثة إلى أوزبكستان في إطار المرحلة الثانية، وبعثة متابعة إلى كينيا في إطار المرحلة الأولى (الشكل-1). وسلَّمت الوكالة أيضاً إلى أوزبكستان التقرير النهائي عن الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، خلال دورة المؤتمر العام العادية الخامسة والستين.

*الشكل- 1- اختتام بعثة المتابعة الموفدة إلى كينيا في إطار المرحلة 1 من الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية.*

***بناء القدرات وإدارة المعارف والمعلومات النووية***

16- عقدت الوكالة تسع دورات دراسية لإدارة الطاقة النووية وإدارة المعارف النووية. وشمل ذلك الدورتين الدراسيتين السنويتين لإدارة الطاقة النووية وإدارة المعارف النووية المشتركتين مع مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية؛ وسبع دورات دراسية لإدارة الطاقة النووية وإدارة المعارف النووية، بما يشمل دورة واحدة في بلجيكا بالاشتراك مع شبكة التعليم النووي الأوروبية، ودورة واحدة في الصين، ودورة واحدة في اليابان، ودورة واحدة في المحفل الأوروبي لجيل الشباب النووي في إسبانيا، ودورتين في الاتحاد الروسي، ودورة واحدة في أوزبكستان (الشكل-2).

17- وأجرت الوكالة تسع بعثات افتراضية في إطار خدمة زيارات المساعدة في مجال إدارة المعارف، بواقع بعثة واحدة في كلٍّ من الأردن وأوزبكستان والبرازيل والسودان والمكسيك وهنغاريا، وثلاث بعثات في إندونيسيا، وذلك لاستعراض برامج إدارة المعارف في تلك البلدان وتقديم توصيات بشأن كيفية تحسينها.

18- وعلى مدى العام، أُضيف إلى النظام الدولي للمعلومات النووية (نظام إينيس) ما مجموعه 371 124 سجلاً جديداً. ويشمل ذلك 251 16 وثيقة بنصها الكامل. واستفاد من مستودع نظام إينيس ما يزيد على 2.4 مليون مستخدم شاهدوا 5.6 ملايين صفحة وأجروا 3.6 مليون عملية بحث فريدة. ويعدُّ ذلك أكبر عدد سنوي من المستخدمين يحظى به نظام إينيس في تاريخه الممتد طيلة 50 عاماً، بزيادة قدرها 52% مقارنة بالعام السابق.

***إشراك أصحاب المصلحة***

19- قدَّمت الوكالة الدعم للدول الأعضاء في جهودها الرامية إلى إشراك أصحاب المصلحة من خلال عقد حلقات عمل أقاليمية مخصصة وحلقات دراسية شبكية بشأن قضايا الساعة، فضلاً عن مجموعة متنوعة من الدورات التدريبية والدراسية واستعراضات النظراء. وأصدرت الوكالة أيضاً المنشور المعنون *Stakeholder Engagement in Nuclear Programmes* ("إشراك أصحاب المصلحة في البرامج النووية") (العدد NG-G-5.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن

الوكالة)، وهو أول منشور على مستوى الأدلة الصادرة عن الوكالة في إطار سلسلة الطاقة النووية يدعم الجهود الوطنية الرامية للتواصل مع أصحاب المصلحة المعنيين بالمرافق النووية على مدى دورة عمرها.

*الشكل- 2- المشاركون في الدورة الدراسية بشأن إدارة الطاقة النووية، المعقودة في المحفل الأوروبي لجيل الشباب النووي في إسبانيا.*

***ضمان الإمدادات***

20- واصل مصرف الوكالة لليورانيوم الضعيف الإثراء في كازاخستان، الذي بدأ تشغيله في عام 2019، عملياته المأمونة في محطة أولبا التعدينية.

21- وظلَّ احتياطي اليورانيوم الضعيف الإثراء في أنغارسك قيد التشغيل، وكان ذلك الاحتياطي قد أُنشئ بناءً على اتفاق أُبرم في شباط/فبراير 2011 بين حكومة الاتحاد الروسي والوكالة.

***دورة الوقود***

22- ويقدِّم المنشور المعنون *Spent Fuel Performance Assessment and Research: Final Report of a Coordinated Research Project (SPAR-IV) ("تقييم أداء الوقود المستهلك والبحوث المتعلقة به: التقرير النهائي عن المشروع البحثي المنسق")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1975) لمحةً عامة عن المسائل التقنية المتعلقة بالخزن الرطب والجاف للوقود المستهلك ويعرض الأهداف والنتائج الرئيسية للمشروع البحثي المنسق ذي الصلة.

***التطوير والابتكار في مجال تكنولوجيا المعلومات***

23- دعماً لجهود البحث والتطوير المتعلقة بتصاميم ونمذجة نظم الطاقة المستدامة المتكاملة، مع التركيز على المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر وتكنولوجيات الطاقة المتجددة ذات التطبيقات المتعددة الأغراض، سمَّت الوكالة جامعة معهد أونتاريو للتكنولوجيا في كندا مركزاً متعاوناً في مجال نظم الطاقة المتكاملة المحتوية على مفاعلات قوى نووية متقدمة.

24- ودعماً لجهود الجهات الحائزة للتكنولوجيا في وضع نُهج صناعية مشتركة، وجهود الجهات المشغلة في وضع متطلبات ومعايير المستخدمين، استهلّت الوكالة مشروعين متوازيين، أولهما بعنوان "المتطلبات والمعايير التي يشترطها عموم مستخدمي تكنولوجيات المفاعلات النمطية الصغيرة لأغراض النشر في الأمد القريب" والثاني بعنوان "المدونات والمعايير المنظِّمة للمفاعلات النمطية الصغيرة، وهندسة تصميمها، وصنع مكوناتها". وفي عام 2021، أُدمجت الأنشطة ذات الصلة في إطار مبادرات جديدة على نطاق الوكالة بشأن المواءمة والتوحيد فيما يخصُّ المفاعلات المتقدمة والمنصة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها (انظر المربَّع ذا الصلة).

***إطلاق المنصة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها على نطاق الوكالة***

25- كما جاء في المنشور الصادر في عام 2021 بعنوان *Technology Roadmap for Small Modular Reactor Deployment* (*"خريطة طريق تكنولوجية لنشر المفاعلات النمطية الصغيرة"*) (العدد NR-T-1.18 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، فما فتئ الاهتمام العالمي يتزايد بالمفاعلات النمطية الصغيرة بسبب ما تنطوي عليه من إمكانية توليد القوى على نحو مرن لنطاق واسع من المستخدمين والتطبيقات، وبوصفها بديلاً محتملاً لمحطات القوى النووية المتقادمة القائمة على الوقود الأحفوري. ومن المتوقع أيضاً أنَّ هذه المفاعلات سوف توفِّر سمات أمان معزَّزة، وستكون تكاليفها الأولية منخفضة، وستكون ملائمة للتوليد المشترك والتطبيقات غير الكهربائية. وبالإضافة إلى ذلك، فقد توفِّر المفاعلات النمطية الصغيرة خيارات ملائمة للمناطق النائية ولنظم الطاقة الهجينة النووية-المتجددة.

26- واستجابةً للاهتمام المتزايد بتلك المفاعلات، أُنشئت المنصة المعنية بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتطبيقاتها على نطاق الوكالة لتنسيق أنشطة الوكالة المتعلقة بالمفاعلات النمطية الصغيرة وتوفير الدعم للدول الأعضاء والجهات المعنية من خلال موقع جامع للخدمات. وتجمع المنصة كل خبرات الوكالة بشأن تطوير المفاعلات النمطية الصغيرة ونشرها المبكر والإشراف عليها وتطبيقاتها بطريقة تتَّسم بالفعالية والكفاءة، مع توفير الدعم الإداري والتقني الشامل.

27- وكُلِّفت المنصة في عامها الأول بوضع استراتيجية متوسطة الأجل للفترة (2022-2027) لدعم الدول الأعضاء، وإنشاء بوابة للموارد والتنسيق بشأن المفاعلات النمطية الصغيرة لتبادل المعلومات والتواصل الخارجي وإقامة الشراكات. وأعدَّت المنصة أيضاً اقتراحاً واسع النطاق لمشروع أقاليمي في إطار مشروع التعاون التقني المعنون "دعم بناء قدرات الدول الأعضاء في مجال المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر وتكنولوجياتها وتطبيقاتها – مساهمة من القوى النووية في التخفيف من حدَّة تغير المناخ". وتعمل المنصة الآن على إعداد منشور رفيع المستوى بالعنوان المؤقت *Small Modular Reactors: A New Nuclear Energy Paradigm* (*"المفاعلات النمطية الصغيرة: نموذج جديد للطاقة النووية"*)، سيلخِّص العوامل التمكينية التي يتعيَّن على واضعي السياسات أخذها في الحسبان في مرحلتي اتخاذ القرار والنشر فيما يخصُّ المفاعلات النمطية الصغيرة. وبدأت المنصة أيضاً في تلبية طلبات الدعم الأولى التي وردت إليها من الدول الأعضاء.

28- وعقدت الوكالة حلقات دراسية شبكية لتسليط الضوء على دور التعاون الدولي في تطوير ونشر تكنولوجيات القوى النووية الجديدة، مع التركيز على مواضيع مثل تعزيز قدرة المفاعلات النمطية الصغيرة على المنافسة التكنولوجية لأغراض النشر في الأمد القريب والدور المحتمل للمفاعلات المتناهية الصغر.

***مفاعلات البحوث***

29- أدخلت الوكالة تحسينات على قاعدة بيانات مفاعلات البحوث لتوفِّر إمكانات تشغيلية معزَّزة للمستخدمين.

30- واستأنفت الوكالة إيفاد البعثات في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث، بمشاركة العديد من الجهات المعنية عن طريق الحضور الشخصي. وأوفدت أولى هذه البعثات منذ بداية جائحة كوفيد-19 لتقديم المساعدة إلى تايلند.

31- ووسَّعت الوكالة ومعهد مفاعل دلفت في هولندا نطاق التعاون بينهما في مجال التحليل بالتنشيط النيوتروني ليشمل المنهجيات القائمة على الحزم النيوترونية، وهي تقنية رئيسية في بحوث المواد والبيولوجيا والطب. وفي سبيل ذلك، أعادت الوكالة تسمية المعهد مركزاً متعاوناً مع الوكالة لأغراض التحليل بالتنشيط النيوتروني والمنهجيات القائمة على الحزم النيوترونية.

32- وواصلت الوكالة توسيع مجموعتها من الأدوات التي تُستخدم عن بُعد لبناء القدرات بالاستعانة بمفاعلات البحوث ولأغراض التشغيل المستدام والاستخدام الفعال لمفاعلات البحوث. وبدأ بثُّ التجارب للطلاب من اثنين من مختبرات المفاعلات على شبكة الإنترنت تستضيفهما الجمهورية التشيكية وجمهورية كوريا (الشكل-3). ووُسِّع نطاق اثنتين من دورات التعلم الإلكتروني، وأُطلقت دورة جديدة.

***التصرف في النفايات المشعة***

33- سمَّت الوكالة معهد بيجين لبحوث جيولوجيا اليورانيوم في بايشان، الصين، مركزاً متعاوناً مع الوكالة، ليكون أول مركز من نوعه في مجال التخلص الجيولوجي من النفايات القوية الإشعاع. وبالنظر إلى العمل الجاري لإنشاء مختبرات بحثية جوفية حول العالم، فإنَّ المركز المتعاون مع الوكالة سوف يسهم في البحوث الدولية بشأن التخلص الآمن من النفايات القوية الإشعاع (انظر دراسة الحالة ذات الصلة).

34- وقد أنشأت الوكالة نظام المعلومات عن الوقود المستهلك والنفايات المشعة بهدف تيسير تقاسم المعلومات وتبسيط تقديم التقارير الوطنية في إطار منصة موحدة سهلة الاستعمال. وخلال عام 2021، تقاسمت الدول الأعضاء بيانات عن التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعة من خلال النظام المذكور الذي تستضيفه الوكالة على موقعها الشبكي المفتوح لعموم الجمهور. وقد خرج نظام المعلومات عن الوقود المستهلك والنفايات المشعة إلى النور في إطار تعاون وثيق مع المفوضية الأوروبية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي.

***الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي***

35- أنشأت الوكالة فريقاً عاملاً تقنيًّا معنيًّا بالإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي، وركَّز الفريق في اجتماعه الأول على الترابط بين الهيئة الرقابية والجهة المشغلة، واستخدام التكنولوجيات الجديدة والمتقدِّمة في الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي، والحالة والاتجاهات العالمية في مجال الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي، وتقاسُم المعلومات عن مشاريع الاستصلاح الناجحة.

***الاندماج النووي***

36- أطلقت الوكالة مشروعاً جديداً بعنوان "أوجه التآزر بين الانشطار والاندماج النوويين في تطوير التكنولوجيا لأغراض إنتاج الطاقة"، لتحديد المجالات التي يمكن الاستفادة فيها من تكنولوجيا الانشطار في تطوير تكنولوجيا الاندماج، وإسداء المشورة بشأن كيفية نقل المعارف ذات الصلة وتقاسُمها.

37- وعُقدت في شكل افتراضي حلقة العمل السابعة الخاصة ببرنامج محطات قوى الاندماج الإيضاحية، وهي منصة لتيسير التعاون الدولي من أجل تحديد وتنسيق أنشطة برنامج محطات قوى الاندماج الإيضاحية، وحدَّدت حلقة العمل ممارسات جيدة في التنظيم الرقابي لمحطات قوى الاندماج النووي في المستقبل، وشمل ذلك جوانب متعلقة بالأمان والأمن والتصرف في النفايات المشعة والاعتبارات الخاصة بالضمانات.

***البيانات النووية***

38- حسَّنت الوكالة ما بحوزتها من مكتبات البيانات النووية المستخدمة لأغراض التحقُّق، عن طريق تحديث كتيِّب الوكالة بشأن استخدام البيانات النووية لأغراض الضمانات بمعلومات عن حصائل الانشطار وبيانات محسَّنة (alpha.n) عن التفاعلات النووية في سياق المسائل المتعلقة بالحرجية في مجالي القوى النووية وتطبيقات الضمانات.

***تكنولوجيا المعجِّلات وتطبيقاتها***

39- أقامت الوكالة وجامعة باريس-ساكلاي (فرنسا) شراكة استراتيجية لتعزيز استخدام التكنولوجيا النووية في مجال توصيف وحفظ التراث الثقافي والطبيعي. وبذلك صارت الجامعة أول مركز متعاون مع الوكالة في إطار مبادرة تسخير الذرة من أجل التراث.

40- واتفقَّت الوكالة ومختبر تمبا للعلوم المرتكزة على المعجِّلات (مختبرات تمبا) على العمل معاً من أجل ترويج وتعزيز استخدام العلوم والتكنولوجيا والتطبيقات القائمة على المعجِّلات. ونتيجة لذلك، سمَّت الوكالة مختبرات تمبا مركزاً متعاوناً مع الوكالة في مجال البحوث والتطبيقات العلمية القائمة على المعجِّلات.

***الأجهزة النووية***

41- صمَّمت الوكالة مولِّد نيوترونات قائم على اندماج الديوتيريوم وشيَّدته وأدخلته في الخدمة ليكون جزءاً من مرفق علوم النيوترونات في زايبرسدورف بالنمسا (الشكل-4). ويُعدُّ هذا المولِّد الجديد مكوّناً من أحدث طراز من مكوّنات البنية الأساسية لتوفير التدريبات والتطبيقات العملية التي تتطلب استخدام النيوترونات. ويشمل ذلك التجارب الإيضاحية، مثل التحليل بالتنشيط النيوتروني، والتصوير الإشعاعي/المقطعي النيوتروني، وعدِّ النيوترونات المتأخرة، وتجارب الكشف عن النيوترونات، فضلاً عن الممارسات المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات.

*الشكل- 3- بثُّ إحدى تجارب مفاعلات البحوث من مختبر المفاعلات على شبكة الإنترنت.*

## العلوم والتطبيقات النووية

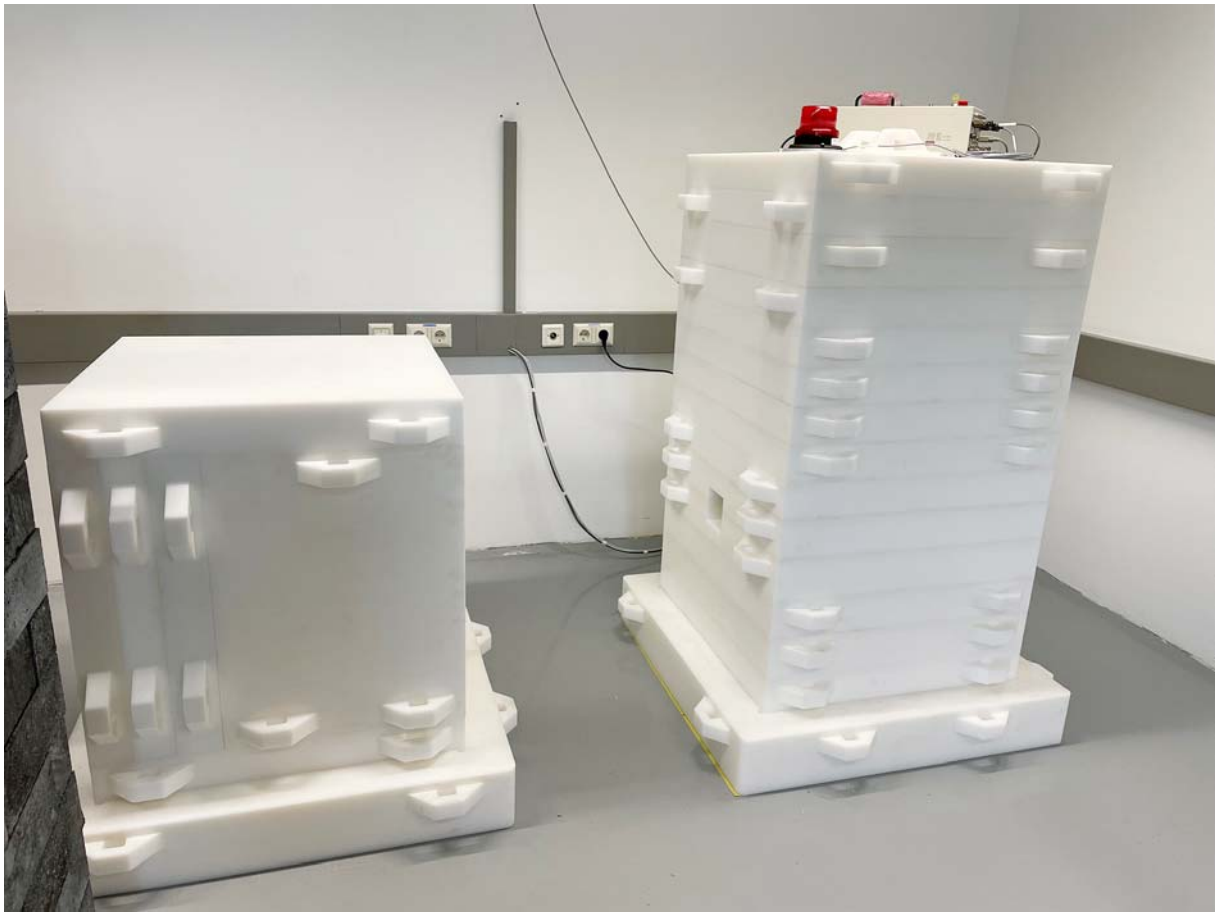
***المؤتمر الدولي الثالث المعني بأوجه التقدُّم المحرز في العلاج الإشعاعي للأورام***

42- عُقد المؤتمر الدولي الثالث المعني بأوجه التقدُّم المحرز في العلاج الإشعاعي للأورام (ICARO-3) شباط/فبراير 2021، بهدف توفير محفل للمهنيين العاملين في قطاع الرعاية الصحية لاستعراض التطورات الراهنة في التطبيقات الإكلينيكية في مجالات العلاج الإشعاعي للأورام والبيولوجيا الإشعاعية والفيزياء الطبية، من أجل التصدي للتحديات التي

تواجهها الدول الأعضاء في إرساء برامج ملائمة لمكافحة السرطان. وتناول المؤتمر أيضاً الدور المحوري الذي تؤديه تقنيات العلاج الإشعاعي الناشئة في التصدي للتحديات الصحية المشتركة بين العديد من الدول الأعضاء. واتَّخذ المؤتمر شكل فعالية افتراضية بالكامل واشتمل على أكثر من 2500 دقيقة من المحتوى الحيّ والمسجَّل في إطار 30 جلسة مذاعة و10 جلسات بحسب الطلب. وحضر المؤتمر أكثر من 300 مشارك وما يزيد على 3000 مراقب من 142 دولة عضواً وثلاث دول غير أعضاء.

***الندوة الدولية المشتركة الثانية بشأن استصلاح التلوث الإشعاعي في الزراعة: الخطوات المقبلة وسبل المضي قُدماً***

43- يعمل المركز المشترك بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة عن كثب مع طائفة واسعة من المنظمات والجامعات حول العالم من أجل تعزيز استعداد المجتمعات وقدراتها على تحقيق المستوى الأمثل من الاستصلاح في المناطق الزراعية المتضررة من الحوادث النووية الواسعة النطاق. وفي تشرين الأول/أكتوبر 2021، عقد المركز المشترك بين الفاو والوكالة – بالتعاون مع المنظمة الوطنية لبحوث الزراعة والأغذية في اليابان – الندوة الدولية المشتركة الثانية بشأن استصلاح التلوث الإشعاعي في الزراعة: الخطوات المقبلة وسبل المضي قُدماً. وبالاستناد إلى بحوث أُجريت في اليابان ومن خلال شبكة بحثية دولية، وتولى المركز المشترك بين الفاو والوكالة تنسيقها، بيَّنت الندوة كيف يمكن تعزيز العمل على تحقيق المستوى الأمثل في الاستصلاح بالاستعانة بالأساليب التجريبية الجديدة وتقنيات النمذجة ونظم دعم اتِّخاذ القرار.



*الشكل- 4- المجمِّعة المدرَّعة المحتوية على مولِّد النيوترونات القائم على اندماج الديوتريوم خلال مرحلة إدخاله في الخدمة.*

***تسخير الذكاء الاصطناعي لأغراض التكنولوجيا والتطبيقات النووية***

44- ما فتئت أهمية الذكاء الاصطناعي تتزايد بوصفه أداة قيّمة لمعالجة الكميات الضخمة من البيانات ووضع النماذج التنبؤية. ونظَّمت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن تسخير الذكاء الاصطناعي لأغراض التكنولوجيا والتطبيقات النووية، تناول

الأنشـــطة البرنامجية ذات الصـــلة في مجالات الطاقة النووية، والعلوم والتطبيقات النووية، والأمان والأمن النوويان، والضمانات النووية. وحدَّد الاجتماع المجالات التي يمكن الاضطلاع فيها بأنشطة جديدة بشأن تسخير الذكاء الاصطناعي لأغراض التطبيقات النووية من أجل تحقيق جملة أهداف منها وضـع نماذج تنبؤية لتقييم آثار تغيُّر المناخ، ودعم تشـخيص السرطان وعلاجه، والتمكين من الكشف عن الأمراض الحيوانية المصدر في مرحلة مبكرة وتقييم آثارها في إطار مبادرة زودياك التي تتعهدها الوكالة، وتحقيق المستوى الأمثل في ممارسات الزراعة الذكية، وغير ذلك من التطبيقات التي تتطلب معالجة كميات ضـخمة من البيانات. واشـتركت الوكالة مع الاتحاد الدولي للاتصـالات التابع للأمم المتحدة في عام 2021 من أجل تنظيم مؤتمر قمة تسخير الذكاء الاصطناعي من أجل الصـالح العام، إلى جانب 37 منظمة أخرى تابعة لمنظومة الأمم المتحدة، وســـاهمت في التقرير الذي نشـــره الاتحاد الدولي للاتصـــالات بعنوان *United Nations Activities on Artificial Intelligence (AI) 2021* (*"أنشـطة الأمم المتحدة بشـأن الذكاء الاصـطناعي لعام 2021"*) بنتائج مسـتمدة من اجتماعات تقنية عقدتها الوكالة.

***مشروع ReNuAL2 يتقدَّم صوب بدء التشييد***

45- قطعت المرحلة الأخيرة من مبادرة تجديد مختبرات التطبيقات النووية (ReNuAL) في زايبرســـدورف، والتي أطلقها المدير العام باسم 'ReNuAL2' في أيلول/سبتمبر 2020، خطوات كبيرة بالانتهاء من التصـاميم المعمارية المفصَّلة للمرافق الجديدة المطلوبة، وإصـــدار عقد التشـــييد لفتح باب تقديم العطاءات، واســـتمرار الزخم القوي في عملية حشـــد الموارد. ويشـمل مشـروع ReNuAL2 ثلاثة عناصـر أسـاسـية: تشـييد مبنى جديد لثلاثة مختبرات (مختبر العلوم والأجهزة النووية، ومختبر الكيمياء الإشعاعية في البيئة البرية، ومختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية)، وتجديد مختبر قياس الجرعات، واسـتبدال الدفيئات. وسـتعزّز هذه المرافق المحدَّثة دعم المختبرات للدول الأعضـاء في مجالات الزراعة الذكية مناخيًّا وإدارة الموارد البيئية والأمن الغذائي.

*إزاحة الستار عن لوحة تقدير جديدة لتكريم الجهات المانحة المساهمة في مشروع ReNuAL2 خلال فعالية جانبية على هامش المؤتمر العام في أيلول/سبتمبر 2021.*

### *مبادرة زودياك: العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر*
### *المحفل العلمي للوكالة – التأهب لحالات تفشي الأمراض الحيوانية المصدر: دور العلوم النووية*

46- ركَّز المحفل العلمي للوكالة لعام 2021، المعقود على هامش دورة المؤتمر العام العادية الخامسة والستين، على دور العلوم النووية في الكشف عن الأمراض الحيوانية المصدر، وعلى الدعم الذي تقدِّمه الوكالة لدولها الأعضاء من أجل تعزيز تأهبها وقدرتها على التصدي في الوقت المناسب لحالات تفشي الأمراض الحيوانية المصدر. وحضر المحفل رؤساءُ منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والمنظمة العالمية لصحة الحيوان ومنظمة الصحة العالمية، كما حضره ممثلون عن المبادرات الدولية ذات الصلة مثل فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بمبادرة الصحة الواحدة، ومبادرة منع ظهور الأمراض الحيوانية (مبادرة بريزود)، ومشروع إكليبس.

47- واجتذب المحفل أكثر من 3000 مشاهد عبر الإنترنت، وتمحور حول مبادرة الوكالة للعمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة زودياك). وعرض المحفل الكيفية التي تستهدف بها مبادرة زودياك بناء قدرات مختبرات وطنية محدَّدة حول العالم على استخدام التقنيات النووية والتقنيات ذات الصلة بأمان من أجل الكشف المبكر والسريع والدقيق عن الأمراض الحيوانية والحيوانية المصدر العابرة للحدود وعلى إجراء البحوث الموجَّهة. وتضمُّ مبادرة زودياك حاليًّا نحو 150 دولة عضواً عيَّنت منسقين وطنيين للمبادرة وأكثر من 120 مختبراً وطنيًّا مشاركاً في أفريقيا، وآسيا والمحيط الهادئ، وأمريكا اللاتينية والكاريبي، وأوروبا.

48- وخلص المحفل إلى أنَّ تعزيز التنسيق والتعاون والتواصل عن كثب بشأن بحوث الأمراض الحيوانية المصدر والكشف المبكر عنها ورصدها سيكون مفيداً للتقدُّم العلمي، وهو أمر بالغ الأهمية من أجل منع أو احتواء الوباء المقبل أو الجائحة المقبلة. ووُقِّع خطاب إعلان للنوايا بين الوكالة ومبادرة بريزود على هامش المحفل، في تعبير ملموس عن هذا التوجُّه التعاوني.

*المدير العام غروسي وممثلو بلجيكا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان برفقة ممثلي مركز الامتياز الأفريقي المعني بجينوميات الأمراض المعدية، ومشروع إكليبس، وفريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بمبادرة الصحة الواحدة، ومبادرة بريزود، في الجلسة اختتام المحفل العلمي للوكالة لعام 2021.*

### نيوتك: مبادرة تسخير التكنولوجيات النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية

49- في عام 2020، أطلقت الوكالة مبادرة تسخير التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية) لمساعدة الدول الأعضاء على دمج التقنيات النووية في جهودها الرامية إلى التصدي للتحديات التي يطرحها التلوث بالمواد البلاستيكية. وانطلاقاً من حافظة مشاريع الوكالة في مجالي تدوير المواد البلاستيكية باستخدام التكنولوجيا الإشعاعية والرصد البحري للمواد البلاستيكية الدقيقة باستخدام تقنيات الاقتفاء النظيري، تعمل مبادرة نيوتك على توحيد هذه المشاريع والاستفادة منها. والهدف المنشود هو دعم التوصل إلى فهم أفضل لحجم التلوث البحري بالمواد البلاستيكية وتأثيره، والتقليل من كمية النفايات البلاستيكية.

50- وفي عام 2021، ترأَّس المدير العام غروسي أربع مناقشات إقليمية حول موائد مستديرة مع وزراء ومسؤولين رفيعي المستوى وخبراء من الصناعة والأوساط الأكاديمية من آسيا والمحيط الهادئ، وأمريكا الشمالية والوسطى والجنوبية والكاريبي، وأفريقيا، وأوروبا وآسيا الوسطى، ومن المنظمات الدولية، بما في ذلك المبعوث الخاص للأمين العام للأمم المتحدة المعني بالمحيطات، لمناقشة الجهود الجارية والحلول المبتكرة والشراكات اللازمة للتصدي للتلوث بالمواد البلاستيكية. وسلَّطت هذه الموائد المستديرة الضوء على المساهمات الفريدة التي يمكن أن تقدِّمها التكنولوجيات النووية في الجهود المبذولة من أجل مكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية على الصعيدين الإقليمي والعالمي.

51- وبدأ بالفعل تنفيذ أنشطة لمتابعة الموائد المستديرة الأربع. ففي آسيا والمحيط الهادئ، هناك أكثر من 10 بلدان تجري بالفعل أنشطة بحث وتطوير بشأن استخدام التكنولوجيا الإشعاعية في تدوير المواد البلاستيكية. وهناك عدَّة بلدان بلغت مرحلة متقدِّمة في أنشطة البحث والتطوير التي تجريها وصار بإمكانها أن تبدأ التدوير على نطاق تجريبي. وفي أوروبا، هناك 18 بلداً يعملون معاً على تحسين إدارة التلوث بالمواد البلاستيكية في المناطق الساحلية في بحر آرال والبحر الأسود وبحر قزوين والبحر المتوسط. وعقب المائدة المستديرة الخاصة بأمريكا الشمالية والوسطى والجنوبية والكاريبي، هناك خطط جارية لتعزيز القدرات الإقليمية على رصد المواد البلاستيكية الدقيقة وتحليلها. وفي المنطقة الأفريقية، أُعدَّت خطة عمل لتنسيق الأنشطة في هذا المجال، وهناك مشاورات جارية مع الدول الأعضاء بشأن دراسات الجدوى المتعلقة برصد النفايات البلاستيكية.

*المائدة المستديرة الخاصة بمنطقة أوروبا وآسيا الوسطى في إطار مبادرة نيوتك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية، والتي عُقدت في شكل افتراضي في تشرين الأول/أكتوبر 2021.*

## الأغذية والزراعة

***استخدام الاستيلاد الطفري لمكافحة الأمراض في النباتات المدارية***

52- تشمل الأمراض المهمة التي تهدّد المحاصيل المدارية كلًّا من السلالة المدارية TR4 من فطر الفوزاريوم الذي يتسبَّب في ذبول محاصيل الموز، وصدأ شجرة البن، وكلاهما يضرُّ بمصالح صغار المزارعين وكبار المصدرين على السواء. وقد استهدف المركز المشترك بين الفاو والوكالة مكافحة هذين المرضين على مدى السنوات الأخيرة باستخدام الاستيلاد الطفري والتكنولوجيات البيولوجية ذات الصلة. وفي عام 2021، وُضع أسلوب للفرز المختبري من أجل الكشف عن مقاومة السلالة TR4 في شتلات الموز، عن طريق تلقيح نبتات مستولدة من زراعة الأنسجة ورصدها في ظل ظروف خاضعة للتحكُّم. وفي سياق مشروع بحثي منسق، أمكن تحديد صنف موز طافر مقاوم للسلالة TR4، وعدَّة خطوط طافرة محتملة مقاومة للسلالة TR4. ويجري حاليًّا تنفيذ تجربة واسعة النطاق لتطفير نباتات الموز بالاقتران مع تحليل الجينوميات لتحديد توليفات حمض الدنا التي تُسهم في المقاومة. وبغية مكافحة صدأ شجرة البن والتمكين من تحسين محاصيل البن عموماً، استُحدث خلال العام نظام قائم على التطفير باستخدام خلية وحيدة وإعادة التوليد في مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية.

***استخدام الاقتفاء النظيري لتحديد المصادر الزراعية لغازات الدفيئة***

53- في عام 2021، استحدث المركز المشترك بين الفاو والوكالة منهجيات جديدة وتثبَّت من صحتها لأغراض القياس الدقيق لانبعاثات غازات الدفيئة بهدف تقدير كمياتها والوقوف على عملية إنتاجها في الزراعة. وصدرت مبادئ توجيهية شاملة تبيّن بالتفصيل أساليب عملية لتطبيق تقنيات اقتفاء النتروجين-15 من أجل إجراء قياس دقيق لانبعاثات أكسيد النيتروز ($N_2O$)، وهو غاز دفيئة مفعوله أشدُّ بما يعادل 300 ضعف مقارنة بثاني أكسيد الكربون، وتحديد المصادر الدقيقة لانبعاث هذا الغاز من أجل التدخُّل بفعالية للتخفيف من آثاره. واستخدم الباحثون تقنيات اقتفاء النتروجين-15 بنجاح في باكستان والبرازيل وبنغلاديش والصين وكوستاريكا.

***تحسين حزمة تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة نواقل الأمراض البشرية، لا سيما بعوض الزاعجة***

54- يُعدُّ تعقيم ذكور الحشرات باستخدام الإشعاعات المؤيّنة مكوّناً رئيسيًّا في تقنية الحشرة العقيمة التي تُستخدم لمكافحة البعوض الناقل للأمراض من أجل التقليل من عبء الأمراض ذات الصلة. وبغية تطبيق تقنية الحشرة العقيمة في إطار نهج قائم على المكافحة المتكاملة للآفات على نطاق منطقة بأسرها بهدف كبح أعداد البعوض الناقل للأمراض، يلزم تنفيذ مجموعة من الإجراءات تشمل جمع المعلومات المرجعية الأساسية عن الحشرات في المنطقة المستهدفة، وإنتاج الحشرات عن طريق التربية المكثفة وتقييم جودتها، وتشعيع الذكور لتعقيمها ثم مناولة الذكور العقيمة ونقلها وإطلاقها. وأمكن في عام 2021 التقليل كثيراً من تكلفة عملية التربية المكثفة، وطُوِّرت إجراءات تشعيع البعوض البالغ. ويجري حاليًّا تنفيذ تقنية الحشرة العقيمة في إطار تجارب ميدانية في عدَّة دول أعضاء، وتشير النتائج المسجَّلة إلى النجاح في كبح أعداد البعوض البالغ على نطاق صغير في ثمانية بلدان. وبالإضافة إلى ذلك، عُزِّز التعاون بين المركز المشترك بين الفاو والوكالة من جهة ومنظمة الصحة العالمية من جهة أخرى.

## الصحة البشرية

***إعداد أول رسوم بيانية مرجعية دولية لتكوين الجسم في الأطفال الرضع بالاستعانة بالنظائر المستقرة***

55- تُستخدم تقنية تخفيف الديوتريوم، وهي إحدى التقنيات القائمة على النظائر المستقرة، لتقييم تكوين الجسم. وتفسير بيانات تكوين الجسم يتطلب مقارنتها برسوم بيانية مرجعية. بيد أنَّه في السابق لم تكن هناك بيانات مرجعية دولية متاحة فيما يخصُّ تكوين الجسم في الأطفال منذ الولادة حتى سن سنتين. وفي عام 2021، وضعت الوكالة رسوماً بيانية مرجعية

دولية لتكوين الجسم في الأطفال منذ الولادة حتى سن سنتين، بالاستناد إلى تقنية تخفيف الديوتريوم. وسوف تدعم هذه الرسوم البيانية رصد تكوين الجسم وتقييمه بدقة في الأطفال الرضع لأغراض إرشادات الصحة العامة، كما ستدعم التقييم الإكلينيكي.

***اللجنة التابعة لمجلة لانست لطب الأورام والمعنية بالتصوير الطبي والطب النووي***

56- إنَّ تشخيص مرضى السرطان وعلاجهم يتطلب تمتُّعهم بإمكانية الوصول للتصوير الطبي لضمان اتِّخاذ قرارات دقيقة لمكافحة المرض ومن ثم تحقيق النتائج المثلى. وأجرت اللجنة التابعة لمجلة لانست لطب الأورام والمعنية بالتصوير الطبي والطب النووي تقييماً عالميًّا لموارد التصوير الطبي والطب والنووي، انتهت فيه إلى وجود حالات نقص كبيرة في المعدات والقوة العاملة، لا سيما في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط. ونُشر التقرير الخاص بهذا التقييم في آذار/مارس 2021، بعد أن قادت الوكالة صياغته وتنسيق العمل عليه، وهو يسلِّط الضوء على عدم المساواة في إمكانية الوصول إلى موارد التصوير الطبي، ويقترح إجراءات لتحقيق فوائد صحية واقتصادية واسعة النطاق والتقليل من عبء السرطان على الصعيد العالمي. وتضمُّ لجنة لانست في عضويتها الرابطات المهنية والمنظمات الرائدة في مجال الطب النووي والتصوير التشخيصي، وتُعدُّ الحالة الأولى من نوعها لبذل جهد شامل من أجل تقييم الاحتياجات من موارد التصوير والطب النووي حول العالم.

***تعزيز توكيد الجودة في مجال الفيزياء الطبية من خلال خدمات الإرشاد وقياس الجرعات***

57- تشهد تكنولوجيات الطب الإشعاعي تطورات مستمرة. والغرض من برامج توكيد الجودة هو التأكُّد من أنَّ المعدات المعقدة المستعملة لتشخيص المرضى وعلاجهم تُستخدم بطريقة سليمة ومأمونة وفعالة. ودعماً لهذه الجهود في عام 2021، أعدَّت الوكالة إرشادات تقنية بشأن التنفيذ المأمون لإجراءات العلاج الإشعاعي وبشأن اعتماد الفيزيائيين الطبيين. والفيزيائيون الطبيون مسؤولون عن الجوانب التقنية من مراقبة الجودة؛ ولا يقتصر ذلك على التأكُّد من أنَّ المعدات تعمل على النحو الصحيح، بل يشمل أيضاً ضبط الجرعة الإشعاعية وفق المستوى الأمثل لكل مريض. وبالإضافة إلى ذلك، وسَّعت الوكالة نطاق الخدمات التي تقدِّمها في مجال مراجعة قياس جرعات العلاج الإشعاعي، لتشمل مراجعة الحزم الإلكترونية المستخدمة في علاج سرطانات الجلد وغيرها من السرطانات السطحية.

## البيئة

***بدء عملية اعتماد مختبرات البيئة التابعة للوكالة بصفتها جهة منتجة للمواد المرجعية البيئية المخصصة للنويدات المشعة الباعثة لأشعة غاما***

58- سعت الوكالة لاعتماد مختبرات البيئة التابعة لها في مجال إنتاج المواد المرجعية، في إطار جهد متعدِّد السنوات يهدف إلى زيادة تحسين الخدمات التي تقدِّمها الوكالة إلى مختبرات الدول الأعضاء. وأُنشئ نظام شامل لإدارة الجودة، يدعم إنتاج المواد المرجعية في مختبرات البيئة التابعة للوكالة في زايبرسدورف وموناكو. وأُدخلت اللمسات النهائية على نظام إدارة الجودة المذكور في عام 2021 عقب خضوعه لمراجعة أجرتها هيئة اعتماد خارجية لدعم اعتماد مختبرات البيئة التابعة للوكالة في مجال إنتاج المواد المرجعية البيئية المخصصة للنويدات المشعة الباعثة لأشعة غاما.

***الدعم المقدم إلى سري لانكا من أجل وضع وتنفيذ برنامج شامل وطويل الأجل لاكتشاف ورصد التلوث البحري عقب الانسكاب النفطي في البيئات الساحلية***

59- عقب الحادث الذي وقع لسفينة الحاويات إكس-برس بيرل (X-Press Pearl) قرب ساحل كولومبو في سري لانكا، قدَّمت الوكالة الدعم لتدابير التصدي للطوارئ التي اتَّخذها ذلك البلد من أجل التخفيف من آثار هذه الكارثة البيئية البحرية الأسوأ في تاريخ في المنطقة. وبناءً على طلب من الحكومة المحلية أقرَّه مجلس الطاقة الذرية في سري لانكا، أجرت

الوكالة بعثة خبراء افتراضية ساعدت السلطات المحلية على تحديد الاحتياجات ذات الأولوية القصوى لسري لانكا. وتعمل الوكالة الآن على توفير تكنولوجيات متصلة بالمجال النووي بطريقة موجَّهة لتقييم التلوث البحري ورصده في أعقاب الكارثة.

## الموارد المائية

### *تجديد الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار*

60- أدَّت التطورات العلمية في مجال تقييم البيانات ومعالجتها إلى إيجاد فرصة لمواصلة بناء وتوسيع الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار. وفي ضوء ذلك، وقَّعت الوكالة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية صيغة منقَّحة من مذكرة التفاهم بشأن الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار بحيث تكون ملائمة للغرض المتمثِّل في تقييم تأثير تغيُّر المناخ في الموارد المائية على الصعيد العالمي. وبالاستعانة بالشبكة المذكورة، وُسِّع نطاق الإطار الذي وضعته الوكالة للتنبؤ بالتركيب النظيري للمياه مع مراعاة الطابع الإقليمي عن طريق التصنيف في مجموعات متجانسة، من أجل رسم خرائط عالمية للتريتيوم الطبيعي المنشأ الموجود في مياه الأمطار.

### *مشروع مبادرة محافظة فوكوشيما لتحسين تحليل التريتيوم*

61- اختُتم في عام 2021 مشروع مبادرة محافظة فوكوشيما لتحسين تحليل التريتيوم. وعزَّز هذا المشروع من قدرة محافظة فوكوشيما على إجراء عمليات تحليل التريتيوم لأنواع متعددة من العينات البيئية (المأخوذة من المياه والتربة والنباتات والأنسجة الحيوانية). وفي إطار هذا المشروع، رُكِّب في محافظة فوكوشيما نظام للإثراء بالتريتيوم من تصميم مختبر الهيدرولوجيا النظيرية التابع للوكالة. ودُرِّب الموظفون التقنيون في محافظة فوكوشيما على استخدام معدات النظام وعلى تنفيذ إجراءات توكيد الجودة/مراقبة الجودة لمعالجة بيانات التريتيوم. ولهذه الأنشطة أهمية جوهرية في تمكين المحافظة من تزويد سكانها بالنتائج التحليلية المستقلة على وجه السرعة.

### *تتبُّع مصادر تلوث المياه باستخدام نظائر النترات*

62- يتسبَّب التلوث بالنترات في الحدِّ من إمكانية الحصول على مياه الشرب النظيفة. وأدَّى إدخال تحسينات على تحليل النظائر المستقرة في النترات ($\delta^{18}O$ و$\delta^{15}N$) في مختبر الهيدرولوجيا النظيرية إلى تكوين فهم أفضل للمصادر والعمليات التي ينطوي عليها التلوث في الغلاف الجوي والمياه. وخضع ذلك الفهم للاختبار من خلال تحليل مفصَّل للأمطار بصورة يومية في فيينا. وفي سبيل تعزيز هذا العمل، استُهلَّ مشروع بحثي منسق جديد في عام 2021 سوف يتناول تحسين التمييز بين مصادر التلوث بالنترات عن طريق الجمع بين نظائر النترات والملوثات التي تشكِّل شواغل ناشئة في عينات المياه السطحية والجوفية.

## إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية

### *المشروع البحثي المنسق الجديد بشأن إنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية المحتوية على الأكتينيوم-225 ومراقبة جودتها لدعم الإنتاج المحلي في الدول الأعضاء*

63- حقَّق العلاج الموجَّه باستخدام أشعة ألفا مؤخراً نتائج إكلينيكية مشجِّعة في مجال علاج السرطان اجتذبت اهتماماً كبيراً من الأوساط البحثية والممارسين الإكلينيكيين والرابطات المهنية. ويُعدُّ توافرُ النويدات المشعة المناسبة القيدَ الرئيسي الذي يحدُّ من التطبيق الواسع النطاق للعلاج عن طريق الاستهداف بأشعة ألفا، وذلك بالإضافة إلى توافر المبادئ التوجيهية والبروتوكولات المعتمدة بشأن إنتاج هذه المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية ومراقبة جودتها. ولهذا السبب، استهلَّت الوكالة مشروعاً بحثيًّا منسَّقاً جديداً يهدف إلى استحداث جيل جديد من المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية للاستخدام في

العلاج الموجَّه باستخدام أشعة ألفا، وإنتاج تلك المستحضرات ومراقبة جودتها، مع التركيز على مستحضرات الأكتينيوم-225.

***التدريب وبناء قدرات الدول الأعضاء في تطبيقات التكنولوجيات الإشعاعية***

64- نظَّمت الوكالة فعاليات تدريبية بشأن تطبيقات التكنولوجيا الإشعاعية لفائدة ما يزيد على 500 مشارك من نحو 100 دولة عضو. وعُقدت هذه الفعاليات بالاشتراك مع مؤسسات رائدة في مجالات إنتاج النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية والتكنولوجيا الإشعاعية، وأُتيحت من خلالها معارف تقنية متقدمة وفرص لإقامة الشراكات فيما بين المشاركين، مع التركيز على كيفية التواصل مع المستخدمين النهائيين للتكنولوجيا.

# الأمان والأمن النوويان

## الأمان النووي

***معايير الأمان وتطبيقها***

65- أصدرت الوكالة خمسة من أدلة الأمان الخاصة عقب إقرارها من لجنة معايير الأمان. وأوفدت الوكالة 31 بعثة ذات صلة بالأمان في إطار خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية لدعم 23 دولة عضواً في تطبيق معايير الأمان الصادرة عن الوكالة.

66- وأجرت الوكالة دراسة لتحليل الثغرات بهدف النظر فيما إذا كانت معايير الأمان تتطلب التنقيح أو التعزيز بناءً على الخبرات المكتسبة فيما يتعلق بجائحة كوفيد-19. وخلصت لجنة معايير الأمان بعد استعراض التحليل إلى أنَّ تنقيح معايير الأمان في ضوء جائحة كوفيد-19 لا يمثِّل أولوية في الوقت الراهن، وأنَّه ينبغي للوكالة أن تواصل جمع وتقييم الخبرات المكتسبة في الدول الأعضاء للنظر فيها مستقبلاً.

***المؤتمرات الدولية***

67- نظَّمت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 المؤتمر الدولي المعني بتطوير التأهب للتصدي للطوارئ على المستويين الوطني والدولي (EPR2021)، حيث تبادل المشاركون الخبرات بشأن التقدُّم المحرز والتحديات المطروحة على الصعيدين الوطني والدولي في مجال التأهب والتصدي للطوارئ، وحدَّدوا الأولويات الرئيسية فيما يتعلق بمواصلة تحسين التأهب للحادثات والطوارئ النووية والإشعاعية.

*المؤتمر الدولي المعني بتطوير التأهب للتصدي للطوارئ على المستويين الوطني والدولي (EPR2021)*

68- نظَّمت الوكالة المؤتمر الدولي بشأن النقل المأمون والآمن للمواد النووية والمشعة، في شكل افتراضي في كانون الأول/ديسمبر 2021. وتبادلت الدول الأعضاء الممارسات الجيدة المتعلقة بالأمان والأمن في نقل المواد النووية والمواد المشعة، وناقشت الاحتياجات المحتملة فيما يخصُّ إدارة الترابط بين أمان النقل وأمن النقل.

### *الأمان النووي بعد عشر سنوات من حادث فوكوشيما داييتشي*

69- في أعقاب الحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية (شركة تبكو)، حُدِّدت الدروس المستفادة وكذلك التحديات المستمرة التي تواجه قطاع الصناعة النووية في مجال الأمان النووي. وشملت هذه الدروس المستفادة والتحديات مواضيع منها التقليل إلى أدنى حدٍّ من حالات انبعاث مواد مشعة خطيرة إلى خارج الموقع؛ ودعم إرساء ترتيبات مُحكمة للتأهب؛ وإرجاع الآثار الصحية إلى التعرُّض للإشعاعات المؤيِّنة والاستدلال على المخاطر المحتملة؛ والاعتبارات المتعلقة بالأمان في سياق التطوير النووي؛ وبناء القيادة الشاملة للجميع في مجال الأمان؛ ودور الصكوك القانونية الدولية وفعاليتها؛ والتواصل مع الجمهور وإشراك أصحاب المصلحة وبناء الثقة.

70- واستأثرت تلك المواضيع بجانب من المناقشات التقنية التي جرت خلال المؤتمر الدولي بشأن عقد من التقدم المحرز بعد فوكوشيما داييتشي: الاستفادة من الدروس المستفادة للإمعان في تعزيز الأمان النووي، المعقود في تشرين الثاني/نوفمبر 2021 في فيينا. وجمع المؤتمر بين ما يقرب من 900 مشارك من 68 دولة عضواً، من أجل تحديد سبل مواصلة تعزيز الأمان النووي. وساهم الخبراء وممثلو الهيئات الرقابة النووية والجهات المشغلة والحكومات ومنظمات الدعم التقني وقطاع الصناعة في عقد جلسات تقنية ثرية بالمعلومات وحلقات نقاش مثيرة للاهتمام. وبالإضافة إلى ذلك، شمل المؤتمر حلقة نقاش مخصَّصة للشباب، ضمَّت الفائزين في مسابقة مرتبطة بالمؤتمر لكتابة المقالات عن الأمان النووي، وتناولت طائفة واسعة من المواضيع النووية التي تهمُّ الطلاب والمهنيين المبتدئين.

71- وسوف تكون نواتج المؤتمر، بما فيها دعوة الرئيس إلى العمل، أدواتٍ مهمة للمجتمع الدولي في سبيل مواصلة تعزيز الأمان النووي على الصعيد العالمي.

*المدير العام غروسي يلقي كلمة أمام المؤتمر الدولي بشأن عقد من التقدُّم المحرز بعد فوكوشيما دايتشي: الاستفادة من الدروس المستفادة للإمعان في تعزيز الأمان النووي.*

*السيد مايك ويتمان، رئيس المؤتمر، يترأس حلقة النقاش بشأن المحافظة على الزخم خلال المؤتمر.*

*الفريق الموفد من الوكالة لزيارة محطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية في إطار استعراض الوكالة لأمان المياه المعالَجة باستخدام النظام المتقدم لمعالجة السوائل. (الصورة مهداة من: شركة تيبكو).*

***المياه المعالَجة باستخدام النظام المتقدم لمعالجة السوائل***

72- أجرت الوكالة سلسلة من عمليات التبادل التقني الموقعية والافتراضية تحضيراً للبعثة الأولى في إطار الاستعراض الذي ستجريه فرقة العمل المعنية بتقييم خطة حكومة اليابان لتصريف المياه المعالَجة باستخدام النظام المتقدم لمعالجة السوائل على أساس معايير الأمان الدولية ذات الصلة. وركَّزت هذه الأنشطة التحضيرية على استعراض التقييم الذاتي الذي أجرته حكومة اليابان، وتقييم الآثار الإشعاعية الذي نشرته شركة تيبكو المشغِّلة لمحطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية في تشرين الثاني/نوفمبر 2021. وكما اقترح المدير العام، فسوف تؤدي الوكالة عملها بشأن الخطة قبل تنفيذها وأثناءه وبعده.

***أمان محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث ومرافق دورة الوقود***

73- عقدت الوكالة في تشرين الثاني/نوفمبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن استخدام استعراضات الأمان الدورية لأغراض التشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية. وانتهت الوكالة من إعداد تقرير أمان جديد يصف التحديات الراهنة وأوجه التآزر والممارسات الجيدة، ويقدِّم أمثلة للإجراءات التصحيحية وتحسينات الأمان المتعلقة بتطبيق استعراضات الأمان الدورية لتبرير التشغيل الطويل الأجل لمحطات القوى النووية.

74- وأصدرت الوكالة صيغة منقَّحة من المنشور المعنون *SALTO Peer Review Guidelines ("المبادئ التوجيهية لاستعراض النظراء لجوانب أمان التشغيل الطويل الأجل")* (العدد 26 (الصيغة المنقَّحة Rev. 1) من سلسلة خدمات الوكالة).

***النشر المأمون والآمن للمفاعلات المتقدمة، بما فيها المفاعلات النمطية الصغيرة***

75- نظَّمت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا عن الجيل القادم من المفاعلات والتأهب والتصدي للطوارئ، وناقش المشاركون جملة من المسائل منها اتباع نهج متدرج إزاء التأهب والتصدي للطوارئ في الجيل القادم من المفاعلات؛ وحالة تصميم المفاعلات النمطية الصغيرة ونشرها في الدول الأعضاء؛ والجوانب التقنية غير المتصلة بالمفاعلات في سياق إرساء ترتيبات التأهب والتصدي للطوارئ خارج الموقع؛ والمفاعلات النمطية الصغيرة المتنقلة؛ ووضع النُّهُج والمنهجيات والمعايير من أجل تحديد الأساس التقني لمنطقة تطبيق خطة الطوارئ في سياق المفاعلات النمطية الصغيرة.

76- وانتهت الوكالة من استعراض انطباق معايير الأمان على المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات غير المبرَّدة بالماء. وأكَّد الاستعراض أنَّ معايير الأمان الصادرة عن الوكالة تنطبق عموماً على هذه التكنولوجيات، لكنها حدَّدت أيضاً مجالات تتطلب المزيد من العمل. وشمل الاستعراض النظر في دورة حياة هذه التكنولوجيات وكذلك الاعتبارات والتحديات المتعلقة بالأمان والأمن والضمانات. وقد جُسِّد هذا العمل في تقرير أمان بشأن هذا الموضوع سيُنشر في عام 2022.

***مساعدة البلدان التي تستهلّ برنامجاً جديداً للقوى النووية***

77- أطلقت الوكالة مشروعاً بشأن بناء القدرات في مجال تقييم أمان المواقع في البلدان المستهلة، بهدف تحسين قدرة الهيئات الرقابية على استعراض تقارير تقييم الأمان المتعلقة بالجوانب المتصلة بالمواقع والتصاميم.

***التأهب والتصدي للحوادث والطوارئ***

78- أجرت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 تمريناً من المستوى الثالث من تمارين الطوارئ بموجب الاتفاقيتين، استضافته الإمارات العربية المتحدة، لاختبار الترتيبات الدولية الخاصة بالتصدي للطوارئ النووية الكبرى.

***التصرف في النفايات المشعة، والتقييمات البيئية، وإخراج المرافق النووية من الخدمة***

79- واصلت الوكالة وضع الإرشادات بشأن تنفيذ بعثتين متعاقبتين في إطار خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة ثم في إطار خدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح.

80- وعقدت الوكالة في أيار/مايو 2021 الاجتماع السنوي الافتراضي لفريق التنسيق المعني بمواقع اليورانيوم القديمة لمواصلة تبادل المعلومات وتنسيق الأنشطة المستقبلية للدول الأعضاء والمنظمات الدولية المشاركة في هذا الفريق.

***الوقاية من الإشعاعات***

81- عقدت الوكالة خمس دورات تعليمية جامعية عليا في مجال الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر المشعة، في الأرجنتين والأردن وبيلاروس والجزائر وغانا، بلغات مختلفة.

82- واحتفلت اللجنة المشتركة بين الوكالات المعنية بالأمان الإشعاعي بالذكرى السنوية الثلاثين لإنشائها في عام 2021. وتضمُّ اللجنة ثماني منظمات حكومية دولية، بما يشمل الوكالة وخمس هيئات غير حكومية تعمل سويًّا من أجل توحيد ممارسات الوقاية من الإشعاعات والأمان الإشعاعي على الصعيد الدولي. وقد حقَّقت اللجنة العديد من الإنجازات على مدى 30 عاماً من الخدمة، كان أبرزها الاضطلاع بالدور الرئيسي في وضع واستعراض معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤيّنة ولأمان المصادر الإشعاعية.

***بناء القدرات في مجال الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات والتأهب والتصدي للطوارئ***

83- نفَّذت الوكالة 343 نشاطاً من أنشطة بناء القدرات في مجال الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات والتأهب والتصدِّي للطوارئ.

84- وعقدت الوكالة دورة دراسية دولية افتراضية بشأن القيادة لأغراض الأمان في المجالين النووي والإشعاعي في حزيران/يونيه 2021، ودورة دراسية دولية بشأن القيادة لأغراض الأمان في المجالين النووي والإشعاعي في اليونان في الفترة تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر 2021.

85- وأقرَّ المحفل الأيبيري الأمريكي للوكالات الرقابية الإشعاعية والنووية خطة عمله للفترة 2021-2023، كما أقرَّ مشروعاً جديداً بشأن الأمن في نقل المواد المشعة، خلال اجتماعه العام السنوي المعقود في تموز/يوليه 2021.

86- ونشرت الوكالة كتيِّباً تعليميًّا بشأن ثقافة الأمان في سياق الاستخدامات الطبية للإشعاعات، بعنوان *Radiation Safety Culture Trait Talks ("محادثات بشأن سمات ثقافة الأمان الإشعاعي")*، يتمحور حول عشر مبادئ، أو سمات، تُسهم في إرساء ثقافة أمان راسخة.

***اتفاقيات الأمان***

87- يسَّرت الوكالة عقد الاجتماع التنظيمي للدورة المشتركة الثامنة والتاسعة للاجتماع الاستعراضي للأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي، في تشرين الأول/أكتوبر 2021، والذي أكَّد المشاركون فيه، من بين جملة أمور، تعيين مسؤولي الاجتماع الاستعراضي في دورته المشتركة الثامنة والتاسعة وتشكيل المجموعات القطرية في تلك الدورة.

***مدونات قواعد السلوك***

88- عقدت الوكالة اجتماعاً دوليًّا افتراضيًّا حول تطبيق مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث، أجرى المشاركون فيه مناقشة وتبادلوا الخبرات فيما يتعلق بحالة الأمان في مفاعلات البحوث في بلدانهم وتجربتهم في تطبيق أحكام المدونة.

89- وفيما يتعلق بمدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها، ارتفع عدد الدول الأعضاء التي تعهدت بالعمل بما يتوافق مع الإرشادات التكميلية بشأن استيراد المصادر المشعة وتصديرها ليصل إلى 123، وارتفع عدد الدول الأعضاء التي تعهدت بتنفيذ الإرشادات التكميلية الأخرى بشأن التصرف في المصادر المشعة المهملة ليصل إلى 44 في عام 2021.

***مختبر الوكالة للخدمات التقنية في مجال الأمان الإشعاعي***

90- أُعيد اعتماد مختبر الخدمات التقنية في مجال الأمان الإشعاعي مرة أخرى وفقاً لأعلى مستويات الجودة بالامتثال لمعايير المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس واللجنة الدولية للتقنيات الكهربائية، عن طريق عملية مراجعة تقييمية خارجية. وكان المختبر قد اعتُمد للمرة الأولى وفقاً للمعيار ISO/IEC 17025 في عام 2006، واجتاز على نحو متسقٍ ومُرضٍ جميع مراجعات المراقبة التي أعادت توكيد قدراته التقنية. ويجري تشغيل المختبر في مركز فيينا الدولي وفي مختبرات الوكالة في زايبرسدورف، وهو مسؤول عن توفير خدمات الرصد الإشعاعي للأفراد الذين قد يتعرضون للإشعاع أثناء أنشطة الوكالة، بما يشمل موظفي الوكالة وخبراءها ومتدربيها وزوارها.

***الرقيب المسؤول عن الأمان الإشعاعي والأمن النووي في الوكالة***

91- أصدر الرقيب المسؤول عن الأمان الإشعاعي والأمن النووي في الوكالة الإذن بتشغيل مرفق علوم النيوترونات الجديد، ووافق على تقرير تحليل الأمان النهائي الخاص بمختبرات يوكيا أمانو، واضطلع باستعراض وتقييم بيان حالة الأمان الخاص بالمختبر الجديد الذي يحمل اسم "المختبر المرن القابل للتعديل 2" في زايبرسدورف. وبالإضافة إلى ذلك، أُقرَّ إجراءٌ للإعفاء من التحكم الرقابي فيما يخصُّ المواد المستخدمة في مختبر المواد النووية. وصدرت رسميًّا وثيقة تتضمَّن إرشادات رقابية بشأن الأنشطة المتعددة الشُّعب والمنطوية على التعرُّض للإشعاعات.

92- وأُجري تقييم ذاتي شامل للبنية الأساسية الرقابية في الوكالة، باتباع نفس المنهجية التي توصي بها الوكالة دولها الأعضاء وباستخدام الأداة المتاحة عبر الإنترنت والخاصة بالتقييم الذاتي للبنية الأساسية الرقابية الخاصة بالأمان (eSARIS).

***المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية***

93- بناءً على طلب الأطراف المتعاقدة في اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (اتفاقية التعويض التكميلي)، نظَّمت الوكالة في شكل افتراضي في شباط/فبراير الاجتماع التحضيري للاجتماع الثاني للأطراف المتعاقدة والموقعة في اتفاقية التعويض التكميلي.

94- وفي نيسان/أبريل، عقد فريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولية النووية اجتماعه العادي الحادي والعشرين في شكل افتراضي، وهذا الفريق مسؤول عن تقديم المشورة إلى المدير العام ومديرة مكتب الشؤون القانونية بشأن المسائل المتعلقة بالمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية. وناقش الفريق المسائل المتعلقة بالمسؤولية في سياق مرافق الاندماج النووي، والقيود التي تحدُّ من حقِّ الجهة المشغلة في اللجوء للقضاء بموجب اتفاقيات المسؤولية النووية، واستثناء الأضرار التي تلحق بالممتلكات داخل الموقع من مسؤولية الجهة المشغلة عن الأضرار النووية.

95- وبمساعدة أعضاء فريق الخبراء الدولي المعني بالمسؤولية النووية وبالتعاون مع إندونيسيا، استضافت الوكالة حلقة عمل افتراضية دون إقليمية بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية لفائدة الدول الأعضاء في رابطة أمم جنوب شرق آسيا + ثلاث. وقدَّمت الوكالة الدعم، في سياق برنامجها للمساعدة التشريعية، للدول الأعضاء فيما يتعلق بسن التشريعات الوطنية، بما في ذلك تقديم المساعدة إلى سبع دول أعضاء بشأن التشريعات المتصلة بالمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية.

## الأمن النووي

***اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها***

96- واصلت الوكالة التشجيع على الانضمام العالمي لاتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (اتفاقية الحماية المادية) وتعديلها، وعلى تنفيذهما تنفيذاً فعالاً، وقدَّمت المساعدة في هذا الصدد عند الطلب. وشهد عام 2021 انضمام دولتين إضافيتين إلى الأطراف في اتفاقية الحماية المادية، وانضمام دولتين إلى الأطراف في التعديل.

97- وكثَّفت الوكالة في عام 2021 جهودها الرامية إلى مساعدة الأطراف على التحضير لمؤتمر الأطراف في تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، المقرر عقده في الفترة من 28 آذار/مارس إلى 1 نيسان/أبريل 2022، وفقاً للمادة 16-1 من اتفاقية الحماية المادية بصيغتها المعدَّلة. وعقدت الوكالة اجتماعاً افتراضيًّا للجنة التحضيرية للمؤتمر في شباط/فبراير 2021، وسلسلة من الاجتماعات الإقليمية الافتراضية على مدى شهري تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر 2021، وجولتين من المشاورات المفتوحة في تشرين الأول/أكتوبر وكانون الأول/ديسمبر 2021.

***بناء القدرات والتواصل الخارجي***

98- خلال عام، قدَّمت الوكالة المساعدة في مجال صياغة لوائح الأمن النووي إلى ثماني دول أعضاء. وعقدت الوكالة أيضاً 103 فعاليات تدريبية لفائدة ما يزيد على 7900 مشارك من 137 دولة، وواصلت تنفيذ أنشطتها في مجال التعلُّم عن بُعد، حيث أكمل أكثر من 1500 مستخدم من 125 دولة ما يزيد على 2600 وحدة دراسية. وتُرجمت ثلاث وحدات دراسية للتعلُّم الإلكتروني وأُتيحت باللغات الإسبانية والإنكليزية والروسية والصينية والعربية والفرنسية خلال الفترة المشمولة بالتقرير، ليصل مجموع عدد وحدات التعلُّم الإلكتروني الدراسية المتاحة باللغات الست إلى 18 وحدة.

99- وعقدت الوكالة في تموز/يوليه مراسم وضع حجر الأساس في مقر مختبراتها في زايبرسدورف لإنشاء المركز التدريبي والإيضاحي الجديد في مجال الأمن النووي، والذي سيقدِّم الدعم الأمثل للدول من خلال استخدام أحدث البُنى الأساسية والمعدات التقنية. وسوف يؤدي هذا المرفق التدريبي المتخصِّص، فور الانتهاء من إنشائه، دوراً مكمِّلاً للقدرات التدريبية القائمة ويسدُّ ثغرات فيها عادةً ما لا تتوفر للمؤسسات الموجودة في الدول، كما سيزيد من تعزيز بناء قدرات الدول الأعضاء، بناءً على طلبها، من خلال توفير التكنولوجيا المتقدِّمة والخبرات الفنية.

*مراسم وضع حجر الأساس للمركز التدريبي والإيضاحي الجديد في مجال الأمن النووي في زايبرسدورف، تموز/يوليه 2021.*

***أوجه الترابط بين الأمان والأمن النوويين***

100- واصلت الوكالة معالجة أوجه الترابط بين الأمان والأمن النوويين، مع الإقرار بالفوارق بينهما. وصدر منشوران يتناولان هذا الموضوع – أولهما بعنوان *The Nuclear Safety and Nuclear Security Interface: Approaches and National Experiences* (*"الترابط بين الأمان النووي والأمن النووي: نُهُج وخبرات وطنية"*) (العدد 1000 من سلسلة التقارير التقنية) والثاني بعنوان *Managing the Interface between Safety and Security for Normal Commercial Shipments of Radioactive Material* (*"إدارة الترابط بين الأمان النووي والأمن النووي في سياق الشحنات التجارية المحتوية على مواد نووية"*) (العدد 1001 من سلسلة التقارير التقنية). وواصلت الوكالة وضع المواد التدريبية وعقد الدورات التدريبية لدعم الدول الأعضاء في إدارة الترابط بين الأمان النووي والأمن النووي فيما يخصُّ المنشآت النووية والمصادر المشعة والنقل.

101- وفي تشرين الأول/أكتوبر 2021، نظَّمت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن استخدام نُهُج تحليل الأمان لأغراض الأمن النووي. وناقش المشاركون من الدول الأعضاء الممارسات والتحديات الراهنة والسبل الممكنة التي يمكن من خلال الاستفادة من الرؤى التي يكفلها تحليل الأمان (سواءً التحليل الاحتمالي أو القطعي) لدعم اعتبارات الأمن النووي.

***خطة الأمن النووي للفترة 2022-2025***

102- أصدرت الوكالة *خطة الأمن النووي للفترة 2022-2025* بعد إجراء مشاورات مستفيضة مع الدول الأعضاء وموافقة مجلس المحافظين. وتسلِّط الخطة الجديدة الضوء على الأنشطة التي تخطِّط الوكالة للاضطلاع بها في مجال الأمن النووي باستخدام المساهمات الطوعية المقدَّمة إلى صندوق الأمن النووي. وتراعي الخطة أولويات الدول الأعضاء كما أُعرب عنها من خلال قرارات ومقررات جهازي تقرير السياسات في الوكالة، كما تراعي عملية تحديد الأولويات لمنشورات سلسلة الأمن النووي بناءً على توصيات لجنة إرشادات الأمن النووي.

# التحقق النووي[1،2]

103- ظلَّ تنفيذ الضمانات وأنشطة التحقُّق الأخرى يشكِّل تحديًّا في عام 2021 نتيجة لتفشي جائحة كوفيد-19 على الصعيد العالمي. وعلى سبيل المثال، فقد قضى المفتشون والموظفون التقنيون الموفدون من الوكالة في بعثات ما مجموعه 2100 يوم في الحجر الصحي خارج النمسا. ومع ذلك، فمن خلال بذل الجهود الحثيثة ومواصلة التكيُّف مع الظروف القائمة، نفَّذت الوكالة ما يزيد على 3000 من أنشطة التحقُّق (مقارنة بـ 2850 في عام 2020) وقضى موظفوها أكثر من 14 600 يوماً في الميدان لتنفيذ هذه الأنشطة (مقارنة بـ 12 700 في عام 2020). ومكَّن ذلك الوكالة من استخلاص استنتاجات قائمة على أسس سليمة فيما يخصُّ جميع الدول التي نفَّذت فيها الوكالة ضمانات في عام 2021.

***تنفيذ الضمانات في عام 2021***

104- تستخلص الوكالة، في نهاية كل عام، استنتاجاً بشأن الضمانات فيما يخصُّ كل دولة تُطبَّق فيها الضمانات. ويستند هذا الاستنتاج إلى تقييم جميع ما يتوفر للوكالة من معلومات ذات صلة بالضمانات خلال ممارستها لحقوقها ووفائها بالتزاماتها المتعلقة بالضمانات خلال ذلك العام.

105- وفي عام 2021، طُبِّقت الضمانات في 185 دولة[3،4] مرتبطة باتفاقات ضمانات نافذة معقودة مع الوكالة. ومن بين الدول المرتبطة باتفاق ضمانات شامل وكذلك ببروتوكول إضافي نافذ والبالغ عددها 132 دولة، استخلصت الوكالة الاستنتاج الأوسع نطاقاً بأنَّ جميع المواد النووية ظلت في نطاق الأنشطة السلمية فيما يخصُّ 72 دولة[5] (نُفِّذت ضمانات

---

[1] لا تنطوي التسميات المستخدَمة في هذا القسم ولا طريقة عرض المواد التي يتضمَّنها، بما يشمل الأعداد المذكورة، على الإعراب عن أيِّ رأي كان من جانب الوكالة أو الدول الأعضاء فيها بشأن الوضع القانوني لأيِّ بلد أو إقليم أو للسلطات القائمة فيه، أو بشأن تعيين حدوده.

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

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

[4] وتايوان، الصين.

[5] وتايوان، الصين.

متكاملة في 69[6] دولة منها طوال عام 2021)؛ أمَّا فيما يخصُّ بقية الدول البالغ عددها 60 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. وفيما يخصُّ الدول المرتبطة باتفاق ضمانات شاملة ولكنها غير مرتبطة ببروتوكول إضافي نافذ والبالغ عددها 45 دولة، فقد خلصت الوكالة فقط إلى أنَّ المواد النووية *المعلَنة* ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية.

106- ونُفِّذت الضمانات أيضاً فيما يخصُّ المواد النووية الموجودة في مرافق مختارة موجودة 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، 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. ونفَّذت الوكالة أيضاً الضمانات فيما يخصُّ ثلاث دول غير أطراف في معاهدة عدم الانتشار عملاً باتفاقات ضمانات تخصُّ مفردات بعينها وتستند إلى الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2 وفيما يتعلق بهذه الدول الثلاث، استنتجت الوكالة أنَّ المواد النووية أو المرافق النووية أو المفردات الأخرى التي كانت خاضعة للضمانات ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية.

107- وحتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021، كانت هناك ثماني دول أطراف في معاهدة عدم الانتشار لم تُدخل بعدُ اتفاقات ضمانات شاملة حيّز النفاذ بمقتضى المادة الثالثة من المعاهدة. وفيما يتعلق بهذه الدول الأطراف، لم تستطع الوكالة أن تستخلص أيَّ استنتاجات بشأن الضمانات.

***عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة وإلغاؤها***

108- واصلت الوكالة تيسير عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة أو إلغائها. ويعرض الجدول ألف-6 الوارد في مرفق هذا التقرير حالة اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية حتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021. وخلال عام 2021، دخل اتفاق ضمانات شاملة ومعه بروتوكول كميات صغيرة وبروتوكول إضافي حيّز النفاذ فيما يخصُّ إريتريا. ودخل اتفاق ضمانات شاملة ومعه بروتوكول كميات صغيرة حيّز النفاذ فيما يخصُّ ولايات ميكرونيزيا الموحدة. ووُقِّع بروتوكول إضافي ودخل حيّز النفاذ فيما يخصُّ زمبابوي. ووافق مجلس المحافظين على بروتوكول إضافي آخر فيما يخصُّ سيراليون. وعدِّلت بروتوكولات الكميات الصغيرة الخاصة ببروني دار السلام وبليز وسانت لوسيا والسودان ومالطة، كما أُلغي بروتوكولا الكميات الصغيرة الخاصان بالإمارات العربية المتحدة ومالطة. وفي عام 2021، وجَّه المدير العام رسائل إلى الدول غير الحائزة لأسلحة نووية الأطراف في معاهدة عدم الانتشار والتي لم تبرم بعدُ اتفاقات ضمانات شاملة مع الوكالة فيما يتصل بمعاهدة عدم الانتشار أو التي لم تُدخل بعدُ الاتفاقات التي أبرمتها حيّز النفاذ، ليدعوها إلى أن تفعل ذلك. ووجَّه المدير العام أيضاً رسائل بالاشتراك مع الأمين العام للاتحاد البرلماني الدولي إلى رؤساء برلمانات هذه الدول الأعضاء، ملتمساً منهم الدعم في سبيل تحقيق هذه الغاية. وبالإضافة إلى ذلك، وجَّه المدير العام رسائل إلى الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة ولكنها ليست مرتبطة ببروتوكولات إضافية، يشجِّعها على إبرام بروتوكولات إضافية تُلحق باتفاقات الضمانات الشاملة المعقودة معها وإدخال تلك البروتوكولات حيّز النفاذ. وفي تلك الرسائل، ذكَّر المدير العام أيضاً الدول المعنية المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة مستندة إلى النص الأصلي بالدعوات السابقة التي وجهها إليها بتعديل تلك البروتوكولات أو إلغائها. ومن بين الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة نافذة في نهاية عام 2021، كانت هناك 96 دولة مرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة سارية، 70 منها مستندة إلى النص النمطي المنقَّح، و10 دول ألغت بروتوكولات الكميات الصغيرة الخاصة بها. وعقدت الأمانة في نيسان/أبريل 2021 اجتماعاً تقنيًّا ركَّز على جهود تعزيز تنفيذ الضمانات في الدول المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة.

---

[6] وتايوان، الصين.

***التحقُّق والرصد في جمهورية إيران الإسلامية على ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015)***

109- حتى 23 شباط/فبراير 2021، واصلت الوكالة، في ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015)، أنشطة التحقُّق والرصد بشأن التزامات جمهورية إيران الإسلامية (إيران) المتصلة بالمجال النووي بموجب خطة العمل الشاملة المشتركة. بيد أنَّه منذ 23 شباط/فبراير 2021 فصاعداً، تأثَّر ذلك بشدَّة عقب القرار الذي اتَّخذته إيران بالتوقف عن تنفيذ تلك الالتزامات، بما فيها البروتوكول الإضافي. وخلال العام، قُدِّمت إلى مجلس المحافظين وبموازاة ذلك إلى مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 4 تقارير فصلية و30 تقريراً لتقديم معلومات محدَّثة عن التطورات في الفترات بين إصدار التقارير الفصلية، وجميعها بعنوان *التحقق والرصد في جمهورية إيران الإسلامية في ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015)*.

*المدير العام غروسي في مؤتمر صحفي مع نائب رئيس الجمهورية ورئيس هيئة الطاقة الذرية الإيرانية، السيد محمد إسلامي، في 12 أيلول/سبتمبر 2021.*

***جمهورية إيران الإسلامية***

110- وخلال عام 2021، واصلت الوكالة جهودها الرامية للتواصل مع إيران من أجل توضيح وحسم المسائل المتعلقة بوجود جسيمات مواد نووية بشرية المنشأ في ثلاثة مواقع غير معلَنة في إيران، والمسائل المتعلقة بموقع رابع غير معلَن في إيران. وأدَّى عدم إحراز تقدم في توضيح المسائل التي طرحتها الوكالة بشأن مدى صحة واكتمال إعلانات إيران بموجب الضمانات إلى الانتقاص بشدَّة من قدرة الوكالة على توفير توكيدات بشأن الطبيعة السلمية حصراً للبرنامج النووي الإيراني. وقدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين أربعة تقارير بعنوان *اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية مع جمهورية إيران الإسلامية*.

***الجمهورية العربية السورية (سوريا)***

111- في آب/أغسطس 2021، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين تقريراً بعنوان *تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم الانتشار في الجمهورية العربية السورية*. وواصل المدير العام حثَّ سوريا على التعاون الكامل مع الوكالة فيما يتعلق بجميع المسائل غير المحسومة.

***جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية***

112- في آب/أغسطس 2021، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين والمؤتمر العام تقريراً بعنوان *تطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية*. وفي عام 2021، لم تُنفَّذ أيُّ أنشطة تحقُّق في الميدان، بيد أنَّ الوكالة واصلت رصد تطوُّرات 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. ويُعدُّ استمرار البرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية انتهاكاً واضحاً للقرارات ذات الصلة الصادرة عن مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة وهو أمر مؤسفٌ للغاية.

***تنفيذ الضمانات على مستوى الدولة***

113- واصلت الوكالة تعزيز الاتساق والفعالية في تنفيذ الضمانات على مستوى الدولة من خلال مشروع يهدف إلى تحسين عملية وضع وتنفيذ نُهُج الضمانات على مستوى الدولة باتباع أسلوب منظم. وفي أيلول/سبتمبر، عقدت الأمانة اجتماعاً تقنيًّا بشأن تحسين الاتساق في تنفيذ نُهُج الضمانات على مستوى الدولة. وخلال عام 2021، استندت الوكالة إلى صيغ محدَّثة من الإجراءات والإرشادات الداخلية في عملها على مواصلة تحديث نُهُج الضمانات على مستوى الدولة فيما يخصُّ الدول المشمولة بالاستنتاج الأوسع نطاقاً.

***التعاون مع السلطات الحكومية والإقليمية***

114- عقدت الوكالة في عام 2021، في شكل افتراضي وبالحضور الشخصي، 16 دورة تدريبية دولية وإقليمية ووطنية، بما في ذلك دورات مع الجهات النظيرة في الاتحاد الروسي وجمهورية كوريا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. وإجمالاً، تلقَّى أكثر من 200 خبير من نحو 50 دولة التدريب على مواضيع تتعلَّق بالضمانات، وشمل ذلك دورتين مخصَّصتين للدول المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة. وفي عام 2021، بدأت كلُّ دولة من الدول السبع المشاركة في المبادرة الشاملة لبناء القدرات الخاصة بالنظم الحكومية والإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية (مبادرة كومباس) تنفيذ خطة العمل التي وضعتها الوكالة والسلطات الحكومية المعنية.

***معدَّات وأدوات الضمانات***

115- واستخدم المفتشون بصورة روتينية نظام التصوير المقطعي السلبي بانبعاث أشعة غاما، من أجل التحقُّق من مجمِّعات الوقود التالفة المنقولة إلى الخزن الجاف. ونجحت الوكالة في تأهيل ختم خامل جديد سيجري استخدامه الآن بدلاً من الختم المعدني التقليدي من طراز E-CAP. وبموازاة ذلك، تقدَّمت العملية الرامية إلى تطوير ختم نشط جديد وفقاً للخطة الموضوعة.

***الخدمات التحليلية الخاصة بالضمانات***

116- في عام 2021، جمعت الوكالة 705 من عينات المواد النووية، و473 من العينات البيئية، وسبع من عينات الماء الثقيل، وخضعت هذه العينات للتحليل في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف وفي مختبرات تابعة لشبكة مختبرات التحليل. واستُهلَّ في عام 2021 مشروع "تحسين بيئة أخذ العينات البيئية" من أجل تحديث قاعدة بيانات العينات البيئية وأدوات النمذجة/التقييم وتحقيق التكامل فيما بينها.

***تنمية القوى العاملة في مجال الضمانات***

117- في عام 2021، عقدت الوكالة 49 دورة تدريبية متمايزة في مجال الضمانات (وبالنظر إلى عقد بعض هذه الدورات أكثر من مرة واحدة، فقد عُقد ما مجموعه 89 دورة تدريبية إجمالاً) للمساعدة على تزويد المفتشين وأخصائيي التحليل وموظفي الدعم العاملين في مجال الضمانات بالكفاءات الأساسية والوظيفية اللازمة. وعُقدت في عام 2021 سبع دورات تدريبية بشأن الأمان الصناعي.

***الاستعداد للمستقبل***

118- في عام 2021، ظلَّت برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء تؤدي دوراً أساسيًّا في التمكين من تقييم التكنولوجيات الجديدة في مجال الضمانات، ومن تصميم تلك التكنولوجيات واختبارها وتجهيزها، من أجل التصدي للتحديات المستجدة التي تواجه التحقُّق. واستُحدث برنامج دعم جديد خاص بدولة عضو لأول مرة منذ عام 2013 – وهو برنامج الدعم الخاص بسويسرا. وبغية مواصلة توسيع قاعدة الدعم المتاحة لضمانات الوكالة، أبرمت الوكالة أيضاً شراكات جديدة من خلال توقيع ترتيبات عملية مع خمسة كيانات غير تقليدية.

***برنامج المتدربين في مجال الضمانات – إعداد الجيل القادم***

119- تقدِّم الوكالة منذ ما يزيد على 45 عاماً الدعم والمساندة للدول لمساعدتها على تعزيز قدرات نظمها الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية. وعقدت الوكالة أولى دوراتها التدريبية في هذا المجال في عام 1976. ومنذ ذلك الوقت، وسَّعت الوكالة نطاق ما تقدِّمه من تدريبات ليشمل مجموعة واسعة من الدورات التدريبية الدولية والإقليمية والوطنية، بما في ذلك توفير التعلُّم الإلكتروني وإصدار المبادئ التوجيهية في إطار سلسلة خدمات الوكالة، فضلاً عن عقد هذه التدريبات في البلدان أنفسها، على سبيل المثال من خلال البعثات الاستشارية. وفي عام 2021، قدَّمت الوكالة التدريب لأكثر من 200 مشارك من 50 بلداً عن طريق 16 دورة تدريبية، فضلاً عن الحلقات الدراسية الشبكية المركَّزة والجلسات الفردية. وفي الوقت الراهن هناك أكثر من 1000 من المشاركين الملتحقين بدورات التعلُّم الإلكتروني التي تقدِّمها الوكالة في مجال الضمانات والمتاحة عبر نظام إدارة التعلُّم الخاص بالوكالة (نظام CLP4NET).

120- وقد أُنشئ برنامج المتدربين في مجال الضمانات في عام 1983 ليتناول مختلف العناصر التي يتألف منها عمل الوكالة، بما فيها الضمانات، وبلغ مجموع من تلقوا التدريب من خلاله 148 من المهنيين الشباب المنتمين إلى دول لا تضطلع بأي أنشطة متصلة بدورة الوقود النووي أو تضطلع بعدد محدود من هذه الأنشطة. ويستغرق البرنامج عشرة أشهر، ويوفِّر للمشاركين فرصة توسيع نطاق معارفهم واكتساب الخبرات العملية وتبادل الأفكار، ومن المهم أنَّه يوفِّر لهم أيضاً فرصة إرساء روح تعاونية قوية مع أقرانهم. ويعود العديد من المتدربين إلى عملهم في السلطات الوطنية في بلدانهم، في مجال الضمانات أو في المواضيع المتصلة بالمجال النووي؛ كما يواصل بعضهم المسار التدريبي ليصيروا فيما بعد مفتشي ضمانات لدى الوكالة.

121- وفي عام 2019، قرَّرت الوكالة توفير هذا البرنامج بصفة سنوية؛ وبعد ذلك، في تشرين الثاني/نوفمبر 2020، زاد المدير العام من حجم البرنامج بزيادة عدد المشاركين من ثلاثة إلى تسعة سنويًّا، اعتباراً من عام 2021.

*المدير العام يلتقي المشاركين في برنامج المتدربين في مجال الضمانات لعام 2021.*

122- ويمكِّن البرنامج المشاركين، بسبب حجمه وتركيزه وكثافته، من الاستفادة من أنشطة التدريب العملي، بما في ذلك إجراء الزيارات إلى المرافق، واكتساب الخبرات العملية تحت الإشراف داخل إدارة الضمانات، وتلقي التوجيه طوال عملهم البحثي. وفي عام 2021، وبفضل تقديم عدَّة جهات مانحة دعماً من خارج الميزانية ودعماً عينيًّا، أنهى البرنامج بنجاح تسعةٌ من شباب المهنيين من الأردن والإمارات العربية المتحدة وإندونيسيا وأنغولا وتونس وسري لانكا والسنغال وماليزيا والمملكة العربية السعودية. وصار هؤلاء الأفراد الآن جاهزين لتعزيز التطبيقات السلمية للطاقة النووية، سواءً عن طريق عملهم في بلدانهم أو في إطار المجتمع الدولي الأوسع.

123- وبغية مواصلة دعم الدول ومساعدتها على تعزيز نظمها الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية، استضافت الوكالة في عام 2021 على مدى أسبوعين حلقة دراسية تجريبية معنية بالنظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية للمهنيين في منتصف حياتهم المهنية، في إطار مبادرة كومباس، لفائدة سبعة أفراد من الدول المشاركة في مبادرة كومباس يعملون بالفعل في السلطات الوطنية في بلدانهم.

# إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية

## برنامج التعاون التقني في عام 2021

124- يُعَدُّ برنامج التعاون التقني الوسيلة الرئيسية التي تعمل الوكالة من خلالها على نقل التكنولوجيا النووية إلى الدول الأعضاء وعلى بناء قدراتها في مجال الاستخدام السلمي للعلوم والتكنولوجيا النووية. وفي عام 2021، قدَّمت الوكالة الدعم والمساعدة للدول الأعضاء من خلال ما يقرب من 1600 من مشاريع التعاون التقني الوطنية والإقليمية والأقاليمية.

125- وفي عام 2021، استأثر مجال الصحة والتغذية بأعلى حصة من المبالغ المدفوعة فعليًّا (المصروفات) من خلال البرنامج، بنسبة 26.2%. وتلى ذلك مجال الأغذية والزراعة بنسبة 24.2%، ثم مجال تطوير المعارف النووية وإدارتها بنسبة 21.3%. وبنهاية العام، كان معدَّل التنفيذ المالي لصندوق التعاون التقني يبلغ 84.1%.

126- وفي تشرين الثاني/نوفمبر، وافق مجلس المحافظين على تصاميم 568 مشروعاً جديداً لدورة برنامج التعاون التقني في الفترة 2022-2023. وقد وُضعت المشاريع الجديدة بمراعاة التوافق مع الأطر البرنامجية القُطرية والخطط القطاعية الوطنية ذات الصلة، ومع الأولويات الإقليمية. وبدأ تنفيذ دورات المشاريع الجديدة في كانون الثاني/يناير 2022.

127- ووُقِّع في عام 2021 ثمانية عشر إطاراً برنامجيًّا قُطريًّا، فيما يخصُّ الإمارات العربية المتحدة، وأوزبكستان، وبالاو، والبرتغال، وبوروندي، وجزر مارشال، والجمهورية التشيكية، وجيبوتي، وزامبيا، وسانت فنسنت وجزر غرينادين، وسلوفاكيا، وسنغافورة، وغانا، ومالاوي، ومالي، ومدغشقر، ومصر، والنيجر، ليصل مجموع عدد الأطر البرنامجية القُطرية السارية إلى 116 بحلول نهاية العام.

### *دعم جهود الدول الأعضاء في التصدي لجائحة كوفيد-19*

128- واصلت الوكالة دعم الجهود التي تبذلها الدول الأعضاء لمكافحة جائحة كوفيد-19 في إطار المشروع الأقاليمي INT0098، المعنون "تعزيز قدرات الدول الأعضاء في بناء وتعزيز واستعادة القدرات والخدمات في حالة تفشي الأمراض والطوارئ والكوارث". وحتى اليوم، طلب 129 بلداً وإقليماً المساعدة من الوكالة، وتلقَّت 305 من المختبرات والمؤسسات الدعم من الوكالة في إطار التعاون التقني. وتشمل الشحنات التي ترسلها الوكالة أطقم الاختبارات القائمة على تقنية التفاعل البوليميري المتسلسل بواسطة الاستنساخ العكسي (اختبارات RT–PCR) وأطقم الأدوات التشخيصية والمواد ذات الصلة. والمشروع INT0098 هو أكبر مشروع في تاريخ برنامج التعاون التقني، إذ يبلغ تمويله 27.8 مليون يورو من المساهمات الخارجة عن الميزانية.

129- وفي عام 2021، تلقَّت الوكالة طلبات إضافية لتقديم المساعدة من أجل التصدي لكوفيد-19 من 11 بلداً وإقليماً. ولبَّت الوكالة هذه الطلبات بتوفير 20 من أطقم اختبارات RT–PCR والمعدات ذات الصلة، وتلقَّى كلٌّ من ساموا وسورينام المساعدة للمرة الأولى. واستمر في عام 2021 عقد سلسلة الحلقات الدراسية الشبكية لدعم المختبرات التي تُجري اختبارات الإصابة بكوفيد-19، وتكرَّر عقدها باللغات الإنكليزية والروسية والعربية. ووُضعت تسجيلات المواد التدريبية والحلقات الدراسية الشبكية ومقاطع الفيديو التعليمية ذات الصلة على موقع مجمَّع الصحة البشرية الشبكي الذي تتعهَّده الوكالة.

130- وبغية الوقوف على أثر المساعدة ومدى استدامتها، أطلقت الوكالة دراسة استقصائية لجميع المختبرات التي تتلقى المساعدة. ومن بين المختبرات التي أجابت على الدراسة الاستقصائية، أفادت نسبة قدرها 13% بأنَّها لم تكن لديها أجهزة لإجراء اختبارات PCR سوى الأجهزة التي زودتها بها الوكالة. وأكَّدت نسبة قدرها نحو 84% من المختبرات (أكثر من 50% منها في بلدان ذات دخل منخفض أو منتمية إلى الشريحة الدنيا من البلدان ذات الدخل المتوسط) أنَّ حزمة المساعدة

الطارئة التي وفَّرتها الوكالة مكَّنتها من سـدِّ الفجوة الأولية في احتياجات الاختبار، وأقرَّت نسـبة قدرها 92% بأنَّ دعم الوكالة عزَّز قدرتها على الكشـف عن الإصـابة بكوفيد-19 وغيره من مسـبِّبات الأمراض، أو على تقديم خدمات من هذا القبيل.

131- وبالإضـافة إلى ذلك، أكَّدت نسبة قدرها 92% من المختبرات أنَّها سـتتمكَّن من مواصـلة إجراء الاختبارات بعد نفاد المسـاعدة الأولية المقدَّمة من الوكالة. وأفادت بقية المختبرات، بنسـبة 8%، بأنَّها تواجه تحديات فيما يتعلق بمواصـلة إجراء الاختبارات بسبب الصعوبات العالمية القائمة فيما يتعلق بشراء الكواشف والمستهلكات المختبرية. وتشير التقديرات المستمدة مما ورد من بيانات الرد على الدراسة الاستقصـائية إلى أنَّ المختبرات التي تلقت المساعدة من الوكالة قد تمكَّنت من تقديم خدمات الاختبار لأكثر من 30 مليون شخص حتى نهاية كانون الأول/ديسمبر.

## لمحة عامة عن الأنشطة الإقليمية

### *أفريقيا*

132- في عام 2021، قدَّم برنامج التعاون التقني المسـاعدة إلى 45 دولة عضـواً في أفريقيا، منها 26 دولة مصـنفة ضمن أقل البلدان نمواً. وقُدِّم نحو 80% من هذه المساعدة في المجالات الرئيسية المتمثلة في الأغذية والزراعة، والصحة والتغذية، والأمان الإشـعاعي، وتنمية الموارد البشـرية. ويتوافق ذلك مع المجالات الأسـاسـية ذات الأولوية في المنطقة، حسـبما هي مبيَّنة في الأطر البرنامجية القطرية لفرادى الدول الأعضـاء، وفي كلٍّ من الإطار التعاوني الاسـتراتيجي الإقليمي للفترة (2019–2023) والإطار البرنامجي الإقليمي لأفريقيا للفترة (2019–2023) الخاصـين بالاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق أفرا).

133- وفي زمبابوي، قدَّم أحد مشـاريع التعاون التقني الدعم لإنشـاء مركز للتلقيح الاصـطناعي – وهو مشـروع ذو أولوية لحكومة زمبابوي – برعاية المختبر البيطري المركزي. والمرفق الجديد هو مركز لجمع ومعالجة السـائل المنوي للثيران في مازوي، وتبلغ قدرته الإنتاجية ما يربو على 000 10 أنبوبة من السائل المنوي البقري العالي القيمة شهريًّا.

134- ودعم برنامج التعاون التقني تدريب 48 مرشحاً ليكونوا مسؤولين عن الوقاية من الإشعاعات من خلال اثنتين من الدورات التعليمية الجامعية العليا في مجال الوقاية من الإشـعاعات وأمان المصـادر الإشـعاعية، لفائدة لبلدان الأفريقية الناطقة بالإنكليزية وبالفرنسـية في أكرا بغانا وفي الرباط بالمغرب، في الفترة من تشـرين الثاني/نوفمبر 2020 إلى آذار/مارس 2021. وسيتولى المرشحون عملهم في السلطات الرقابية الوطنية من أجل ضمان الأمان والأمن في استخدام المصادر المشعة في أفريقيا.

135- وفي تموز/يوليه 2021، تخرَّج أربعة صيدلانيين من أول برنامج أكاديمي باللغة الفرنسية يمنح درجة الماجستير في مجال الصـيدلة الإشـعاعية، ويُنفَّذ في الرباط بالمغرب بدعم من مشروع إقليمي للتعاون التقني. والخريجون الأربعة هم جميعاً أول المتخصِّصـين في مجال الصـيدلة الإشـعاعية في بلدانهم. وتلقَّى أربعة متخصِّصـين آخرين في مجال الصـيدلة الإشعاعية الدعم من برنامج التعاون التقني لاستكمال دراستهم للحصول على درجة الماجستير في الصيدلة الإشعاعية في جنوب أفريقيا، وأُنشـئت الرابطة الأفريقية للصـيدلة الإشـعاعية، واسـتُحدثت وحدات دراسـية للتدريب عن طريق التعلُّم الإلكتروني في إطار برنامج أكاديمي للدراسـات العليا في الصـيدلة الإشـعاعية. وبالإضـافة إلى ذلك، تلقَّى 11 مرشـحاً التدريب على الإلكترونيات النووية، وعلى المبادئ التي تقوم عليها الأجهزة الطبية والنووية وتشـغيل تلك الأجهزة وإصلاحها.

***آسيا والمحيط الهادئ***

136- في عام 2021، عزَّز برنامج التعاون التقني في آسيا والمحيط الهادئ قدرات 37 دولة عضواً وإقليماً، بما في ذلك 7 من أقل البلدان نموًّا و6 من الدول الجزرية الصغيرة النامية، في مجالات الأغذية والزراعة، والصحة البشرية والتغذية، والبنية الأساسية للأمان الإشعاعي والنووي، والمياه والبيئة.

*المعرض التعليمي الافتراضي في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، والذي سلّط الضوء على المبادرات التعليمية التي تضطلع بها الوكالة.*

137- وفي ظلِّ استمرار جائحة كوفيد-19، قُدِّمت برامج التدريب والتعليم لنظراء التعاون التقني أساساً من خلال الحلقات الدراسية الشبكية وجلسات الخبرات عبر الإنترنت. ونُظِّمت الدورة التدريبية المعنونة "دعم النساء في تعليم العلوم النووية والتواصل بشأنها" (W4NSEC) بالتعاون مع المنظمة الأسترالية للعلوم والتكنولوجيا النووية، وعُقد المعرض التعليمي الافتراضي في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية لفائدة الطلاب والمعلِّمين في المدارس الثانوية، وتلقَّى كلاهما الدعم من خلال مشاريع إقليمية للتعاون التقني، وسلَّطا الضوء على المبادرات التعليمية التي تضطلع بها الوكالة.

138- واستمر تقديم التدريب في إطار المنح الدراسية الطويلة الأجل بالحضور الشخصي؛ وعلى سبيل المثال، بدأ ثلاثة طلاب برامج للدكتوراه في مجال طب الكوارث الإشعاعي في جامعة هيروشيما. وبدأ في الأردن في تشرين الثاني/نوفمبر تنفيذ الصيغة العربية من الدورة التعليمية الجامعية العليا في ميدان الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر المشعة.

*في منطقة أوروبا وآسيا الوسطى، تلقَّى ما لا يقل عن 280 من المهنيين الراغبين في العمل في مجال الوقاية من الإشعاعات التدريب باللغتين الإنكليزية والروسية في إطار دورات جامعية عليا. (الصورة مهداة من معهد ساخاروف البيئي الدولي).*

*مجموعة من شباب المهنيين أثناء المشاركة في التمارين العملية والعروض الإيضاحية خلال إحدى الدورات التعليمية الجامعية العليا. (الصورة مهداة من معهد ساخاروف البيئي الدولي).*

***أوروبا***

139- قدَّم برنامج التعاون التقني المساعدة إلى 33 دولة عضواً من منطقة أوروبا وآسيا الوسطى في المجالات المحددة على أنها ذات أولوية، مع التركيز أساساً على بناء القدرات في مجالي الأمان النووي والإشعاعي والصحة البشرية.

140- وبسبب الجائحة المستمرة، لم يمكن تنفيذ العديد من الدورات التدريبية العملية المخطط لها في مجال الطب الإشعاعي. ومع ذلك أُتيحت لنحو 540 من الممارسين الطبيين في أوروبا وآسيا الوسطى فرص للتعلُّم المستمر عن طريق دورات تدريبية افتراضية بشأن مواضيع متخصِّصة.

141- وبعد خمسة أشهر من التدريب والدراسة، أكمل 12 من المهنيين الشباب من المنطقة دورة تعليمية جامعية عليا شاملة في ميدان الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر المشعة. وعُقدت الدورة التدريبية باللغة الروسية في الفترة من كانون الثاني/يناير إلى تموز/يوليه 2021، واستضافها معهد ساخاروف البيئي الدولي التابع لجامعة بيلاروس الحكومية.

142- وفي النصف الثاني من عام 2021، دعت الأمانة الدول الأعضاء لدعم إعداد النموذج الإقليمي لأوروبا للفترة 2022-2027. وأُنشئ فريق عامل من مسؤولي الاتصال الوطنيين لصياغة الوثيقة الجديدة التي يُتوقع أن تُعتمد في عام 2022.

***أمريكا اللاتينية والكاريبي***

143- قدَّمت الوكالة المساعدة التقنية في عام 2021 إلى 31 دولة عضواً من منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي، مع التركيز أساساً على مجالات الصحة البشرية، والأمان الإشعاعي، والأغذية والزراعة، والمياه والبيئة.

144- وفي آب/أغسطس، خاطبت السلطات المعنية في بلدان جماعة دول الأنديز – إكوادور وبوليفيا وبيرو وكولومبيا – الوكالة طلباً للمساعدة على التصدي لمرض ذبول الفوزاريوم (السلالة المدارية TR4) الذي يصيب مزارع الموز ويهدِّد التغذية والأمن الغذائي لملايين من الناس حول العالم. وأعدَّت الوكالة خطة عمل، من خلال برنامج التعاون التقني والمركز المشترك بين الفاو والوكالة، لمكافحة انتشار مرض ذبول الفوزاريوم. وعُقد الاجتماع التنسيقي الأول في بيرو في تشرين الأول/أكتوبر 2021. وخلال الاجتماع، قيَّم الخبراء الأدوار التي تضطلع بها الجهات المعنية والإجراءات التي تتَّخذها من أجل مكافحة المرض. وأُنشئ أيضاً مشروع أقاليمي للتعاون التقني بهدف معالجة الموضوع من المنظور الطويل الأجل.

145- وأُنشئت لجنة توجيهية إقليمية في عام 2021 لبدء تنفيذ الإطار الاستراتيجي الإقليمي للتعاون التقني في الفترة 2020-2026 مع البلدان الأعضاء في الجماعة الكاريبية. وسوف تعمل اللجنة مع الوكالة من أجل استهلال أنشطة للتعاون في مجالات الأمان والبيئة البحرية وسلامة الأغذية والطب الإشعاعي.

## التصدي للطوارئ

146- يتَّسم برنامج التعاون التقني بالمرونة وسرعة الاستجابة، الأمر الذي يمكنه من التجاوب سريعاً مع الاحتياجات غير المتوقعة للدول الأعضاء. وفي عام 2021، وعقب كارثة غرق سفينة الحاويات إكس-برس بيرل (X-Press Pearl) قرب ساحل كولومبو في سري لانكا، عزَّزت الوكالة القدرات الوطنية على إجراء التحقيقات الميدانية ووفَّرت المعدات التحليلية وقدَّمت مشورة الخبراء لأغراض رصد التلوث والأثر البيئي بعد الانسكاب. وساعدت أطقم التشخيص وتحديد التسلسل الوراثي إندونيسيا وبنغلاديش وتايلند وسري لانكا وفييت نام وكمبوديا وميانمار ونيبال على التصدي لتفشي مرض الجلد الكتيلي، وأُوفدت بعثة إلى لبنان لدعم الاختبار غير المتلف موقعيًّا في إطار جهود إعادة الإعمار.

*المدير العام يخاطب الاجتماع الثاني والعشرين لمجلس ممثلي أركال في فعالية جانبية خلال الدورة العادية الخامسة والستين للمؤتمر العام للوكالة.*

147- وأسفر ثوران بركان لاسوفريار في سانت فنسنت وجزر غرينادين ووقوع زلزال بقوة 7.2 درجة في هايتي عن دمار واسع النطاق. وتعمل الوكالة على مساعدة سانت فنسنت وجزر غرينادين من خلال توفير جهاز للتصوير المقطعي الحاسوبي ووحدة للتصوير الإشعاعي للثدي ومعدات للرصد الإشعاعي وتحليل جودة المياه واختبار الإصابة بكوفيد-19 بفضل مساهمات مالية قدَّمها الشركاء. واستجابةً لطلب هايتي للمساعدة، وفَّرت الوكالة أربعة نظم محمولة للتصوير بالأشعة السينية لكفالة التشخيص في الوقت المناسب لسكان المناطق المتضررة .

## برنامج العمل من أجل علاج السرطان (Pact)

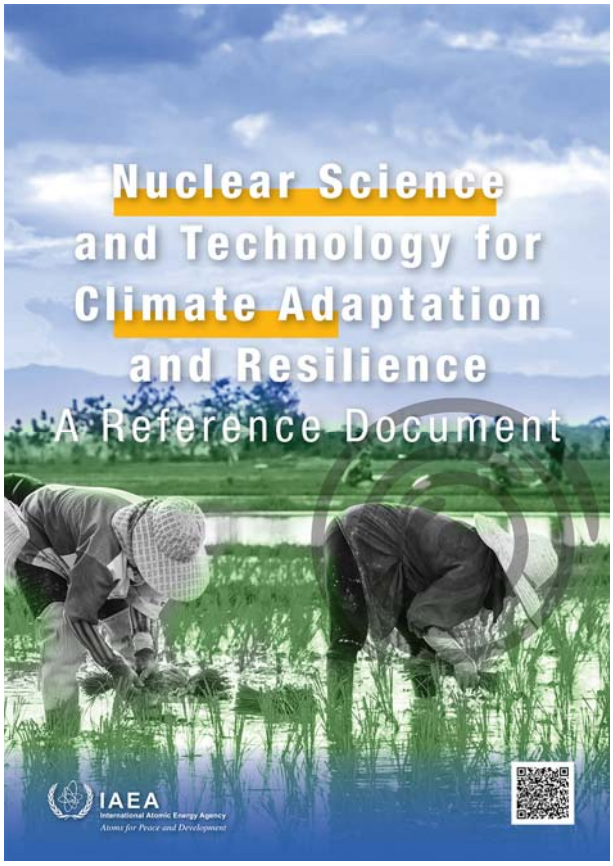
148- قدَّمت الوكالة، بالاشتراك مع الوكالة الدولية لبحوث السرطان ومنظمة الصحة العالمية، الدعم للدول الأعضاء عن طريق تقييم قدرات مكافحة السرطان، وتيسير توفير مشورة الخبراء لأغراض التخطيط الوطني لمكافحة السرطان، وتقييم إعداد الوثائق الاستراتيجية، وحشد الموارد للمشاريع المتعلقة بالسرطان.

149- ونُفِّذت عمليات تقييم جهود مكافحة السرطان (أو البعثات الاستعراضية المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان) بالاشتراك مع الوكالة الدولية لبحوث السرطان ومنظمة الصحة العالمية في أوروغواي وجمهورية الكونغو الديمقراطية والعراق ونيبال، كما أُوفدت بعثات لمتابعة تنفيذ التوصيات في كلٍّ من جامايكا وهندوراس. واستُهلَّت عمليات استعراض إضافية في إطار خدمة البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان في أوزبكستان والجمهورية العربية السورية وكولومبيا. وقادت الوكالة جهود دعم إعداد الخطط الوطنية الشاملة لمكافحة السرطان في عشرة بلدان، وأسهمت إسهاماً كبيراً في الجهود التي قادتها منظمة الصحة العالمية لدعم إعداد خطط مماثلة في بلدان أخرى. وتلقَّت بنغلاديش وجمهورية تنزانيا المتحدة وسيراليون وليبيريا وموزامبيق المساعدة على إعداد وثائق مشاريع قابلة للتمويل. وعُقدت حلقات عمل مكَّنت الدول الأعضاء من تقاسُم الممارسات الجيدة في جهود مكافحة السرطان.

150- وتعاونت الوكالة مع مؤسسة دعم المدن في مواجهة تحدي السرطان من أجل زيادة إمكانية الوصول إلى خدمات الطب الإشعاعي لأغراض رعاية المصابين بالسرطان.

## التعاون التقني والسياق العالمي للتنمية

151- شاركت الوكالة في عدَّة فعاليات عالمية رئيسية في عام 2021، مع التركيز بشدَّة على قضايا المناخ، بما في ذلك مؤتمر قمة التكيف مع المناخ المعقود في كانون الثاني/يناير ومؤتمر المناخ-26 في تشرين الثاني/نوفمبر. ونُشرت في الموقع الشبكي لاتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ تدوينة من إعداد الوكالة بشأن الزراعة الذكية مناخيًّا. وشملت الفعاليات الجانبية التي عقدتها الوكالة في مؤتمر المناخ-26 فعالية ركَّزت على مساهمة العلوم والتكنولوجيا النووية في التكيف مع تغيُّر المناخ، وأخرى ركَّزت على المناخ والمحيطات.




*وأُعدَّت وثيقة مرجعية بشأن دور العلوم والتكنولوجيا النووية في التكيف مع المناخ وتعزيز القدرة على الصمود، لتزويد الحاضرين في مؤتمر المناخ-26 بلمحة عامة عن عمل الوكالة في هذا المجال.*

152- ونظَّمت الوكالة، بالشراكة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، فعالية جانبية في منتدى الأمم المتحدة المتعدد أصحاب المصلحة المعني بتسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لأغراض أهداف التنمية المستدامة، بعنوان "من التصدي للطوارئ الناجمة عن جائحة كوفيد-19 إلى الإجراءات المتكاملة للتصدي للأمراض الحيوانية المصدر". كما نظَّمت الوكالة فعالية جانبية في منتدى الأمم المتحدة السياسي الرفيع المستوى في تموز/يوليه بعنوان "تسخير العلوم والتكنولوجيا النووية لدعم اتخاذ إجراءات متكاملة لتعزيز تعافي البلدان بعد الجائحة"، عرضت من خلالها دور التطبيقات النووية في دعم الأمن الغذائي وتحسين إمكانية الوصول للمياه، وساهمت في الفعاليات التي عقدتها الوكالة خلال الفترة التحضيرية لمؤتمر المناخ-26. وشاركت الوكالة أيضاً مع برنامج الأغذية العالمي وصندوق الأمم المتحدة للسكان في حلقة نقاش على هامش الجمعية العامة للأمم المتحدة، ركَّزت على جهود التصدي لجائحة كوفيد-19 ونُهُج تعزيز النظم الصحية.

153- وشاركت الوكالة في الدعوة المفتوحة الثانية الموجَّهة من إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة لتقديم الممارسات الجيدة وقصص النجاح المتصلة بأهداف التنمية المستدامة، أولاً بصفتها عضواً في فريق الخبراء المشترك بين الوكالات المؤلَّف من 24 كياناً من كيانات الأمم المتحدة والقائم على استعراض الممارسات الجيدة المقدَّمة فيما يتصل بأهداف التنمية المستدامة، وثانياً من خلال تقديم سبع ممارسات جيدة متصلة بأهداف التنمية المستدامة تتعلق بدعم الوكالة للدول الأعضاء في مجموعة متنوعة من المجالات.

## المساعدة التشريعية

154- وتلقَّت سبع دول أعضاء المساعدة التشريعية الثنائية المخصصة لبلد بعينه من خلال تعليقات مكتوبة ومشورة حول صياغة التشريعات النووية الوطنية. وعُقدت ثلاث حلقات عمل إقليمية ودون إقليمية بشأن القانون النووي لفائدة الدول الأعضاء الناطقة باللغة الإنكليزية في أفريقيا والكاريبي وأمريكا اللاتينية، والدول الأعضاء الناطقة باللغة الفرنسية في أفريقيا. كما عُقد 12 نشاطاً افتراضيًّا بشأن القانون النووي كبديل متاح عبر الإنترنت لبعض الأنشطة التي تُعقد بالحضور الشخصي وفي سياق متابعة عمليات استعراض التشريعات. وبالإضافة إلى ذلك، أُطلقت سلسلة جديدة من الحلقات الدراسية الشبكية التفاعلية بشأن قضايا الساعة في مجال القانون النووي. واضطرت الوكالة إلى تأجيل عقد دورة عام 2021 من الفعالية التدريبية الأقاليمية السنوية التي تُنظَّم في إطار معهد القانون النووي حتى عام 2022.

## إدارة برنامج التعاون التقني

### *أنشطة توكيد الجودة وتقديم التقارير والرصد*

155- في عام 2021، أجرت الوكالة استعراضاً كاملاً لمشاريع التعاون التقني المقترحة لدورة برنامج التعاون التقني في الفترة 2022-2023، بتطبيق المعايير المحدَّثة لجودة برنامج التعاون التقني دعماً لتحسين وصف المشاريع والأُطر المنطقية واستراتيجيات التنفيذ. واعتمد استعراض الجودة نهجاً قائماً على الحافظات القُطرية، مع التشديد على الصلات بين تصميم مشاريع التعاون التقني والأطر البرنامجية القُطرية، حرصاً على التوافق في التخطيط والتصميم وتعزيز رصد النتائج المتوخاة.

156- ويشكِّل الرصد وتقديم التقارير عنصرين رئيسيين في النهج القائم على النتائج الذي يتبعه برنامج التعاون التقني. ويتيح تقديم تقارير تقييم التقدُّم المحرز في المشاريع فرصة لتسجيل التقدُّم الذي تحرزه المشاريع نحو تحقيق مخرجاتها ونواتجها، وتحليل مدى نجاح أفرقة المشاريع في التفاعل والتكيُّف مع التغيرات في الوقت المناسب. وعقب إدخال تحديثات على الأدوات والمبادئ التوجيهية، ارتفع مُعدَّل تقديم هذه التقارير عن فترة عام 2020 إلى 82٪، وهو المعدَّل الأعلى تاريخيًّا.

157- وعُزِّزت إدارة المعارف والتدريب في عام 2021، حيث حُسِّنت عمليات تعريف الموظفين الجدد بنظام العمل وتوجيههم وتسليمهم مهامهم وتقاسم المعارف بين الأقران، بهدف التحسين المستمر للدعم المقدَّم للدول الأعضاء من حيث حسن توقيته وفائدته. وأُصدرت أيضاً إرشادات عملية بشأن مشتريات التعاون التقني لفائدة الجهات النظيرة والمستخدمين النهائيين تبيّن أدوارهم ومسؤولياتهم في عملية الشراء.

### *الموارد المالية*

158- يُموَّل برنامج التعاون التقني من المساهمات المقدَّمة إلى صندوق التعاون التقني، بالإضافة إلى المساهمات الخارجة عن الميزانية (سواء كانت في شكل تقاسم التكاليف مع الحكومات أو مساهمات نقدية أو مساهمات عينية). وإجمالاً، بلغ مجموع الموارد الجديدة زهاء 110 ملايين يورو في عام 2021، منها قرابة 86.4 مليون يورو لصندوق التعاون التقني (بما في ذلك متأخرات التكاليف البرنامجية المقررة الاسترداد، وتكاليف المشاركة الوطنية، والإيرادات

المتنوعة)، بالإضافة إلى 23.5 مليون يورو من الموارد الخارجة عن الميزانية، ونحو 0.1 مليون يورو في شكل مساهمات عينية. وفي نهاية عام 2021، كان معدَّل التحقيق الخاص بصندوق التعاون التقني يبلغ 95.2% من المدفوعات و96.5% من التعهُّدات. وبلغ مجموع مدفوعات تكاليف المشاركة الوطنية 0.6 مليون يورو.

***المبالغ الفعلية المدفوعة***

159- في عام 2021، صُرف زهاء 81.4 مليون يورو إلى 146 بلداً أو إقليماً، من بينها 34 من أقل البلدان نمواً.

# المسائل الإدارية

***الوكالة وجائحة كوفيد-19***

160- انطلاقاً من الإطار المرن والمحكم الذي وُضع العام الماضي من أجل التعامل مع جائحة كوفيد-19، واصلت الوكالة تكييف ترتيبات عملها وفقاً للأوضاع المتغيّرة في البلد المضيف لمقرها الرئيسي، بما في ذلك فترات الإغلاق التي قلَّلت الوكالة خلالها من الوجود المادي داخل المباني. وكُفلت استمرارية الأعمال طوال العام، وواصلت الوكالة تنفيذ ولايتها دون انقطاع مع ضمان صحة موظفيها ورفاههم. وتحقَّق ذلك عن طريق الاستفادة من البنية الأساسية التي تملكها الوكالة في مجال تكنولوجيا المعلومات وتكييف المبادئ التوجيهية للموارد البشرية بشأن ترتيبات العمل وفقاً لإرشادات حكومة البلد المضيف. وبالإضافة إلى ذلك، أُتيح لموظفي الوكالة الاستفادة من برنامج التطعيم ضد كوفيد-19 الذي نظَّمته مدينة فيينا بالنيابة عن السلطات الاتحادية.

161- ونُظِّمت اجتماعات جهازي تقرير السياسات بالوكالة إمَّا في شكل افتراضي أو في صيغة هجينة مع توفير الترجمة الشفوية والتقيُّد الكامل بالقواعد الناظمة والإجراءات وبالإرشادات الصحية ذات الصلة. وعُقدت دورة المؤتمر العام العادية الخامسة والستون أيضاً باتباع نموذج هجين، مما أسفر عن مشاركة ما يزيد على 1600 مشارك بالحضور الشخصي أو افتراضيًّا.

***المساواة بين الجنسين***

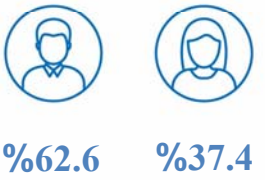
162- في إطار العمل على بلوغ الهدف الذي حدَّده المدير العام، واصلت الوكالة السعي جاهدة من أجل تحقيق التكافؤ بين الجنسين في جميع رتب الفئة الفنية والفئات العليا بحلول عام 2025. وفي نهاية عام 2021، كانت نسبة النساء في الفئة الفنية والفئات العليا تبلغ 37.4%، وهو أعلى مستوى تصل إليه حتى الآن، وكانت نسبة النساء في مناصب الإدارة العليا (فئة (مد) أو الفئات الأعلى) تبلغ 37.5%. وتمثِّل هذه الأرقام ارتفاعاً بنسبة 4.3% و1.8% على التوالي مقارنة بما كانت عليه في شهر كانون الأول/ديسمبر 2020.

163- وفي عام 2021، حدَّثت الأمانة سياستها بشأن المساواة بين الجنسين وخطة عملها الداخلية للمسائل الجنسانية لتشمل مهام جديدة لفترة السنتين 2021-2022. وخطة العمل الجنسانية هي خريطة طريق داخلية لدعم تنفيذ سياسة الوكالة للمساواة بين الجنسين. وتبيّن الخطة المهام اللازمة والمعالم البارزة على طريق تحقيق التوازن بين الجنسين في الأمانة، كما تبيّن خطواتٍ لتعميم الشواغل الجنسانية في الأنشطة البرنامجية بطريقة أكثر منهجية.

164- وتنصُّ خطة العمل الجنسانية على أربعة أهداف يتمثَّل أحدها في الترويج لبيئة مؤاتية للمساواة بين الجنسين. وفي سبيل ذلك، أُصدرت سياسةٌ بشأن احترام التنوع ومنع التمييز، تتناول أيضاً مسألة المساواة بين الجنسين. ويجري العمل على توطيد هذه السياسة من خلال عقد تدريب توجيهي إلزامي لجميع الموظفين، من أجل الترويج لإرساء مكان عمل يسوده الاحترام ونبذ السلوك غير اللائق.

## التكافؤ بين الجنسين على مستوى الوكالة

الفئة الفنية والفئات العليا



%62.6 %37.4

زيادة سنوية %4.3

الإدارة العليا

%62.5 %37.5

زيادة سنوية %1.8

*في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021*

## نحو زيادة أعداد النساء في المجال النووي: برنامج المنح الدراسية المقدَّمة من الوكالة باسم ماري سكلودوفسكا-كوري

يهدف برنامج المنح الدراسية المقدَّمة من الوكالة باسم ماري سكلودوفسكا-كوري (برنامج منح ماري كوري) إلى تشجيع النساء على بدء ومواصلة حياتهن المهنية في الميادين المرتبطة بالمجال النووي، من خلال توفير منح دراسية تمكِّن الطالبات العاليات الهمَّة من الالتحاق ببرامج للماجستير، وإتاحة الفرصة لهنَّ للحصول على التدريب الداخلي بتيسير من الوكالة. وقد دخل البرنامج الآن عامه الثاني منذ بدء تنفيذه. واختُتمت ثاني جولات النظر في الطلبات في تشرين الأول/أكتوبر 2021، وأفضت إلى اختيار 110 طالبات (بزيادة قدرها 10 طالبات مقارنة بالدورة السابقة) من 77 دولة عضواً يدرسن في 41 بلداً. ومن المعتزم أن ينمو برنامج منح ماري كوري مع كل دورة اختيار بما يكفل إتاحة الفرصة لعدد أكبر من النساء حتى يتمكَّنَّ من متابعة التعليم في مستوى الدراسات العليا في الميادين المتصلة بالمجال النووي كلَّ عام. وتحصل الطالبات المختارات على منح دراسية لمواصلة دراستهنَّ في المراحل المتقدمة كما تيسِّر لهنَّ الوكالة فرصاً للالتحاق بالتدريب الداخلي.

وفي عام 2021، انتهت 24 طالبة من دراسة الماجستير في إطار البرنامج، واستهلَّت عدَّة طالبات برامج التدريب الداخلي التي يسَّرت الوكالة لهنَّ الالتحاق بها. وتُتاح فرص التدريب الداخلي في مختلف الإدارات التقنية التابعة للوكالة وفي المراكز المتعاونة مع الوكالة، وكذلك لدى المنظمات الشريكة وفي قطاع الصناعة.

*"إنَّ المنحة الدراسية تساعدني على أن أكون المهندسة النووية التي أريدها حتى أسهم في تطوير خيار القوى النووية في بلدي. وهي تبيّن للنساء في جميع أنحاء العالم أنَّ بناء حياة مهنية في المجال النووية أمرٌ ممكن".*

جولي رييس زاكارياس
طالبة ماجستير في الهندسة النووية
من الجمهورية الدومينيكية

*"إنَّ برنامج المنح الدراسية يؤدي دوراً كبيراً في مستقبلي، إذ يتيح لي فرصة دراسة القانون النووي في ألمانيا دون شواغل مالية. وهذا يُشعرني بأنَّ مستقبلي في أمان بفضل تعليمي".*

هيلما نييتمبو نايمبالي
طالبة ماجستير في القانون النووي من ناميبيا

*"بوصفي خريجة جامعية في مجال الهندسة النووية، تتيح لي هذه الفرصة للالتحاق بالتدريب الداخلي أن أبدأ حياتي المهنية بوصفي مهنية شابة في المجال النووي".*

شياولو وانج
إحدى الحاصلات على المنح الدراسية في عام 2020، وهي الآن متدربة داخلية في الوكالة

**معاً من أجل المزيد من النساء في المجال النووي**

***الإدارة من أجل تحقيق النتائج***

165- عزَّزت الوكالة نهجها القائم على النتائج في تنفيذ التزامها البرنامجي بتحقيق النتائج، وكذلك في تحويل المدخلات إلى أنشطة ومن ثم إلى نتائج بأفضل طريقة ممكنة من حيث الجدوى الاقتصادية والفعالية. وخضعت مؤشرات الأداء لمزيد من الصقل لقياس أداء البرامج، بهدف تعزيز المغزى في طريقة إبلاغ الدول الأعضاء بالنتائج. وعُزّز الرصد القائم على النتائج من خلال إجراء استعراض مخصَّص في منتصف المدَّة، باستخدام مؤشرات لتتبُّع النتائج الفعلية مقارنة بالنتائج المخطط لها، وتوفير معلومات دورية عن حالة أي تدخُّل من حيث الأهداف والنتائج المتوقعة. ويحظى استخدام التقنيات والأدوات القائمة على النتائج، بالإضافة إلى نشر النتائج والدروس المستفادة، بأهمية محورية في جمع المعارف المنتَجة وتخزينها وتقنينها ونقلها والتواصل بشأنها. وأُدمج تنسيق إدارة المعارف أيضاً إدماجاً كاملاً في إطار الوكالة للإدارة القائمة على النتائج.

***إقامة الشراكات وحشد الموارد***

166- أحرزت الأمانة تقدُّماً كبيراً في مساعيها لإقامة شراكات جديدة والتماس الموارد لتمكينها من التوسُّع في الخدمات التي تقدِّمها للدول الأعضاء. ويستند النهج المؤسسي المحدَّث الذي تتبعه الوكالة إزاء الشراكات وحشد الموارد إلى أربع ركائز: الحوار الاستراتيجي؛ والبيئة التمكينية؛ والتنسيق الداخلي القوي؛ والاتساق في الاتصال والإبلاغ. وبالإضافة إلى ذلك، أدَّت المبادرات التي أطلقها المدير العام، مثل مشروع زودياك ومبادرة نيوتك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية وبرنامج ماري سكلودوفسكا-كوري للمنح الدراسية، دوراً حفَّازاً في حشد الموارد. وقد استجابت الدول الأعضاء والعديد من الشركاء غير التقليديين لهذه المبادرات وقدمت الدعم المالي لجهود الوكالة. وبالإضافة إلى ذلك، تلقَّت الوكالة دعماً كبيراً لأنشطتها الرامية للمساعدة على تعزيز قدرات الدول الأعضاء على الكشف السريع عن الإصابة بكوفيد-19.

167- وعززت الأمانة شراكاتها الاستراتيجية مع المنظمات الأخرى في منظومة الأمم المتحدة وغيرها من المنظمات الدولية. وتوسَّعت الوكالة في الشراكات القوية المبرمة مع العديد من الرابطات والمنظمات المهنية الوطنية والدولية بغية توسيع نطاق الاستفادة من أنشطتها وزيادة تأثيرها، لا سيما في مجالي التدريب وبناء القدرات. ونتيجة لزيادة جهود التواصل الخارجي، بلغت الموارد الخارجة عن الميزانية التي تلقَّتها الوكالة أكثر من 148 مليون يورو في عام 2021، بما يمثِّل زيادة بنسبة 33% خلال الفترة 2020-2021 مقارنة بالفترة 2018-2019. وفي الوقت نفسه، وقَّعت الوكالة ما يقرب من 50 من الترتيبات العملية و3 من مذكرات التفاهم الجديدة.

***أمن المعلومات وتكنولوجيا المعلومات***

168- حافظت الوكالة على التزام اليقظة إزاء التهديدات السيبرانية المستمرة في سياق عملياتها المعتادة في مجال تكنولوجيا المعلومات، وعزَّزت أمن المعلومات وتكنولوجيا المعلومات لديها من خلال عدد من الإجراءات، بما في ذلك تنفيذ نظام جديد لإدارة أمن المعلومات، والتحضير لاعتماد النظام الذي تديره الوكالة وفقاً للمعيار ISO/IEC 27001، وزيادة جهود التصدي للبرامجيات الخبيثة والرصد الأمني. وبالإضافة إلى ذلك، استمرَّ توفير الدعم لاحتياجات الوكالة التشغيلية في سياق جائحة كوفيد-19، بما في ذلك عن طريق تعهُّد قدرات موسَّعة لكفالة الوصول عن بُعد للموظفين وتكييف نماذج عمل تكنولوجيا المعلومات حسب الاقتضاء.

***تعدُّد اللغات***

169- بالإضافة إلى وثائق ومنشورات الوكالة التي تصدر باللغات الإسبانية والإنكليزية والروسية والصينية والعربية والفرنسية، والتي تشمل الوثائق المقدَّمة إلى جهازي تقرير السياسات وجميع منشورات متطلبات الأمان وإصدارات مجلة الوكالة، أصدرت الوكالة 32 منشوراً آخر بلغات غير اللغة الإنكليزية. وشمل ذلك ترجمة العديد من المنشورات في سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة وسلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة وسلسلة الوثائق التقنية الصادرة عن الوكالة

إلى اللغات الإسبانية والروسية والصينية والعربية والفرنسية. وفي عام 2021، تُرجمت الصفحة الشبكية الخاصة بمنشورات الوكالة، لتضمَّ الصفحة الخاصة بكلِّ لغة جميع المنشورات المتاحة بتلك اللغة.

170- وفي عام 2021، ظلَّت الوكالة تنشر في موقعها الشبكي (iaea.org) أخباراً موجَّهة للمناطق الإقليمية (أو "معدَّلة بحسب الطابع المحلي") بهدف تحسين الخدمة التي تقدِّمها لجمهورها باللغات الإسبانية والروسية والصينية والعربية والفرنسية، واستأثرت هذه الأخبار في نهاية العام بنسبة 17% من مجمل الحركة على الموقع. وأدَّى ذلك، إلى جانب التدابير المتَّخذة للربط الأمثل بمفاعلات البحث، إلى ارتفاع بنسبة 18% في عدد زوار الموقع الشبكي مقارنة بنهاية العام السابق. وواظبت الوكالة على نشر محتويات عبر حساباتها في موقع 'فيس بوك' باللغات الإسبانية والروسية والعربية والفرنسية، وكذلك عبر حسابها على موقع 'ويبو' باللغة الصينية. وبالإضافة إلى ذلك، شهد عام 2021 ارتفاع عدد متابعي حسابات الوكالة على وسائل التواصل الاجتماعي بلغات غير اللغة الإنكليزية بنسبة 29%. وشملت أنشطة التواصل الخارجي الأخرى إنتاج 8 مقاطع فيديو و13 بياناً صحفيًّا و37 مقابلة مع المدير العام ونواب المدير العام وخبراء الوكالة بلغات غير اللغة الإنكليزية.

# التكنولوجيا النووية

# القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية

**1401** دورة تدريبية ودراسية إلكترونية تستضيفها المنصة **CLP4NET**

عدد المشاركين الذين تلقوا التدريب في دورات الوكالة الدراسية

**188** في الدورة الدراسية في مجال إدارة المعارف النووية

**419** في الدورة الدراسية في مجال إدارة الطاقة النووية

**34** من المشاريع البحثية المنسقة الجارية

**2** دورتان لمحفل مشروع **إنبرو** للحوار

**منشوراً صدرت في عام 2021**

**2 473 312** من مستخدمي نظام إينيس

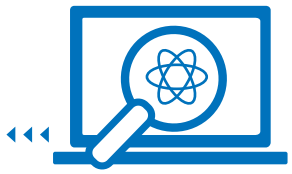
**3 667 620** من عمليات البحث الفريدة

**5 670 722** من مرّات الاطلاع على الصفحات

# 2021

## مختبر المفاعلات على شبكة الإنترنت

**3** مؤسسات مضيفة



**10** مؤسسات مستضافة

**23** قاعدة بيانات

**23** من أدوات النمذجة وأجهزة المحاكاة

**17** من بعثات استعراض النظراء

**6** مراكز امتياز دولية مسمَّاة من الوكالة وقائمة على مفاعلات البحوث في **6** بلدان

**6** مراكز متعاونة جديدة

**14** مركزاً متعاوناً لديها اتفاق ساري مع الوكالة في إطار إدارة الطاقة النووية

نحو **310** اجتماعات

# القوى النووية

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء التي لديها محطات قوى نووية قائمة من أجل تحسين الأداء التشغيلي لهذه المحطات وضمان الأمان والأمن والكفاءة والموثوقية في سياق تشغيلها الطويل الأجل، بما يشمل تنمية قدرات الموارد البشرية وإرساء القيادة ووضع نظم الإدارة. ودعم الدول الأعضاء التي تستهلُّ برامج جديدة للقوى النووية في تخطيط وإرساء بناها الأساسية النووية الوطنية، بما يشمل تنمية قدرات الموارد البشرية وإرساء القيادة ووضع نظم الإدارة. وتوفير الأساليب والأدوات اللازمة لدعم النمذجة والتحليلات والتقييمات فيما يخصُّ نظم الطاقة النووية المستقبلية من أجل التنمية المستدامة للطاقة النووية، وتوفير الأطر التعاونية وتقديم الدعم لتطوير تكنولوجيا المفاعلات النووية المتقدمة والتطبيقات غير الكهربائية ونشرها.*

## استهلال برامج القوى النووية

1- في عام 2021، كانت هناك 26 دولة عضواً تنظر جدياً في استهلال برنامج للقوى النووية أو تخطط لذلك أو تنفِّذه. وقدَّمت الوكالة الدعم لتلك الدول من أجل بناء وعيها بالالتزامات المطلوبة لعملية اتِّخاذ القرار وإرساء البنية الأساسية اللازمة بما يتوافق مع نهج المعالم المرحلية البارزة.

2- وعُقدت ستة اجتماعات افتراضية (بنغلاديش وتركيا والسودان وغانا والمغرب ونيجيريا) واجتماع واحد بالحضور الشخصي (مصر) بشأن خطط العمل المتكاملة–النماذج القُطرية للبنية الأساسية النووية للمساعدة على تحديد المجالات المطلوب من الوكالة تقديم الدعم فيها على سبيل الأولوية بناءً على الاحتياجات التي جرى الوقوف عليها. وعقدت الوكالة 16 دورة تدريبية وحلقة عمل ضمن إطار برنامج التدريب المتكامل على البنية الأساسية النووية، ونُظِّمت معظم الجلسات النظرية افتراضيًّا ثم تلتها جلسات عملية بالحضور الشخصي.

3- وبالإضافة إلى ذلك، نظَّمت الوكالة 29 من الدورات التدريبية وحلقات العمل وبعثات الخبراء، افتراضيًّا وفي صيغة مختلطة وبالحضور الشخصي، دعماً لإرساء البنى الأساسية النووية الوطنية. ونظَّمت الوكالة أيضاً حلقة دراسية شبكية بعنوان "تجارب الدول الأعضاء في إنشاء الأطر الرقابية للإشراف على محطات القوى النووية الجديدة"، وثلاث حلقات دراسية شبكية في إطار السلسلة المعنونة "حوكمة البرامج النووية الجديدة: قصص نجاح البلدان المستجدة"، حيث جرى تبادل الخبرات والفوائد المكتسبة في سياق دعم الوكالة.

4- وجرى تجميع الدروس المستفادة من بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية وإصدارها في المنشور المعنون *Integrated Nuclear Infrastructure Review (INIR): Ten Years of Lessons Learned ("الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية: عشر سنوات من الدروس المستفادة")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1947). وأصدرت الوكالة أيضاً منشوراً بعنوان *Experiences of Member States in Building a Regulatory Framework for the Oversight of New Nuclear Power Plants: Country Case Studies ("تجارب الدول الأعضاء في إنشاء إطار رقابي للإشراف على محطات القوى النووية الجديدة: دراسات حالات قُطرية")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1948).

5- وعُقد افتراضيًّا الاجتماع التقني السنوي حول القضايا الراهنة في مجال تطوير البنى الأساسية الخاصة بالقوى النووية، وناقش المشاركون التحديات والمسائل التي تواجه إرساء البنية الأساسية اللازمة للأخذ بالقوى النووية أو التوسُّع في استخدامها. وفي الاجتماع الثاني عشر للفريق العامل التقني المعني بالبنية الأساسية للقوى النووية، والذي عُقد في صيغة مختلطة، قدَّم المشاركون اقتراحات بشأن مواصلة وضع الإرشادات والتوصيات لبرامج القوى النووية الجديدة بناءً على ما استجدَّ مؤخراً من التطورات وأفضل الممارسات.

## تشغيل محطات القوى النووية والتوسُّع في برامج القوى النووية

6- يقدِّم المنشور الجديد المعنون *Application of Wireless Technologies in Nuclear Power Plant Instrumentation and Control Systems ("تطبيق التكنولوجيات اللاسلكية في أنظمة الأجهزة والتحكم بمحطات القوى النووية")* (العدد NR-T-3.29 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) لمحةً عامة عن الممارسات والتجارب والفوائد والتحديات في سياق استخدام التكنولوجيا في نظم الأجهزة والتحكم بمحطات القوى النووية وأنواع أخرى من المرافق.

7- ويشدِّد المنشور الجديد المعنون *Human Factors Engineering Aspects of Instrumentation and Control System Design ("الجوانب الهندسية المتصلة بالعوامل البشرية في تصميم نظم الأجهزة والتحكم")* (العدد NR-T-2.12 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) على أهمية اتباع نهج متعدد التخصصات من أجل وضع واجهات أفضل للتفاعل بين العنصر البشري والنظم وتحسين الأداء البشري في محطات القوى النووية.

8- ووقَّعت الوكالة ترتيبات عملية مع معهد الطاقة النووية (الولايات المتحدة الأمريكية) بشأن التعاون العلمي والتقني من أجل تشييد محطات القوى النووية المدنية وتشغيلها وإخراجها من الخدمة، وكذلك مع المركز الوطني للاختبار غير المتلف (باكستان) بشأن التعاون في مجال الاختبار غير المتلف والسلامة الهيكلية.

9- ويقدِّم المنشور المعنون *Thermal Performance Monitoring and Optimization in Nuclear Power Plants: Experience and Lessons Learned ("رصد الأداء الحراري والوصول به للمستوى الأمثل في محطات القوى النووية:*

*التجارب والدروس المستفادة"*) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1971) وصفاً للعناصر الأساسية في البرامج المعنية بالأداء الحراري، ويقدِّم مبادئ توجيهية بشأن تصميم النظم الخاصة بالأجزاء غير النووية في المحطات الجديدة وإدخال التحسينات على البرامج القائمة فيما يخصُّ الوحدات العاملة.

10- وأُطلقت مجموعة أدوات لمساعدة الدول الأعضاء على استيعاب المتطلبات الوطنية والدولية المتعلقة بإدارة سلسلة الإمداد والجودة. وفي سياق مرتبط، عُقد اجتماعي تقني بشأن المسائل المستجدة في التجارب المشتركة في مجال إدارة سلسلة الإمداد، بما في ذلك فيما يتعلق بجائحة كوفيد-19. وعقدت الوكالة أيضاً ثماني حلقات دراسية شبكية بشأن مواضيع متصلة بسلسلة الإمداد النووية، تراوحت من المشتريات والإدارة، إلى المفردات المزوَّرة، واستخدام المنتجات التجارية في نظم الأمان، وإدارة سلسلة الإمداد في سياق جائحة كوفيد-19.

(الصورة مهداة من: ©Xunxi/Alibaba)

## تنمية الموارد البشرية وإدارتها ودعم مشاركة أصحاب المصلحة

11- أصدرت الوكالة منشوراً بعنوان *Systematic Approach to Training for Nuclear Facility Personnel: Processes, Methodology and Practices* (*"اتباع أسلوب منهجي في تدريب موظفي المرافق النووية: العمليات والمنهجيات والممارسات"*) (العدد NG-T-2.8 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) يتناول الممارسات الجيدة والتوصيات وأمثلة للتطبيقات. وبالإضافة إلى ذلك، عُقدت أربع حلقات دراسية شبكية في إطار السلسلة المعنونة "تدريب وتأهيل موظفي المرافق النووية".

12- ويقدِّم المنشور المعنون *Stakeholder Engagement in Nuclear Programmes* (*"إشراك أصحاب المصلحة في البرامج النووية"*) (العدد NG-G-5.1 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) إرشادات بشأن وضع البرامج المعنية بإشراك أصحاب المصلحة والأنشطة ذات الصلة. وفي الاجتماع التقني بشأن إشراك أصحاب المصلحة، ناقش المشاركون المنتجات التي تعدُّها الوكالة لأغراض التواصل الخارجي وتكييفها لتُناسب إشراك أصحاب المصلحة على المستوى الوطني.

13- وعقدت الوكالة اتفاقاً جديداً مع المعهد الوطني للعلوم والتكنولوجيا النووية بفرنسا لتسميته مركزاً متعاوناً مع الوكالة في ميدان التعليم والتدريب لفائدة الطلاب والمهنيين من مختلف أنحاء العالم في مجالات العلوم والتطبيقات النووية، والطاقة النووية، والأمان والأمن النوويين.

## تطوير تكنولوجيا المفاعلات النووية

14- تيسِّر مبادرة منصة الشفرة النووية المفتوحة المصدر لتحليل المفاعلات، التي أطلقتها الوكالة، إطاراً دولياً للتعاون من أجل وضع وتطبيق أدوات مفتوحة المصدر لإجراء عمليات محاكاة متعدِّدة الجوانب الفيزيائية دعماً للبحوث والتعليم والتدريب لأغراض تحليل مفاعلات القوى النووية المتقدمة.

15- وفي إطار مؤتمر قمة تسخير الذكاء الاصطناعي من أجل الصالح العام الذي عقده الاتحاد الدولي للاتصالات في عام 2021، عقدت الوكالة حلقة دراسية شبكية بشأن الذكاء الاصطناعي بعنوان "تسخير الذكاء الاصطناعي لأغراض الطاقة النووية"، اجتذبت أكثر من 1000 شخص سجَّلوا لحضورها، وعرضت التقدُّم المحرز في مجال استخدام الذكاء الاصطناعي من أجل تطوير القوى النووية ونشرها، والذي يمهِّد الطريق أمام الاضطلاع بأنشطة في هذا المجال في المستقبل.

***المفاعلات المتقدمة المبرَّدة بالماء***

16- عقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن مدى جاهزية التكنولوجيات النووية المتقدمة للطرح في الأسواق. وناقش المشاركون مفاعلات القوى النووية قيد التطوير، ذات التصاميم التطوُّرية والابتكارية على السواء، والعقبات التي تحول دون اعتمادها. وأصدرت الوكالة المنشور المعنون *Hydrogen Phenomena During Severe Accidents in Water Cooled Reactors* (*"الظواهر الهيدروجينية أثناء الحوادث العنيفة في المفاعلات المبرَّدة بالماء"*) (العدد 72 من سلسلة الدورات التدريبية) والذي يتضمَّن لمحة عامة عن المخاطر المتصلة بالهيدروجين وتحليلها وقياسها واستراتيجيات التخفيف من آثارها، ويركِّز على وصف خصائص الهيدروجين وتولُّده وتوزيعه واحتراقه.

17- واختتمت الوكالة مشروعاً بحثيًّا منسَّقاً بعنوان "منهجية تقييم معدلات تعطُّل الأنابيب في المفاعلات المتقدمة المبرَّدة بالماء" لُخِّصت نتائجه في منشور بعنوان *Technical Insights from Benchmarking Different Methods for Predicting Pipe Failure Rates in Water Cooled Reactors* (*"رؤى تقنية مستمدة من المقارنة المرجعية بين الأساليب المختلفة للتنبؤ بمعدلات تعطل الأنابيب في المفاعلات المبرَّدة بالماء"*) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1988).

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

18- نظَّمت الوكالة الاجتماع التقني الأول بشأن حالة المفاعلات المتناهية الصغر وسماتها التصميمية والتحديات التكنولوجية التي تواجهها ونماذج نشرها. وعقب الفعالية، عُقد حوار رفيع المستوى عبر الإنترنت بمشاركة المدير العام. ونظَّمت الوكالة أيضاً اجتماعاً إقليميًّا بشأن موضوع "المفاعلات النمطية الصغيرة والمفاعلات المتناهية الصغر: التصميم والتوليد المشترك والتطبيقات ومخططات إعادة التزويد بالوقود وخيارات النقل ومسارات النشر".

19- واختُتم في عام 2021 المشروع البحثي المنسَّق الذي امتدَّ لأربع سنوات بشأن موضوع "وضع النُّهج والمنهجيات والمعايير من أجل تحديد الأساس التقني لمنطقة تطبيق خطة الطوارئ فيما يتعلق بنشر المفاعلات النمطية الصغيرة"، والذي مكَّن الدول الأعضاء المشاركة من تعزيز فهمها من أجل اعتماد السياسات المناسبة لتحديد الأساس التقني الذي تقوم عليه ترتيبات التأهب والتصدي للطوارئ، بما في ذلك مناطق تطبيق خطط الطوارئ. وسوف تُسجَّل نتائج هذا المشروع البحثي المنسق في منشور سيصدر في المستقبل.

20- وأسفرت حلقة العمل المعقودة بشأن تكنولوجيا المفاعلات المرتفعة الحرارة المبرَّدة بالغاز عن نقل قاعدة المعارف ونظام توليف الشفرات المصدرية لأغراض المفاعلات المرتفعة الحرارة إلى الوكالة من مركز يوليخ للبحوث.

***المفاعلات السريعة***

21- يقدِّم المنشور المعنون *Benefits and Challenges of Small Modular Fast Reactors* (*"فوائد المفاعلات السريعة النمطية الصغيرة والتحديات التي تواجهها"*) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1972) لمحةً عامة مفصَّلة عن مفاهيم المفاعلات النمطية الصغيرة القائمة على طيف النيوترونات السريعة، ويسلِّط الضوء على سماتها التكنولوجية والاقتصادية والمتعلقة بالأمان. وأصدرت الوكالة أيضاً منشوراً بعنوان *Structural Materials for Heavy Liquid Metal Cooled Fast Reactors* (*"المواد الهيكلية لأغراض المفاعلات السريعة المبرَّدة بفلزات سائلة ثقيلة"*) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1978) يقدِّم ملخصات للجلسات التقنية وجلسات الأفرقة المعقودة خلال الاجتماع التقني بشأن هذا الموضوع، وللاستنتاجات والتوصيات المنبثقة من ذلك الاجتماع والورقات التي عُرضت فيه.

22- وخلال الفعالية التاسعة المشتركة بين الوكالة والمحفل الدولي للجيل الرابع من المفاعلات والتي شملت اجتماعاً تقنيًّا وحلقة عمل بشأن أمان المفاعلات السريعة المبرَّدة بالفلزات السائلة، ناقش المشاركون توحيد نُهُج الأمان والمتطلبات والمعايير التصميمية والمبادئ التوجيهية للتصميم فيما يخصُّ الجيل التالي من المفاعلات المتقدمة السريعة المبرَّدة بالفلزات السائلة.

## التطبيقات غير الكهربائية للقوى النووية

23- عقدت الوكالة اجتماعاً تقنيًّا بشأن الخطط المحتملة للترخيص لمحطات التوليد المشترك للطاقة النووية، استُكشفت فيه مواضيع الأطر الرقابية الممكنة لمشاريع التوليد المشترك، وتقييم الأمان، ومتطلبات الأمان.

24- وعُقد الاجتماع التقني بشأن دور تطبيقات التوليد المشترك في التخفيف من آثار تغيُّر المناخ، لتمكين الدول الأعضاء من تبادل المعلومات بشأن إمكانية استغلال الطاقة النووية لإزالة الكربون من اقتصاداتها والاستفادة من التوليد النووي المشترك للمساهمة في الوفاء بالتزاماتها الوطنية المتصلة بتغيُّر المناخ.

25- وعُقدت أثناء الدورة العادية الخامسة والستين للمؤتمر العام فعالية جانبية بعنوان "الابتكارات في إنتاج الهيدروجين نوويًّا واستخدامه في الانتقال إلى الطاقة النظيفة"، سُلِّط فيها الضوء على دور الطاقة النووية باعتبارها مصدراً لكلٍّ من الكهرباء والحرارة اللازمين لإنتاج الهيدروجين بطريقة نظيفة وموثوقة، وعُرضت رؤىً مستخلصة من المشاريع القائمة والتطورات الجارية في الاتحاد الروسي وكندا والولايات المتحدة الأمريكية. وفي إطار سلسلة الحلقات الدراسية الشبكية المعنونة "قفزات في التكنولوجيا النووية للقرن الحادي والعشرين"، عُقدت حلقة دراسية شبكية بشأن استخدام الحرارة النووية في إزالة الكربون من قطاع الطاقة، عُرضت خلالها التكنولوجيات النووية المتاحة لدعم تطبيقات الحرارة الصناعية، وشدَّد المشاركون فيها على أنَّ واضعي السياسات والمستخدمين النهائيين وأصحاب المصلحة والمجتمع ينبغي أن ينظروا في الأخذ بخيار القوى النووية في جهودهم الرامية إلى إزالة الكربون من العمليات الصناعية.

## تعزيز استدامة الطاقة النووية عالميًّا من خلال الابتكار

26- أصـــدرت الوكالة المنشـــور المعنون *Developing Roadmaps to Enhance Nuclear Energy Sustainability: Final Report of the INPRO Collaborative Project ROADMAPS ("خرائط الطريق للانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة عالميًّا: التقرير النهائي للمشروع التعاوني المنفَّذ في إطار مشروع إنبرو")* (العدد NG-T-3.22 من سلسلة الطاقة النووية الصـــادرة عن الوكالة)، والذي يوثّق نطاق ونواتج المشـــروع التعاوني المنفَّذ في إطار المشـــروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي الابتكارية (مشروع إنبرو) والمعنون "خرائط الطريق للانتقال إلى نظم الطاقة النووية المستدامة عالميًّا" (مشروع ROADMAPS).

27- وأتاح محفل إنبرو للحوار بشـأن ابتكارات الطاقة النووية للمشـاركين في دورتيه الثامنة عشـرة والتاسـعة عشـرة فرصـة استكشـاف أهمية الشراكات والتعاون من أجل تطوير الطاقة النووية ونشرها على نحو مستدام، وكذلك الدور الذي تؤديه الابتكارات المؤسسية في تعزيز قبول الجمهور للقوى النووية.

28- ونظَّمت الوكالة دورة إنبرو التدريبية بشـــأن المنهجية والأدوات والتحليلات المســـتخدمة لتعزيز اســـتدامة الطاقة النووية في تايلند، والدورة الدراسية الإقليمية المشتركة بين الوكالة والشبكة الإقليمية للتعليم والتدريب في مجال التكنولوجيا النووية لتدريب المدرّبين على نمذجة وتقييم نظم الطاقة النووية باستخدام منهجية مشروع إنبرو، وعُقدت كلتاهما في شكل افتراضـي بسـبب جائحة كوفيد-19. وتلقى المشـاركون التدريب على اسـتخدام مجموعة متعددة من أدوات إنبرو لتقييم نظم الطاقة النووية والتخطيط لها وتنفيذها بطريقة مستدامة.

## دراسة حالة

# بولندا تفكِّر في الأخذ بالقوى النووية بديلاً للفحم من أجل تحقيق الأهداف المناخية

*تخطِّط بولندا لتشييد عدَّة مفاعلات للقوى النووية من أجل التقليل من اعتمادها على الوقود الأحفوري وتحقيق أهدافها في مجالي المناخ وأمن الطاقة. وفي الوقت الراهن، يولِّد البلد قرابة 70% من احتياجاته من الكهرباء باستخدام الفحم.*

1- في عام 2021، حين عُقد مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ (مؤتمر المناخ-26)، والذي كان أحد مواضيعه الرئيسية التقليل من استخدام الفحم باعتباره النوع الأعلى كثافة كربونية من بين جميع أنواع الوقود الأحفوري، طرحت بولندا خططها للاستعاضة عن الفحم بالطاقة النووية. وتواصل بولندا العمل مع الوكالة من أجل إرساء البنية الأساسية لبرنامج مأمون وآمن ومستدام للقوى النووية.

2- وتولِّد بولندا نحو 70% من احتياجاتها من الكهرباء باستخدام الفحم، ولديها خطط لتشييد عدَّة مفاعلات للقوى النووية من أجل التقليل بدرجة كبيرة من اعتمادها على ذلك النوع من الوقود الأحفوري وتحقيق أهدافها في مجالي المناخ وأمن الطاقة. وقبل أسبوعين من انعقاد قمة مؤتمر المناخ-26 في غلاسغو بالمملكة المتحدة، والتي تزامنت مع صدور منشور الوكالة المعنون *Nuclear Energy for a Net Zero World* (*"تسخير الطاقة النووية من أجل إيجاد عالم خال من الانبعاثات"*)، ناقش السيد رافائيل ماريانو غروسي، المدير العام للوكالة، والسيد ميخال كورتيكا، وزير المناخ والبيئة في بولندا وقتئذ، طموحات بولندا فيما يخصُّ القوى النووية.

3- وفي ذلك الوقت الذي كانت فيه أسعار الغاز الطبيعي ترتفع في أوروبا ومناطق أخرى حول العالم، ذكر الوزير كورتيكا أنَّ أزمة الطاقة سوف تدفع بمزيد من الدول إلى التفكير في القوى النووية كجزء من الحل.

4- وتنفيذ برنامج للقوى النووية هو مسعى معقد – حيث يتطلب وجود إطار تشريعي ورقابي وخطة للتصرُّف في النفايات المشعة، كما يتطلب دعماً واسع النطاق من الجهات المعنية وعموم الجمهور. وتدعم الوكالة البلدان التي تختار الأخذ بالقوى النووية من خلال مجموعة من المبادرات، بما في ذلك خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية وغيرها من خدمات استعراض النظراء، وأنشطة التدريب وبناء القدرات، والخدمات الاستشارية، بما يشمل وضع النظم الإدارية ذات الصلة للمنظمات الرئيسية. وتعمل الوكالة أيضاً على تخصيص المساعدة التي تقدِّمها للبلدان من خلال خطط العمل المتكاملة واتباع طريقة منسَّقة في تلبية الاحتياجات الوطنية المتعلقة بإيجاد بيئة تمكينية تكفل نشر القوى النووية على نحو مسؤول.

5- وقد استضافت بولندا في السنوات الأخيرة بعثتين في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية، كما استضافت عدَّة بعثات في إطار خدمات استعراض النظراء الأخرى التي تقدِّمها الوكالة.

6- وقال الوزير كورتيكا: "من المتوخَّى في إطار برنامجنا النووي إنشاء قدرة توليد نووية تتراوح بين 6 و9 غيغاواط (كهربائي) بحلول عام 2043، أي ستة مفاعلات، وسوف يكون لذلك دور بالغ الأهمية في الاستعاضة عن قدرات الأحمال الأساسية القائمة المستندة إلى أنواع الوقود التقليدية".

7- وتعمل محطات القوى، سواء التي تستخدم الفحم أو الطاقة النووي، على توليد الحرارة لإنتاج بخار يشغِّل التوربينات المولِّدة للكهرباء. ورغم أنَّ الفحم يوفر أكثر من ثلث الكهرباء المولَّدة على مستوى العالم، فإنَّ الطاقة النووية قادرة على سد الفراغ الذي سوف ينتج عن إغلاق محطات التوليد باستخدام الفحم، وبوسعها أن توفر حملاً أساسياً على مدار الساعة في مختلف الأحوال الجوية. ويشير الحمل الأساسي إلى الحد الأدنى من القدرة الكهربائية اللازمة لتزويد الشبكة الكهربائية في أي وقت معين.

8- وتخطِّط بولندا لاستخدام بعض الكهرباء المولَّدة من مفاعلاتها الجديدة، وكذلك من مزارع الرياح البحرية، لإنتاج الهيدروجين النظيف الذي يمكن استخدامه للمساعدة على إزالة الكربون من قطاعات مثل الصناعة والنقل. وتنظر بولندا أيضاً في إمكانية نشر المفاعلات المرتفعة الحرارة المبرَّدة بالغاز، وهو ما يمكن أن يحسِّن من كفاءة إنتاج الهيدروجين ويقلِّل تكلفته.

9- وفي السنوات الأخيرة، استضافت بولندا حلقة عمل نظمتها الوكالة بشان تقييم الأثر البيئي لمحطات القوى النووية، كما استضافات اجتماعاً لاستعراض خطة العمل المتكاملة الخاصة بها. وشاركت بولندا أيضاً في اجتماع عقده الفريق العامل التقني المعني بالمفاعلات المبرَّدة بالغاز، التابع للوكالة، واستضافت بعثات أخرى أوفدتها الوكالة بما في ذلك بعثة في إطار خدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح (خدمة أرتميس)، وكذلك استعراضات لإطارها الرقابي ولأمان مفاعلات البحوث الموجودة لديها.

# دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في إذكاء الوعي والترويج في أوساط مستخدمي برامج الطاقة النووية والتطبيقات النووية لإدارة دورات الوقود ودورات الأعمار بطريقة مستدامة (مأمونة وآمنة وفعالة وابتكارية)، وفي التخطيط لحالات الطوارئ بعد الحادثات. ودعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها ومواردها البشرية، أو تمكينها من الوصول إلى أفضل ما هو متوافر من المعارف والتكنولوجيات والخدمات.*

## موارد اليورانيوم وتجهيزه

1- يقدِّم المنشور الجديد المعنون *A Preliminary Inventory and Assessment of Uranium Resources in Mine Wastes ("الجرد والتقييم الأولي لموارد اليورانيوم في نفايات المناجم")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1952) إطاراً أوليًّا لإدماج هدف الاستخلاص الشامل في صناعة تعدين اليورانيوم مع مراعاة الاعتبارات البيئية والمتعلقة بالاستصلاح خلال العمل على الوصول بالنفايات إلى مستوى الصفر.

2- وأصدرت الوكالة المنشورين المعنونين *World Distribution of Uranium Provinces ("توزُّع أقاليم اليورانيوم في العالم")* و*World Distribution of Thorium Deposits ("توزُّع رواسب الثوريوم في العالم")*، اللذين يُشار إليهما أيضاً بـ'خريطة اليورانيوم' و'خريطة الثوريوم' على التوالي، واللذين يعرضان بمقياس رسم 1 إلى 35 مليون توزُّع رواسب اليورانيوم والثوريوم وإحصاءات عن الموارد ذات الصلة حول العالم.

3- وعُقد الاجتماع السابع والخمسين لفريق اليورانيوم المشترك بين وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والوكالة الدولية للطاقة الذرية في شكل افتراضي لغرض تنسيق إعداد التقييم الدوري للإمدادات العالمية من اليورانيوم الطبيعي ودراسة كفاية هذه القدرات بالنسبة إلى الطلب المتوقع على اليورانيوم الطبيعي.

## وقود مفاعلات القوى النووية

4- أصدرت الوكالة المنشور الجديد المعنون *Coolant Chemistry Control and Effects on Fuel Reliability in Pressurized Heavy Water Reactors ("التحكُّم في كيمياء المبرِّدات وآثارها في موثوقية الوقود المستخدم في مفاعلات الماء الثقيل المضغوط")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1942) الذي يقدِّم أحدث المعارف بشأن هذا الموضوع، بما في ذلك بشأن ظواهر التآكل في نظم نقل الحرارة الابتدائية والآثار المترتبة عليها فيما يتعلق بموثوقية الوقود في مفاعلات الماء الثقيل المضغوط.

5- وأصدرت الوكالة المنشور المعنون *Progress on Pellet–Cladding Interaction and Stress Corrosion Cracking: Experimentation, Modelling and Methodologies Applied to Support the Flexible Operation of Nuclear Power Plants ("التقدم المحرز بشأن التفاعل بين أقراص الوقود والكسوة والتصدع الإجهادي الناشئ عن التآكل: التجارب والنمذجة والمنهجيات المطبقة لدعم المرونة في تشغيل محطات القوى النووية")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1960)، الذي يعرض استنتاجات اجتماع تقني عُقد في عام 2019، ويقدِّم لمحة عامة عن الدراسات التي تناولت التفاعل بين أقراص الوقود والكسوة والتصدع الإجهادي الناشئ عن التآكل، ويفيد بالتقدُّم المحرز منذ أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين.

6- وخلال الاجتماع التقني المعقود في شكل افتراضي بشأن تصميم الوقود للمفاعلات النمطية الصغيرة وصنعه وسلوكه التشعيعي، تبادل المشاركون المعلومات عن الخبرات المكتسبة مؤخراً والتحسينات المطلوبة مستقبلاً في مجال تطوير أنواع الوقود للمفاعلات النمطية الصغيرة، وقدَّموا مساهمات للمنشورات التي ستصدرها الوكالة في المستقبل بشأن هذا الموضوع.

7- وأتاح الاجتماع التنسيقي البحثي الأول بشأن اختبار أنواع الوقود المتحمِّلة للحوادث والتكنولوجيا المتقدِّمة ونمذجتها وعمليات محاكاتها، المعقود في شكل افتراضي، فرصةً لتقييم الخطط البحثية التي اقترحها المشاركون فيما يتعلق بالأهداف العامة للمشروع البحثي المنسَّق ذي الصلة.

## التصرُّف في الوقود المستهلك الناتج عن مفاعلات القوى النووية

8- يلخِّص المنشور الجديد المعنون *Phenomenology, Simulation and Modelling of Accidents in Spent Fuel Pools* *("دراسة ظواهر الحوادث في أحواض الوقود المستهلك ومحاكاة تلك الحوادث ونمذجتها")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1949)، نتائج اجتماع تقني عُقد لاستعراض تحليل الحوادث العنيفة في أحواض الوقود المستهلك ومحاكاة تلك الحوادث ونمذجتها.

9- وأصدرت الوكالة المنشور المعنون *Status and Trends in Pyroprocessing of Spent Nuclear Fuels* *("الحالة والاتجاهات في مجال المعالجة الحرارية للوقود النووي المستهلك")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1967)، والذي يحدِّد الثغرات والتكنولوجيات التي تتطلب مزيداً من التطوير في عمليات المعالجة التعدينية الحرارية المطبقة في إعادة تدوير الوقود النووي المستهلك.

10- ويقدِّم المنشور المعنون *Spent Fuel Performance Assessment and Research: Final Report of a Coordinated Research Project (SPAR-IV)* *("تقييم أداء الوقود المستهلك والبحوث المتعلقة به: التقرير النهائي عن المشروع البحثي المنسق")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1975) لمحةً عامة عن المسائل التقنية المتعلقة بالخزن الرطب والجاف ويعرض ملخَّصاً لأهداف المشروع البحثي المنسق ذي الصلة ويعرض نتائجه الرئيسية.

## التصرُّف في النفايات المشعة

11- نظَّمت الوكالة حلقة عمل بشأن التصرف في النفايات المشعة الناتجة عن الاندماج، وضع الخبراء خلالها مبادئ توجيهية محدَّدة للتصرف في النفايات المشعة التي ستنتج عن محطات القوى الاندماجية الإيضاحية والتجريبية في المستقبل.

12- وأصدرت الوكالة المنشور المعنون *Decontamination Approaches During Outage in Nuclear Power Plants — Experiences and Lessons Learned* *("نُهُج إزالة التلوث خلال فترات انقطاع تشغيل محطات القوى النووية — الخبرات والدروس المستفادة")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1946)، والذي يصف التقنيات والعمليات المستحدثة أو المحسنة لإزالة التلوث من أجل التقليل من حالات التعرض للإشعاعات ومن النفايات الثانوية أثناء فترات انقطاع التشغيل في محطات القوى النووية.

13- واشتركت الوكالة والمركز الدولي للفيزياء النظرية في تنظيم الدورة الدراسية الدولية بشأن اختبار أداء عبوات النفايات المشعة، التي عُقدت في شكل افتراضي وعزَّزت تبادل الخبرات بشأن اختبار أداء النفايات الضعيفة والمتوسطة الإشعاع.

14- وأوفدت الوكالة إلى آيرلندا بعثة لاستعراض النظراء في إطار خدمة الاستعراض المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك والإخراج من الخدمة والاستصلاح (خدمة "أرتميس"). وكانت آيرلندا قد طلبت من الوكالة إجراء هذا الاستعراض للوفاء بالتزاماتها بموجب المادة 14-3 من التوجيه 2011/70/اليوراتوم الصادر عن مجلس أوروبا في 19 تموز/يوليه 2011 والقاضي بإنشاء إطار على صعيد الجماعة الأوروبية بشأن التصرف المسؤول والمأمون في الوقود المستهلك والنفايات المشعة.

***التصرُّف في المصادر المشعة المختومة المهملة***

15- واصلت الوكالة دعم التصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة في إكوادور وتونس وقبرص وكولومبيا والكونغو. ونُفِّذت عملية إزالة مصدر عالي النشاط قائم على السيزيوم-137 من البحرين في ظل إشراف افتراضي من الوكالة، نتيجة القيود المفروضة بسبب جائحة كوفيد-19.

16- وأُطلقت المبادرة العالمية للتصرف في الراديوم-226 خلال الدورة العادية الخامسة والستين للمؤتمر العام، لتوفِّر محفلاً لتيسير الاتصال بين البلدان المانحة والمتلقية فيما يتعلق بالتصدي للمسائل المتصلة بالمخزونات القائمة من الراديوم-226.

## الإخراج من الخدمة والاستصلاح البيئي

***الإخراج من الخدمة***

17- يتضمَّن المنشور المعنون *Data Analysis and Collection for Costing of Research Reactor Decommissioning: Final Report of the DACCORD Collaborative Project* (*"تحليل البيانات وجمعها لتحديد تكاليف إخراج مفاعلات البحوث من الخدمة: التقرير النهائي عن المشروع التعاوني DACCORD"*) (العدد NW-T-2.12 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) تحليلاً مفصَّلاً لتكاليف الإخراج من الخدمة الخاصة بـ 20 من مفاعلات البحوث المتنوعة التصاميم والموجودة في عدَّة بلدان. وهو يقدِّم معلومات عن حساب التكلفة للوحدة الواحدة في عملية إخراج مفاعلات البحوث من الخدمة، كما يوفِّر أساساً لتقدير النفقات غير المؤكَّدة والطارئة وتقييم أثر أنشطة التخطيط لعملية الإخراج من الخدمة وتحديد خصائصها.

18- وأجرت الوكالة استعراضاً في إطار خدمة أرتميس *لخريطة الطريق الختامية* التي وضعتها الوكالة اليابانية للطاقة الذرية، لدراسة الكفاية العامة لجميع الخطوات المشمولة ببرنامج الإخراج من الخدمة والتصرف في النفايات الذي تبلغ مدته 70 عاماً. وقُدِّم للبلد المضيف تقرير نهائي يبيّن الممارسات الجيدة والتوصيات والاقتراحات.

19- وعقدت الوكالة استعراض النظراء الدولي الخامس لمساعدة حكومة اليابان على تنفيذ الصيغة المنقحة من "خريطة الطريق المتوسطة والطويلة الأجل نحو إخراج الوحدات 1-4 من الخدمة في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية التابعة لشركة طوكيو للطاقة الكهربائية". وقدَّم فريق الاستعراض المشورة بشأن إدارة المشاريع، والتفاعلات مع الجمهور، والبحث والتطوير، وصيانة البنية الأساسية داخل الموقع.

20- ونظَّمت الوكالة سلسلة الحلقات الدراسية الشبكية بشأن المرحلة الختامية من دورة الوقود النووي، والتي ساعدت على نشر الممارسات الجيدة والدروس المستفادة في مجالات إخراج المرافق النووية من الخدمة، ومعالجة التقدم المحرز والآفاق المتوقعة في محطتي فوكوشيما داييتشي وتشرنوبل للقوى النووية، وتحديد تكاليف إخراج مفاعلات البحوث من الخدمة، ومبادئ الاقتصاد الدائري، والإخراج من الخدمة في سياق المواقع المتعددة المرافق.

***الاستصلاح البيئي***

21- يلخِّص المنشـــور المعنون *Managing the Decommissioning and Remediation of Damaged Nuclear Facilities* (*"إدارة إخراج المرافق النووية المتضـررة من الخدمة واسـتصـلاحها"*) (الوثيقة التقنية الصـادرة عن الوكالة TECDOC-1989) نواتج المشـروع الدولي الذي قادته الوكالة بشـأن إدارة إخراج المرافق النووية المتضـررة من الخدمة واستصلاحها، ويقدِّم إرشادات بشأن إخراج المرافق النووية المتضررة بسبب الحوادث من الخدمة واستصلاحها بناءً على دراسات الحالات والدروس المستفادة.

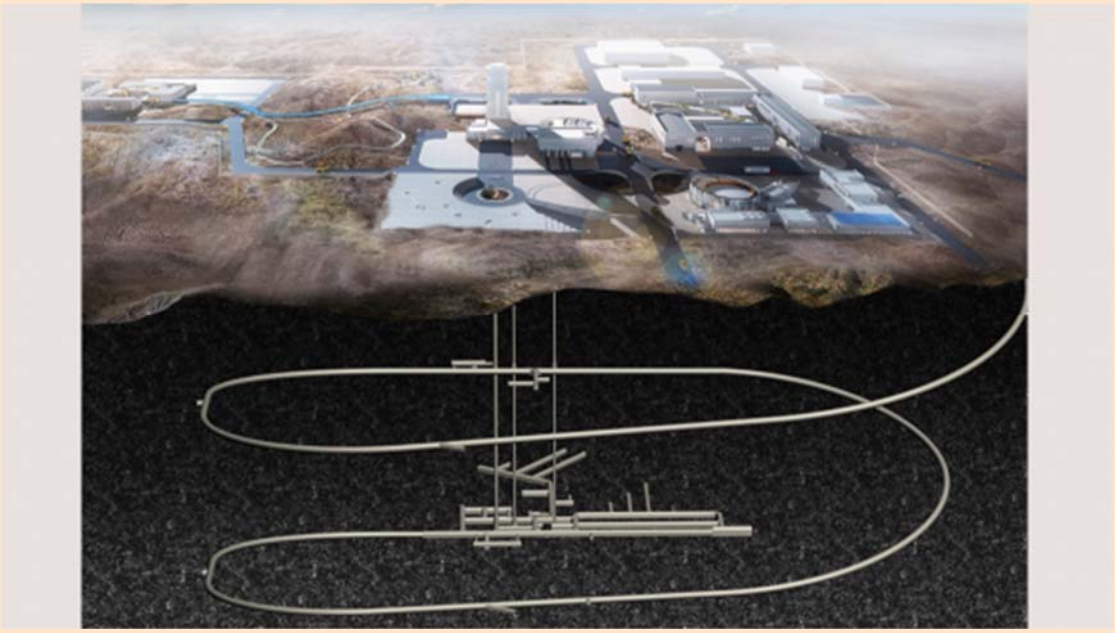
22- وعقدت الوكالة عشر حلقات دراسية شبكية بالتعاون مع أعضاء شبكة إدارة البيئة واستصلاحها بشأن استصلاح المواقع الملوثة وإدارة المواد المشـعة الموجودة في البيئة الطبيعية، بما في ذلك إنشـاء أربعة أفرقة عاملة (لأفريقيا وآسـيا وأوروبا وأمريكا اللاتينية) لتناوُل التحديات الإقليمية.

23- وعقدت الوكالة حلقة عمل بشأن تحديد خصائص الأراضي الملوثة إشعاعيًّا، اشتملت على تقديم التدريب العملي على أخذ القياسات وتفسير النتائج في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف (الشكل-1).

*الشكل- 1- المشاركون خلال حلقة العمل المعقودة بشأن تحديد خصائص الأراضي الملوثة إشعاعيًّا أثناء تلقي التدريب على أخذ العينات.*

## دراسة حالة

# الصين تبدأ في بناء أول مختبر بحوث جوفي للتخلص من النفايات القوية الإشعاع



*مختبر البحوث الجوفي سيتيح للعلماء الصينيين تحديد خصائص الموقع الجيولوجية بالكامل والوقوف على مدى ملاءمته لإنشاء مستودع للنفايات القوية الإشعاع. (الصور مهداة من: معهد بيجين لبحوث جيولوجيا اليورانيوم.)*

1- في عام 2021، بدأت الصين تشييد أول مختبر جوفي معني بالتخلص من النفايات القوية الإشعاع، مدعومةً بالبحوث التي أجرتها الوكالة في هذا الصدد طوال فترة تربو على ثلاثة عقود. وسوف يساعد المختبر الجديد على تحديد مدى ملاءمة المنطقة للتخلص الجيولوجي في المستقبل من النفايات القوية الإشعاع الناتجة من مفاعلات القوى النووية العاملة في الصين منذ أكثر من 50 عاماً. وسوف يستخدم العلماء المختبر لتحديد وتقييم الخصائص الجيولوجية والهيدرولوجية والجيوكيميائية والهندسية للصخور الموجودة في الموقع.

2- والنفايات القوية الإشعاع يمكن أن تظلَّ مشعة لفترة تتراوح بين آلاف السنين ومئات الآلاف من السنين. والحل المتعارف عليه دوليًا للتصرف فيها بطريقة مأمونة وآمنة في الأجل الطويل هو التخلص الجيولوجي في مرافق على عمق عدَّة مئات من الأمتار تحت الأرض.

3- وتقدِّم الوكالة الدعم للصين في جهودها الرامية لتحديد موقع ملائم لإنشاء مستودع للتخلص من النفايات القوية الإشعاع منذ عام 1999. واستُهلَّت استراتيجية الصين للتخلص من النفايات القوية الإشعاع بدراسات مختبرية واختيار أولي للموقع. وفي عام 2021، بدأ إجراء الاختبارات الموقعية تحت الأرض وسيستمر حتى عام 2050. ومن المخطط له أن يكون تشييد مرفق التخلص في الفترة من 2041 إلى 2050، على افتراض توكيد الاختبارات الموقعية ملاءمة المنطقة لذلك.

4- وبدعم من الوكالة، شارك 35 خبيراً من الصين و11 خبيراً دولياً في بعثة خبراء افتراضية دامت ستة أسابيع في عام 2021، بهدف توفير مساهمات وإرشادات وتوصيات لدعم الخطط الموضوعة للمختبر الموقعي.

5- وقال شتيفان يورغ ماير، رئيس فريق التخلص بالوكالة: "إنَّ إنشاء مختبر بحوث جوفي يُعدُّ فرصة لإحراز تقدم في علوم وهندسة مرافق التخلص الجيولوجي ومكوّناً رئيسيًّا في إرساء مستقبل قائم على الطاقة المستدامة في مختلف البلدان. ونظراً للقيود المفروضة بسبب الجائحة، فقد صمَّمنا ونظَّمنا وقُدْنا بعثة افتراضية مبتكرة لتقديم مساعدة الخبراء للصين في تشييد هذا المرفق الجديد لأغراض البحث والتطوير".

6- ونُفِّذت هذه البعثة من خلال سلسلة من 14 اجتماعاً تفاعليًّا عبر الإنترنت. واستعرض الخبراء وقيَّموا خطط تشييد مختبر البحوث الجوفي. واستعرضوا أيضاً التحضيرات الجارية لإعداد بيان حالة الأمان الخاص بمرفق التخلص وكذلك لبدء التواصل مع أصحاب المصلحة.

7- وقالت السيدة بترا سلامة، مسؤولة إدارة البرامج بالوكالة: "طلب معهد بيجين لبحوث جيولوجيا اليورانيوم من الوكالة دعم عملية تحديد خصائص الكتلة الصخرية، وكذلك دعم البحث العلمي، قبل تشييد مختبر البحوث الجوفي. ومن خلال هذه الطريقة المبتكرة في تنظيم بعثة الخبراء، أمكننا أن نجمع فريقاً من كبار الخبراء لمعالجة نطاق واسع من المواضيع التي اقترحها نظراؤنا الصينيون".

8- وقد أسفر النطاق الواسع من المجالات المشمولة عن توصيات فيما يتعلق بالتشييد، وكذلك إرشادات فيما يتعلق بتنفيذ خطط البحث والتطوير الخاصة بالمختبر أثناء مرحلة التشييد.

# بناء القدرات والمعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها على صوغ استراتيجيات وخطط وبرامج مُحكمة في مجال الطاقة، وتحسين فهم مساهمة التكنولوجيا النووية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، مع التركيز على التخفيف من حدة تغيُّر المناخ. ودعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها على إنشاء قاعدةٍ للمعارف النووية وإدارتها واستخدامها، عن طريق نشر المنهجيات والإرشادات والأدوات اللازمة لإدارة المعارف؛ وتوفير التدريبات والخدمات ذات الصلة؛ وتحفيز إقامة الشبكات على الصعيد الدولي. والحصول على المعلومات في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية وحفظها وتزويد الدول الأعضاء بإمكانية الوصول إليها لتيسير تقاسم المعلومات فيما بين الدول الأعضاء بطريقة مستدامة.*

## نمذجة الطاقة، والبيانات، وبناء القدرات

1- أصدرت الوكالة الطبعة الحادية والأربعين من المنشور المعنون *Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2050* ("تقديرات الطاقة والكهرباء والقوى النووية للفترة حتى عام 2050") (العدد 1 من سلسلة البيانات المرجعية)، والذي يقدِّم تفاصيل عن الاتجاهات العالمية في مجال القوى النووية بحسب المنطقة الإقليمية. ولأول مرة منذ وقوع حادث فوكوشيما دايتشي النووي قبل عقد من الزمن، نُقِّحت توقعات الوكالة في الحالة المرتفعة بالزيادة لتجسِّد النمو المحتمل في قدرة القوى النووية على توليد الكهرباء خلال العقود المقبلة.

2- وساعدت الوكالة البلدان في أمريكا اللاتينية والكاريبي وفي أوروبا وآسيا الوسطى على التخطيط للطاقة من أجل تلبية احتياجات التنمية المستدامة والتخفيف من حدة تغيُّر المناخ. وعلى وجه التحديد، استضافت الوكالة 26 فعالية تدريبية تلقى خلالها المتخصصون في مجال الطاقة والمناخ الدعم في تقييم احتياجات بلدانهم من الطاقة، وحدَّدوا سبل تلبية هذه الاحتياجات باستخدام أدوات تقييم الطاقة التي وضعتها الوكالة.

3- واختيرت الوكالة والوكالة الدولية للطاقة المتجددة ليكونا شريكين معنيين بالنمذجة في سياق وضع الخطة الرئيسية لنظم القوى في قارة أفريقيا، وقدَّمتا خدمات بناء القدرات والدعم التقني في تنفيذ المشاريع في إطار هذه المبادرة التي تقودها وكالة التنمية التابعة للاتحاد الأفريقي بهدف وضع عملية للتخطيط الطويل الأجل على مستوى القارة بأسرها.

## تحليل العلاقة بين الطاقة والجوانب الاقتصادية والبيئة

4- أُنشئ الفريق العامل التقني المعني بالقوى النووية في نظم الطاقة المنخفضة الكربون وعقد اجتماعه الأول الذي أسفر عن تقديم مجموعة من التوصيات إلى الوكالة بشأن الأنشطة المستقبلية.

5- ويقدِّم المنشور المعنون *Financing Nuclear Power Plants ("تمويل محطات القوى النووية")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1964) تفاصيل عن تجارب الدول الأعضاء التي شاركت مؤخراً في تمويل مشاريع نووية، ويعرض نواتج المشروع البحثي المنسق المعني بنفس الموضوع. وأصدرت الوكالة أيضاً المنشور المعنون *Assessing National Economic Effects of Nuclear Programmes ("تقييم الآثار الاقتصادية الوطنية للبرامج النووية")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1962)، والذي يقدِّم وصفاً للنموذج الموسَّع للمدخلات والمخرجات في سياق توليد القوى المستدام، الذي وضعته الوكالة، ويعرض تطبيقاته الممكنة. ويستند المنشور إلى نواتج مشروع بحثي منسق بشأن تقييم الآثار الاقتصادية الوطنية للبرامج النووية.

6- وفي إطار سلسلة حلقات العمل التي تنظِّمها الوكالة بالتعاون مع الولايات المتحدة الأمريكية بشأن الاقتصاديات النووية، عقدت الوكالة حلقة عمل بشأن الجوانب الاقتصادية لمفاهيم المفاعلات الناشئة مع التركيز على هياكل التكاليف والعوامل المؤثرة فيها واستراتيجيات الحدِّ منها فيما يخصُّ التصاميم الجديدة، انطلاقاً من الابتكارات التكنولوجية والدروس

المستفادة من المفاعلات الكبيرة الحجم وغيرها من المشاريع الكبرى. وتناولت حلقة العمل الدور الذي يمكن أن تؤديه مفاهيم المفاعلات الناشئة في الشبكات الكهربية المتنامية التي تضمُّ حصصاً مرتفعة من المصادر المتجددة المتقطعة، وكذلك السياسات والاستراتيجيات التي تبيّن ما يتعيَّن عمله من أجل إرساء بيئة تمكينية للقوى النووية وغيرها من تكنولوجيات التوليد المنخفضة الكربون.

7- وخلال الاجتماع التقني بشأن دور الطاقة النووية في نظم الطاقة التي تضمُّ حصصاً متزايدة من مصادر الطاقة المتجددة المتقطعة، ناقش المشاركون استراتيجيات الطاقة الطويلة الأجل لدى عدَّة دول أعضاء، وأجروا تحليلاً للدور الذي يمكن أن تؤديه القوى النووية في نظم الطاقة الخالية من الكربون في المستقبل. وأبرزت الفعالية الفوائد المستمدة من التكامل بين القوى النووية والمصادر المتجددة، وانتهت إلى التوصية بالحاجة إلى تطوير منهجيات لنمذجة الطاقة توفِّر تمثيلاً أفضل للتفاعلات المعقدة بين تكنولوجيات التوليد في نظم الطاقة المنخفضة الكربون.

## إدارة المعارف النووية

8- أُوفدت بعثتا استعراض في إطار مبادرة الأكاديمية الدولية للإدارة النووية إلى جامعتين من أجل تقييم التقدُّم المحرز لديهما في وضع البرامج الخاصة بالأكاديمية، وهما جامعة صوفيا "سانت كلمنت أوريدسكي" في بلغاريا وجامعة غرب بوهيميا في الجمهورية التشيكية. وينطوي اعتراف الوكالة رسميًّا بالبرامج التي تقدِّمها الجامعات باسم الأكاديمية على الإقرار بجودة البرامج المقدَّمة من حيث المحتوى المتعلق بتنمية القيادة والإدارة. والغرض من برنامج الأكاديمية هو تعزيز ودعم تنمية القيادة والإدارة بين صفوف الخريجين في مجالي الهندسة النووية والتكنولوجيا النووية، لمساعدتهم على أن يكونوا مديرين أكفاء في القطاع النووي.

9- وبدأ التشغيل الحي للمركز الرقمي لإدارة المعارف النووية في عام 2021 من خلال منصة شبكة CONNECT التابعة للوكالة. وتتيح المنصة الرقمية للدول الأعضاء إمكانية الوصول بسهولة إلى أحدث المعلومات حول الإرشادات والخدمات الخاصة بإدارة المعارف النووية بغية دعم الدول الأعضاء التي تشغِّل مرافق نووية والدول الأعضاء التي تنظر في استهلال برامج نووية جديدة أو تعمل على إنشائها.

10- ويقدِّم المنشور الجديد المعنون *Mapping Organizational Competencies in Nuclear Organizations* *("تنظيم الكفاءات المؤسسية في المنظمات النووية")* (العدد NG-T-6.14 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة) لمحةً عامة عن نطاق الكفاءات اللازمة لدعم إرساء المنظمات النووية. ويقدِّم منشور جديد آخر، بعنوان *Exploring Semantic Technologies and Their Application to Nuclear Knowledge Management* *("استكشاف التكنولوجيات الدلالية وتطبيقها في مجال إدارة المعارف النووية")* (العدد NG-T-6.15 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، وصفاً لأبرز العمليات الرقمية وتقنيات التنظيم المستخدمة في دعم تنمية إدارة المعارف في الدول الأعضاء.

## جمع المعلومات النووية ونشرها

11- أنشأت الوكالة مستودعاً للنسخ السابقة للنشر، يتيح للمستخدمين الاطلاع على منشورات الوكالة قبل تحرير صيغتها النهائية والموافقة عليها، ومن ثمَّ إتاحتها للجمهور في موعد أقرب كثيراً مقارنة بانتظار صدورها نهائيًّا.

12- واختتمت الوكالة مشروعاً امتدَّ طوال 17 عاماً لرقمنة 18.6 مليون صفحة من المعلومات النووية الموجودة في شكل ميكروفيش. ونتج عن هذه العملية 000 350 ملف بصيغة PDF أُتيحت عبر النظام الدولي للمعلومات النووية (نظام إينيس).

اختتمت الوكالة مشروعاً امتدّ طوال 17 عاماً لرقمنة

**18.6 مليون**

صفحة من المعلومات النووية الموجودة في شكل ميكروفيش

**= 350 000 ملف بصيغة PDF**

أُتيحت في مستودع نظام إينيس.

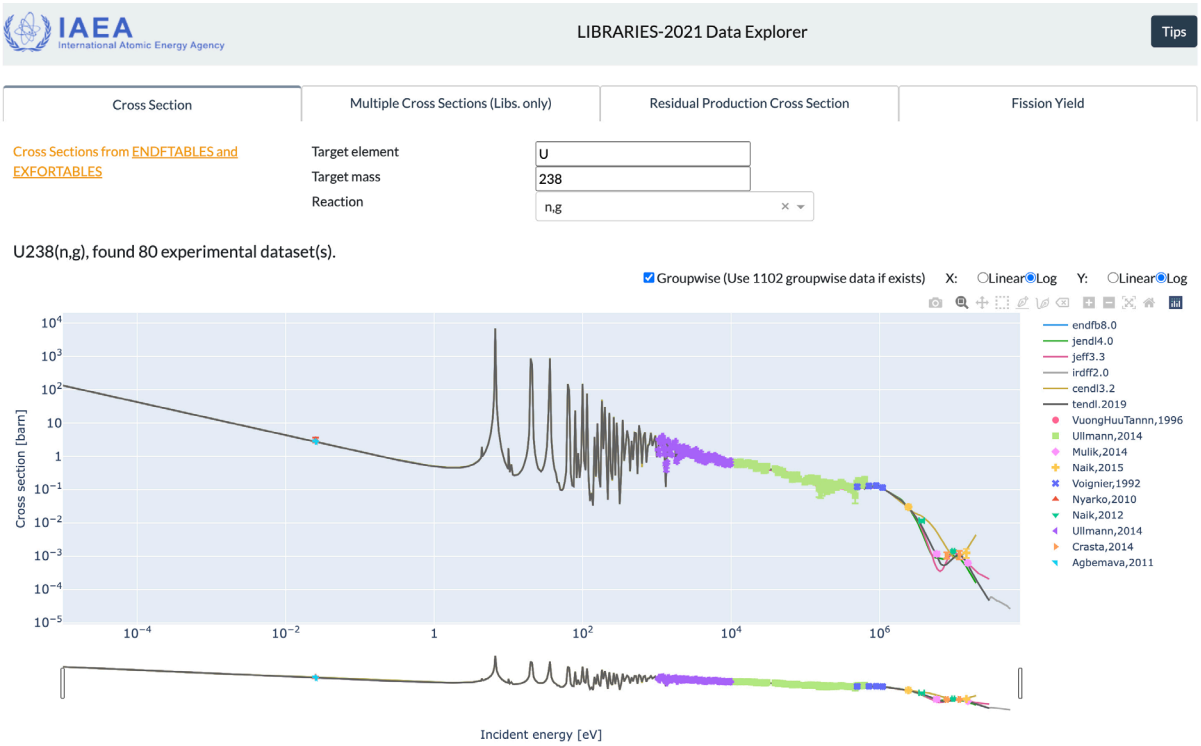
# العلوم النووية

## *الهدف*

*دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدراتها في مجال تطوير العلوم النووية وتطبيقها كأداة لتحقيق التنمية التكنولوجية والاقتصادية لديها. ودعم الدول الأعضاء في تعزيز تشغيل مفاعلات البحوث تشغيلاً مستداماً، بما في ذلك استغلالها بفعالية، وفي تنفيذ مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة وبرامج بناء القدرات النووية القائمة على الوصول إلى مفاعلات البحوث.*

## البيانات النووية

1- في سبيل الابتكار في أساليب نشر البيانات النووية للمستخدمين، أطلقت أداة شبكية جديدة لرسم بيانات التفاعلات النووية وتنزيلها. وباستخدام واجهة عالية الكفاءة، يمكن رسم بيانات التفاعلات التجريبية والمقيَّمة واسترجاعها (الشكل-1).




*الشكل- 1- متصفح البيانات Libraries-2021 المصمَّم لاسترجاع بيانات التفاعلات النووية ورسمها، والمثال المستخدم يوضِّح تفاعل أسر النيوترونات بنواة اليورانيوم-238.*

2- وأسفر اجتماع تقني بشأن التنغستن في بلازما محيط المفاعلات، عُقد في شكل افتراضي بالاشتراك مع مركز يوليخ للبحوث، عن إنشاء قواعد بيانات رقمية لازمة لتطوير مفاعلات الاندماج. وتُستخدم هذه البيانات في المحاكاة الحاسوبية للتصميم، مع التركيز في الوقت الراهن على عمليات المحاكاة/النمذجة الذرية لتفاعلات البلازما والهيدروجين مع مادة جدار المفاعل.

## مفاعلات البحوث

### *استخدام مفاعلات البحوث وتطبيقاتها*

3- أصـــدرت الوكالة المنشـــور المعنون *Neutron Scattering with Low and Medium Flux Neutron Sources: Processes, Detection and Applications ("التشـتُّت النيوتروني باسـتخدام المصـادر النيوترونية ذات التدفق المنخفض والمتوسـط: العمليات والكشـف والتطبيقات"* (الوثيقة التقنية الصـادرة عن الوكالة TECDOC-1961)، والذي يوفِّر بيانات تقنية محدَّثة بشأن تقنيات التشتُّت النيوتروني والأجهزة ذات الصلة، ويعرض أبرز تطبيقات التشتُّت النيوتروني التي يمكن تنفيذها باستخدام مصادر نيوترونية ذات تدفق منخفض ومتوسط.

4- وأصـــدرت الوكالة المنشـــور المعنون *Considerations of Safety and Utilization of Subcritical Assemblies ("اعتبارات السـلامة واسـتخدام المجمعات دون الحرجة")* (الوثيقة التقنية الصـادرة عن الوكالة TECDOC-1976)، والذي يؤدي دوراً مكمِّلا لمعايير الأمان الصـــادرة عن الوكالة من خلال تقديم معلومات عملية عن الأمان في تصـــميم وتشـــغيل المجمعات دون الحرجة.

5- وفي اجتماع تقني بشـأن آخر التطورات في إنتاج النظائر المشـعة والمسـتحضـرات الصـيدلانية الإشـعاعية القائم على مفاعلات البحوث، قدَّم المشـاركون معلومات محدَّثة وفقاً لآخر المسـتجدات بشـأن المرافق والأسـاليب الجديدة والقائمة المستخدمة في إنتاج النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية، بما في ذلك المرافق والأساليب المستحدثة.

6- واســـتعداداً لإيفاد بعثة في إطار خدمة الاســـتعراض المتكامل لاســـتخدام مفاعلات البحوث إلى مفاعل البحوث RECH-1 في شـيلي، بناءً على طلب لجنة الطاقة النووية الشـيلية، اسـتعرض الخبراء، في اجتماع اسـتشـاري عُقد في شـكل افتراضـي نتيجة للقيود المفروضـة بسـبب جائحة كوفيد-19، اسـتخدام المفاعل RECH-1 في الوقت الراهن وقدَّموا المشورة بشأن الإمكانات والقيود في سياق التخطيط لاستخدام المفاعل.

### *مشاريع مفاعلات البحوث الجديدة وإرساء البنى الأساسية وبناء القدرات*

7- أصـدرت الوكالة المنشور المعنون *Specific Considerations in the Assessment of the Status of the National Nuclear Infrastructure for a New Research Reactor Programme ("الاعتبارات الخاصـة في تقييم حالة البنية الأساسـية النووية الوطنية لإنشـاء برامج مفاعلات البحوث الجديدة")* (العدد NR-T-5.9 من سـلسـلة الطاقة النووية الصـــادرة عن الوكالة)، والذي يقدِّم وسيلة شاملة لتحديد حالة الشروط اللازم استيفاؤها بشأن البنية الأساسية فيما يخصُّ مشاريع مفاعلات البحوث، وعقدت حلقة عمل تدريبية زوَّدت المشاركين بمعارف عملية بشأن تطبيق هذه المنهجية التي وضعتها الوكالة.

8- وخلال الدورة التدريبية السـادسـة عشـرة للحاصـلين على المنحة الدراسـية الجماعية في إطار مبادرة أوروبا الشرقية بشأن مفاعلات البحوث، والتي عُقدت في النمسا وهنغاريا، تلقَّى سبعة مشاركين تدريباً مكثفاً شمل دروساً نظرية وتمارين عملية في مرافق مفاعلات البحوث، وتناول نطاقاً واسـعاً من المواضـيع المتصـلة بالتخطيط لمفاعلات البحوث وإدخالها في الخدمة وتشغيلها المأمون وصيانتها واستخدامها بفعالية (الشكل-2). وإجمالاً، بلغ عدد المشاركين الذين تلقوا التدريب في إطار الدورة التدريبية المذكورة 132 مشاركاً منذ عام 2009.

*الشكل- 2- التدريب العملي أثناء الدورة التدريبية للحاصلين على المنحة الدراسية الجماعية في إطار مبادرة أوروبا الشرقية بشأن مفاعلات البحوث*

***دورة وقود مفاعلات البحوث***

9- أصدرت الوكالة المنشور المعنون *Research Reactor Spent Fuel Management: Options and Support to Decision Making* (*"التصرف في الوقود المستهلك من مفاعلات البحوث: الخيارات المتاحة ودعم اتخاذ القرارات"*) (العدد NF-T-3.9 من سلسلة الطاقة النووية الصادرة عن الوكالة)، والذي يقدِّم مجموعة شاملة من استراتيجيات التصرف في الوقود المستهلك من مفاعلات البحوث ويساعد في عملية اتخاذ القرارات لتحديد الخيار المفضل بحسب حالة كلِّ دولة عضو.

10- واستُهلَّ المشروع البحثي المنسق الجديد المعنون "وضع منهجيات حسابية نيوترونية وحرارية-هيدروليكية مدمجة لمفاعلات البحوث، بما يشمل تحليل أوجه عدم التيقُّن والتعامل معها"، والذي سيساعد الدول الأعضاء على تحسين نمذجة ومحاكاة مفاعلات البحوث، ومن ثم التأكُّد من توسيع نطاق الاستفادة من مرافق مفاعلات البحوث دون الإخلال بالأمان.

11- وخلال حلقة عمل بشأن الخزن الجاف للوقود المستهلك الناتج من مفاعلات البحوث، زُوِّد المشاركون بمعلومات مفصَّلة عن آليات تدهور الوقود في الخزن الطويل الأجل، وسُبُل التعامل مع التحديات من هذا القبيل، وأمثلة من الواقع العملي لنُهُج الخزن الجاف للوقود المستهلك الناتج من مفاعلات البحوث.

***تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها***

12- أتاح الاجتماع التقني بشأن إدارة تقادم مفاعلات البحوث وتجديدها وتحديثها للدول الأعضاء تقاسم الخبرات المكتسبة والدروس المستفادة في مجال تحسين ظروف الموثوقية والتوافر والقابلية للصيانة في مفاعلات البحوث.

13- وخلال اجتماع تقني بشأن الممارسات الجيدة في تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها، ناقش العاملون في مجالات تشغيل مفاعلات البحوث وتصميمها والرقابة عليها الممارسات الجيدة المتبعة في تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها من أجل زيادة تحسين أدائها وأمانها وموثوقيتها، وتبادلوا المعلومات والخبرات في هذا الصدد.

## تطبيقات المعجّلات

14- وقَّعت الوكالة ومعهد الأمم المتحدة الأقاليمي لبحوث الجريمة والعدالة مذكرة تفاهم اتَّفقا بموجبها على زيادة التعاون على منع الأنشطة الإجرامية ومكافحتها حول العالم بالاستعانة بالعلوم والتكنولوجيا النووية. وتوفِّر التقنيات التحليلية النووية أدوات فعالة لتحديد خصائص المنتجات المعرَّضة للتزوير و/أو الاتجار غير المشروع، مثل الأدوية والعقاقير والأغذية والقطع التراثية الثقافية والأخشاب.

15- ويعرض المنشور الجديد المعنون *Sustainability and Self-reliance of National Nuclear Institutions ("الاستدامة والاعتماد على الذات في المؤسسات النووية الوطنية")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1943) نواتج حلقة عمل إقليمية تناولت التحديات التي تواجهها الدول الأعضاء فيما يتعلق بالاعتماد على الذات والاستدامة في مؤسساتها النووية الوطنية.

16- ويقدِّم المنشور الجديد المعنون *Compact Accelerator Based Neutron Sources ("المصادر النيوترونية المضغوطة الحجم القائمة على المعجلات")* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1981) لمحة عامة عن مختلف أنواع تكنولوجيات المصادر النيوترونية المضغوطة الحجم القائمة على المعجلات وتطبيقاتها المتاحة في الوقت الراهن أو المخطط لها في المستقبل.

17- وبناءً على طلب مرافق المعجلات الوطنية، أجرت الوكالة خمس بعثات خبراء بواقع بعثة واحدة إلى الجزائر وبعثة واحدة إلى إيطاليا وبعثتين إلى كرواتيا وبعثة واحدة إلى اليونان، لتقييم حالة البنية الأساسية للمعجلات والأجهزة ذات الصلة، وإيجاد الحلول للمشاكل، وتصحيح الأعطال المحتملة، وأعمال الإصلاح. وقدَّم الخبراء المشورة بشأن تشغيل هذه المرافق بفعالية وصيانتها وبرامج استخدامها.

18- وعقدت الوكالة حلقة عمل افتراضية مشتركة استضافتها المنظمة الأسترالية للعلوم والتكنولوجيا النووية، بشأن استخدام التقنيات النووية والنظيرية في مجال التراث الثقافي. وشارك في حلقة العمل عدد من المتخصصين في الفيزياء وعلم المواد والكيمياء وعلم الآثار وحفظ التراث وأمناء المتاحف والمعنيين بعلوم التراث، وجمعوا الاقتراحات بشأن تطبيق التقنيات النووية والنظيرية في مجال التراث الثقافي وعلم حفظ التراث وعلم الآثار.

## الأجهزة النووية

19- ونُفِّذت عملية تحديث وتوسيع كبيرة للخريطة العالمية لمرافق قياس الطيف القائم على تألق الأشعة السينية، وأُتيحت الخريطة بصيغتها الجديدة من خلال بوابة العلوم والأجهزة النووية التي تتعهدها الوكالة. وصارت الخريطة تشمل الآن التفاصيل التقنية ومعلومات الاتصال الخاصة بما مجموعه 1226 من مختبرات قياس الطيف القائم على تألق الأشعة السينية في 116 دولة عضواً.

20- وعقدت الوكالة ومركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية دورة دراسية بشأن الرقائق الحاملة لنظم قابلة للبرمجة بالكامل وتطبيقاتها في الأجهزة النووية والأجهزة ذات الصلة، تعرَّف خلالها المشاركون على ما يتصل بتلك الرقائق من أدوات تصميم البرمجيات ومنصات المكونات الحاسوبية المادية، من خلال دروس تعليمية وأمثلة من المشاريع المنفَّذة في مجال التطبيقات النووية.

21- وأطلقت الوكالة من خلال منصـــة التعلم الإلكتروني لأغراض التعليم والتدريب أربعة مقاطع فيديو للإيضـــاح العملي/التدريب لتُســتخدم في التدريبات العملية بمســاعدة مدرّبين وكذلك كموارد للتعلُّم الذاتي دعماً للممارســات المتعلقة باستخدام منهجية وتكنولوجيا المقتفيات الإشعاعية والمصادر المختومة في سياق تطبيقها في قطاعي الصناعة والبيئة.

22- ونظَّمت الوكالة ثلاثة اجتماعات اسـتشـارية، عُقدت في شـكل افتراضـي، مع سـنغافورة والفلبين وماليزيا، قدَّمت خلالها المشورة والتوصيات بشأن المشاريع الوطنية الجارية لاستخدام الطائرات بلا طيار في الرصد الإشعاعي ورسم الخرائط.

## الاندماج النووي

23- عقدت الوكالة، بالتعاون مع مختبر برينســتون لفيزياء البلازما (الولايات المتحدة الأمريكية)، حلقة عمل بشـــأن نظرية ومحاكاة اختلالات البلازما، تناولت اختلالات البلازما في أجهزة التوكاماك. ويُعدُّ فهم الاختلالات والتنبُّؤ بها والتخفيف من آثارها واحداً من التحديات الرئيسية التي يواجهها مشروع إيتير.

24- وشارك أكثر من 450 شخصاً من أكثر من 50 بلداً في أول حلقة دراسية شبكية تعقدها الوكالة بشأن التسويق التجاري للاندماج، بعنوان "الجهود المبذولة من أجل طاقة الاندماج – ماذا يجري الآن؟"، وناقشـــوا حالة التطورات في مجال الاندماج، ونظروا في إمكانات التعاون بين القطاعين العام والخاص من أجل التعجيل بعملية تطوير الاندماج ليكون مصدراً موثوقاً للطاقة في المستقبل يتَّسم أيضاً بكونه مجدياً من الناحية التجارية.

25- وعقدت الوكالة حلقة عمل بشأن العلوم والهندسة النووية الحاسوبية زوَّدت خلالها المشاركين بمهارات وأدوات بالغة الأهمية فيما يتعلق بالتقنيات الرياضـــية المســـتخدمة في نمذجة ومحاكاة النظم المعقدة، والحوســـبة العالية الأداء، والأساليب الحاسوبية لمعالجة وتحليل مجموعات البيانات الكبيرة الحجم، في سياق تطبيقها في العلوم والهندسة النووية. وبالنظر إلى ارتفاع الطلب على التدريب في هذا المجال، أطلقت الوكالة أيضـــاً دورة دراســـية جديدة للتعلُّم الذاتي بشـــأن العلوم والهندسة النووية الحاسوبية.

26- وتعاونت الوكالة على تنظيم الدورة الدراسية الصيفية الدولية للعلوم التقنية المتعددة، بالاشتراك مع جامعة بطرس الأكبر للعلوم التقنية المتعددة في ســانت بطرســبرغ (الاتحاد الروســي) وكلية العلوم الفيزيائية بجامعة الدراســات العليا المتقدمة (اليابان). وفي عام 2021، زوَّدت الدورة الدراســـية الطلاب بمدخل إلى فيزياء البلازما وبحوث وتكنولوجيا الاندماج النووي الخاضع للتحكم، ووفَّرت إمكانية التعلُّم مباشرة من مؤلفي المنشورات العلمية المعاصرة الذين يساهمون في وضع الأساس النظري للاندماج النووي الخاضع للتحكم.

# التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة

**74**
من الاجتماعات التقنية والاستشارية والتنسيقية البحثية

المشاركة في
**59**
من المؤتمرات والندوات

**20** حلقة دراسية شبكية

**14** وحدة دراسية للتعلُّم الإلكتروني

**10** من مقاطع الفيديو التعليمية

**91**
من المشاريع البحثية المنسقة الجارية

**22**
قاعدة بيانات في المجمل

**2** قاعدتا بيانات جديدتان
في عام 2021

بث الأخبار من مركز التنسيق الدولي المعني بتحمُّض المحيطات

**20 190**
زائراً فريداً

# 2021

**1133**
من العقود البحثية السارية

**مجمَّع الصحة البشرية**

**113 829**
مستخدماً

**402 112**
مرَّة اطلاع على الصفحات

**63**
منشوراً

**72**
من مجموعات المبادئ التوجيهية والأدلة والبروتوكولات

**148**
من المنشورات الخارجية

**124**
دورة تدريبية وحلقة عمل لفائدة

**2579** متدرباً

**40**
**من المراكز المتعاونة**
التي لديها اتفاق سارٍ مع الوكالة في إطار إدارة العلوم والتطبيقات النووية

# الأغذية والزراعة

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تحسين كفاءة الإنتاج الزراعي وتكثيفه بصورة مستدامة، وتحسين الأمن الغذائي العالمي من خلال بناء القدرات ونقل التكنولوجيا إلى الدول الأعضاء.*

*واستخدام التقنيات النووية لزيادة قدرة سُبل العيش على الصمود أمام التهديدات والأزمات التي تؤثر في الزراعة، بما في ذلك تغيُّر المناخ، والتهديدات البيولوجية، والمخاطر التي تهدِّد سلامة الأغذية، والطوارئ النووية أو الإشعاعية.*

## استخدام الاستيلاد الطفري لمكافحة الأمراض في النباتات المدارية

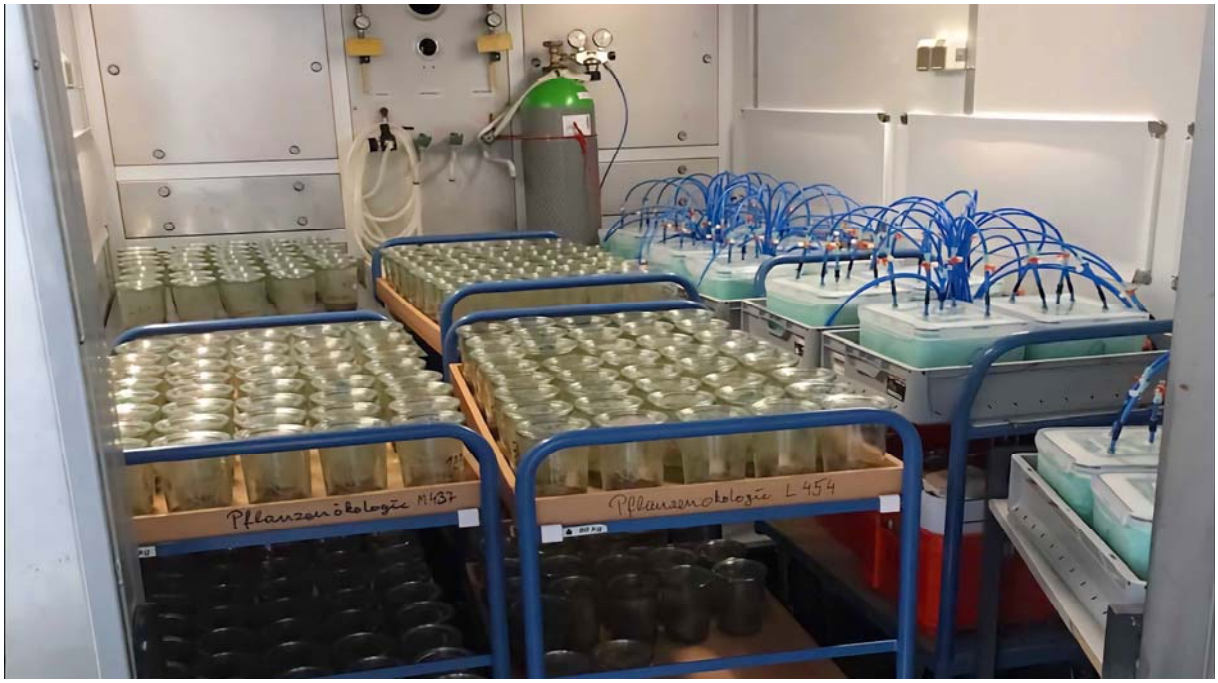
1- تؤدي حالات التفشي الجديدة للأمراض والآفات النباتية، وحالات تزايد حدَّتها، إلى تأثير خطير في إنتاج المحاصيل والأمن الغذائي ودخول المزارعين والاقتصادات الوطنية. وتشهد نظم إنتاج الموز على الصعيد العالمي انتشاراً سريعاً للسلالة المدارية 4 (TR4) من فطر فوساريوم أوكسسبوروم (Fusarium oxysporum) المنقول عبر التربة والمسبِّب لمرض ذبول الموز، مما يهدِّد محصول الموز الذي يُعدُّ بين أهم عشرة أغذية أساسية في العالم (الشكل-1). وعقب الإفادة مؤخراً بوصول هذا المرض القاتل إلى منطقة الأنديز في عام 2021، جاء ردُّ فعل الوكالة سريعاً بالتركيز على التنسيق الفوري وبناء القدرات واتِّباع نهج شمولي لمكافحة المرض من خلال استهداف التنوع الوراثي والمقاومة الوراثية، والكشف عن حالات الإصابة بالمرض، وإجراءات التشخيص والمراقبة، وتدابير الصحة النباتية.

2- ويُعدُّ صدأ شجرة البن من الأمراض المهمة الأخرى في المناطق المدارية، إذ يهدِّد نظم إنتاج البن في أمريكا الوسطى. وتمخَّضت البحوث الابتكارية التي يجريها المركز المشترك بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة في مجال الاستيلاد الطفري للنباتات عن وضع منهجيات للفرز على أساس المقاومة للأمراض، وتحديد الطافرات المتحملة أو المقاومة للأمراض، وتطبيق تقنيات لتسريع عملية الاستيلاد، مثل إعادة التوليد والتطفير باستخدام خلية وحيدة، في نبات البن. وعلى العكس من التطفير باستخدام البذور، يُعتبر التطفير باستخدام خلية وحيدة وسيلة لإنتاج النباتات دون خيمرات (أي نباتات متعدِّدة الأنماط الجينية).

*الشكل- 1- نبات مصاب بالسلالة TR4 من مرض ذبول الموز الفطري يبدو عليه الاصفرار والذبول في الأوراق والجذع، غوانغدونغ، الصين.*

## استخدام الاقتفاء النظيري لتحديد المصادر الزراعية لغازات الدفيئة

3- تعمل الوكالة على وضع أساليب جديدة والتحقُّق من صحتها من أجل التقدير الكمي لغازات الدفيئة وتحديد طبيعتها، وذلك بالتعاون الوثيق مع معهد إيكولوجيا النبات في جامعة يوستس ليبيش في غيسن، ألمانيا (الشكل-2). وتستأثر الزراعة بنسبة تزيد على 25% من مجمل انبعاثات غازات الدفيئة، ويعود منشأ الانبعاثات الزراعية إلى العديد من العمليات الميكروبية. وتنطوي الأساليب المستخدمة لتحديد فرادى العمليات المفضية إلى انبعاثات على استخدام التقنيات النووية، وتحديداً تطبيق النظائر المستقرة مثل النتروجين-15 والكربون-13. والبحوث التي تُجرى في هذا المجال لها أهمية محورية في وضع أساليب فعالة للتخفيف من آثار غازات الدفيئة. وبالإضافة إلى ذلك ففي حالة بعض الغازات مثل النتروجين، الذي يؤدي دوراً مهمًّا في التوازن النتروجيني في النظم الإيكولوجية، يكون من الصعب للغاية الوصول إلى تقديرات كمية، ويتطلب ذلك تطبيق تقنيات نظيرية متقدِّمة. وتؤدي هذه البحوث دوراً أساسيًّا لا في تمكين أيِّ بلد من الإبلاغ عن معامل الانبعاث الخاص به فحسب، وإنما أيضاً في تمكين ذلك البلد من وضع تقنيات فعالة للتقليل من انبعاثات غازات الدفيئة في نهاية المطاف. وقد تمخَّض التعاون مع جامعة يوستس ليبيش في غيسن عن نشر كتاب شامل عن منهجيات التخفيف من آثار غازات الدفيئة يستهدف العلماء والخبراء التقنيين والعاملين في قطاع الصناعة. ويقدِّم الكتاب أساليب عملية لتطبيق تقنيات اقتفاء أثر النتروجين-15 من أجل قياس أكسيد النيتروز بدقة.




*الشكل- 2- حضَّانات التربة في غرفة مناخية بمختبر التربة في جامعة يوستس ليبيش في غيسن، ألمانيا.*

## بناء قدرات المختبرات البيطرية على مراقبة الأمراض الحيوانية المصدر وتشخيصها مبكراً

4- يشهد العالم تكثيف النظم الزراعية، وزيادة تنقُّل الحيوانات بسبب التجارة العالمية، والتغيرات التي طرأت على التوزُّع الجغرافي لمسببات الأمراض ونواقلها بسبب تغيُّر المناخ وتفاوته، وهي جميعها عوامل تؤثِّر في معدل ظهور الأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر وتوزُّعها، مما يؤدي إلى تهديد الأمن الغذائي والأمن البيولوجي وسُبل العيش. وتستعين الدول الأعضاء بالتقنيات المناعية وتقنيات التشخيص الجزيئي النووية والمستمدة من المجال النووي والمتسمة بالفعالية من حيث التكلفة، بما فيها النظائر المشعة والمستقرة، من أجل التعرُّف على الأمراض المتوطنة والدخيلة والحيوانية المصدر وتقييمها ومكافحتها، بما في ذلك الأمراض المنطوية على تهديدات بيولوجية. وبالإضافة إلى ذلك، يجري تنفيذ نُهُج مستحدثة مؤخراً في مجال اللقاحات البيطرية، بما في ذلك اللقاحات المشعة، واستخدام تقنيات النظائر المستقرة في تعقُّب هجرة الطيور ورصدها. وعُزِّزت القدرات في أكثر من 40 دولة عضواً فيما يتعلق بمراقبة ومكافحة الفيروسات المسبِّبة للحمى القلاعية، وإنفلونزا الطيور (الشكل-3)، وطاعون الحيوانات المجترة الصغيرة، وحمى وادي الصدع، والإيبولا، وحمى الخنازير الأفريقية، ومرض الجلد الكتيلي، وداء المثقبيات، وجدري الماعز؛ وقُدِّم الدعم إلى أكثر من 129 دولة عضواً فيما يتعلق باكتشاف ومكافحة فيروس كورونا SARS-CoV-2 المسبِّب لكوفيد-19، في إطار مبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة زودياك) التي تتعهدها الوكالة. وواصلت شبكة مختبرات التشخيص البيطري تقديم الدعم الطارئ والروتيني من أجل تعزيز قدرات المختبرات على تشخيص الأمراض الحيوانية والحيوانية المصدر العابرة للحدود واكتشاف هذه الأمراض ومكافحتها (الشكل-4). وفي عام 2021، شارك نحو 600 من المتخصصين المهنيين والتقنيين في عدة حلقات عمل افتراضية واجتماعات تقنية بشأن الكشف المبكر عن مسبِّبات الأمراض الحيوانية والحيوانية المصدر وتحديد خصائصها.

*الشكل- 3- فيروس H5N1 المسبّب لإنفلونزا الطيور الشديدة الإمراض يمكن أن ينتقل عن طريق الطيور البرية.*

*الشكل- 4- عملية أخذ العينات من الحيوانات البرية تتطلب تطبيق معايير مرتفعة للوقاية والمناولة يجري تعلُّمها من خلال تدريبات موقعية مناسبة.*

## تحسين حزمة تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة نواقل الأمراض البشرية، لا سيما بعوض الزاعجة

5- عقب تفشي فيروس زيكا في أواخر عام 2015 وأوائل عام 2016 في أمريكا اللاتينية، قدَّمت الدول الأعضاء الدعم لأنشطة الوكالة من أجل التعجيل بتطوير تقنية الحشرة العقيمة ونقلها إلى مرحلة التجارب الميدانية باعتبارها تقنية غير ضارة بالبيئة لمكافحة البعوض. وفي السنوات الخمس الأخيرة، أُحرز تقدُّم فيما يتعلق بجميع مكونات حزمة تقنية الحشرة العقيمة لمكافحة بعوض الزاعجة، مما أدَّى في عام 2021 إلى التقليل كثيراً من تكلفة الإنتاج المكثَّف للذكور العقيمة من خلال وضع تصاميم مبتكرة للأقفاص والرفوف واستحداث نظم غذائية قائمة على الحشرات ليرقات البعوض. وبالإضافة إلى ذلك، استُحدثت إجراءات لتشعيع البعوض البالغ. وأخيراً، أُدخلت تحسينات على عملية مناولة ونقل ذكور البعوض، واستُحدثت طائرات بلا طيار تتيح إطلاق ذكور البعوض في البيئات الحضرية (الشكل-5).

6- وينبغي تجنُّب الإطلاق غير المتعمد لإناث البعوض قدر الإمكان، بالنظر إلى أنَّ إناث البعوض هي التي تنقل المرض. ويمكن لاستخدام نظم آلية للفرز على أساس الجنس أن يساعد على تلافي ذلك الخطر. وقد تحقق مختبر مكافحة الآفات الحشرية في زايبرسدورف من سلامة نظم الفرز الآلية التي صممتها الدول الأعضاء لعدَّة أنواع وسلالات من الحشرات. وبالإضافة إلى ذلك، أنتج الباحثون سلالات ذات نسل متمايز الجنس وراثيًّا من بعوض *Aedes aegypti* عن طريق استخدام نمطين وراثيين مختلفين للون العيون، وهما اللونين الأحمر والأبيض، كواسمات قابلة للانتقاء.

7- وقد نُقلت هذه الابتكارات إلى العديد من الدول الأعضاء. وهناك عدَّة بلدان اختبرت هذه التكنولوجيا بالفعل أو هي الآن بصدد اختبارها في تجارب ميدانية، بما في ذلك إسبانيا وألمانيا وإندونيسيا وإيطاليا والبرازيل وسري لانكا وسنغافورة والصين وفرنسا وكوبا والمكسيك والولايات المتحدة الأمريكية واليونان. وسُجِّلت نجاحات أولى في الحدِّ من أعداد البعوض الناقل للأمراض البشرية على نطاق صغير. وعُزِّز التعاون بين المركز المشترك بين الفاو والوكالة ومنظمة الصحة العالمية من أجل إعداد تجارب ميدانية لاستخدام هذه التكنولوجيا في مكافحة الأمراض البشرية التي ينقلها البعوض.

*الشكل- 5- طائرة بلا طيار تطلق ذكور البعوض العقيمة (من نوع Aedes Aegypti) في جزيرة ريونيون، فرنسا*

## دراسة حالة

# التقنيات النووية تسهم في ازدهار صناعة النسيج في باكستان

*من خلال تسخير التكنولوجيا النووية، استُحدثت أصناف جديدة من القطن تتَّسم بالقدرة على تحمُّل الموجات الحارة ودرجات الحرارة المتزايدة، وهي الآن تسهم في المحافظة على صناعة القطن في باكستان.*

1- يُعدُّ القطن عنصراً بالغ الأهمية في الاقتصاد الباكستاني، حيث تسهم صناعة النسيج بنسبة 8.5% من الناتج المحلي الإجمالي وتستأثر بحصة قدرها 60% من صادرات باكستان. ومع ذلك، فقد ألحقت الأحوال الجوية المتطرفة مثل الموجات الحارة ودرجات الحرارة المتزايدة أضراراً كبيرة بمحصول القطن، لتتسبَّب في تراجع غير مسبوق في الإنتاجية خلال السنوات الأخيرة.

2- وفي إطار الشراكة بين الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، تعمل المنظمتان مع الخبراء المحليين من أجل استحداث أصناف جديدة من القطن والأخذ بها، عن طريق تقنية الاستيلاد الطفري للنباتات. وتقوم هذه التقنية على استخدام أشعة غاما لتشعيع بذور القطن وإنتاج أصناف جديدة أكثر قدرة على الصمود والتكيُّف بصورة أفضل مع الواقع المناخي الجديد. وصارت الأصناف الجديدة المستحدثة بهذه الطريقة تستأثر بنسبة قدرها 40% من إجمالي إنتاج القطن في باكستان، بعد أن كانت حصتها لا تتجاوز 25% قبل عامين، في حين كانت منعدمة تماماً في عام 2016.

3- وقال السيد منظور حسين، نائب كبير العلماء وأخصائي استيلاد القطن في المعهد النووي للزراعة والبيولوجيا: "إنَّ التفاوت الذي تشهده إنتاجية محصول القطن من سنة إلى أخرى بسبب تغيُّر المناخ لا يؤثر سلباً في قطاع الزراعة فحسب، بل يؤدي أيضاً إلى عرقلة سير الأنشطة على طول سلسلة القيمة القائمة على محصول القطن في المنطقة. وتحظى الزراعة بأهمية محورية في الاقتصاد الباكستاني، والقطن له دور كبير في دفع عجلة الاقتصاد في البلاد. ومن خلال التقنيات النووية، يمكننا أن نضمن أن يظلَّ هذا المجال الاقتصادي قادراً على تحقيق الربح".

4- وقد قدَّمت الوكالة الدعم والتدريب في مجال استيلاد النباتات طفريًّا وانتقائها، مما ساعد على تمهيد الطريق أمام المعهد النووي للزراعة والبيولوجيا لكي يطلق أربعة أصناف جديدة من القطن في السنوات الخمس الماضية. ويشهد الإقبال على هذه الأصناف زيادة مطردة.

5- وقال محمد إكرام، وهو مزارع من مقاطعة بهاولنغر على بعد 500 كيلومتر جنوب إسلام أباد: "أمكنني أن أحقِّق في حصاد محصول هذا العام زيادة قدرها 30% في الإنتاجية مقارنة بما كنت لأحققه باستخدام الأصناف التقليدية".

6- ويتواصل إطلاق الأصناف الجديدة من القطن دعماً لصناعة النسيج التي يعمل بها 40% من القوة العاملة في البلاد. وتتَّسم هذه الأصناف الجديدة بإنتاجية أكبر وألياف ذات جودة أعلى، فضلاً عن الأداء الزراعي الجيد والقدرة على التكيُّف مع التفاوت الناجم عن تغيُّر المناخ.

7- ويشتمل التعاون بين المعهد النووي للزراعة والبيولوجيا والوكالة والفاو أيضاً على برنامج طويل الأجل لنقل التكنولوجيا وبناء القدرات. وقد انطوت الشراكة على عقد فعاليات تدريبية وحلقات عمل وتوفير منح دراسية لتدريب العلماء الباكستانيين على تقنيات استيلاد النباتات مع التركيز على استحداث أصناف من القطن تتَّسم بالقدرة على تحمُّل الجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة.

8- وعن طريق هذا التعاون الطويل الأمد، بلغ العلماء الباكستانيون مستوى من الخبرات يمكنهم أن يتقاسموه مع المتخصِّصين في البلدان المجاورة التي لا تزال في المراحل المبكرة من تطبيق الاستيلاد الطفري. وفي ظل توافر هذه التوليفة التي تجمع بين المرافق المناسبة والدراية التقنية في مجال الاستيلاد الطفري للقطن وأصناف القطن المحسَّنة في الميدان، صار المعهد النووي للزراعة والبيولوجيا يستضيف الآن التدريب الذي تعقده الوكالة لفائدة الخبراء من مختلف أنحاء المنطقة.

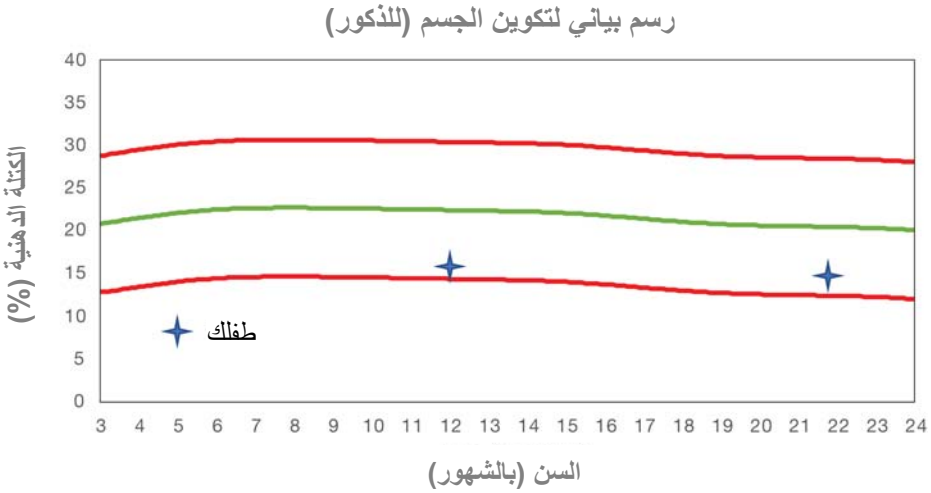
# الصحة البشرية

***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.*

## إعداد أول رسوم بيانية مرجعية دولية لتكوين الجسم في الأطفال الرضع بالاستعانة بالنظائر المستقرة

1- حتى يتسنى فهم نمو الأطفال الرضع والصلات التي تربط بين الطفولة والصحة في المراحل اللاحقة من الحياة، من المهم استيعاب التطور الدينامي لنمو الأطفال الرضع من خلال تقييم تكوين الجسم. وفي حين أنَّ الطول والوزن من المكونات الرئيسية في رصد الطفولة المبكرة ومراقبة التغذية على الصعيد العالمي، فإنَّ قياسات تكوين الجسم في الأطفال الرضع ليست مستخدمة على نطاق واسع بسبب عدم توافر المعلومات المعيارية بشأن تكوين الجسم على مدى السنتين الأوليين من عمر الطفل. وقد استهدفت الوكالة تلبية هذا الاحتياج من خلال مشروع بحثي منسق شاركت فيه أفرقة من أستراليا وباكستان والبرازيل وجنوب أفريقيا وسري لانكا والهند. وفي عام 2021، استخدمت الوكالة البيانات التي أنتجها ذلك المشروع البحثي المنسق لإعداد رسوم بيانية مرجعية لتكوين الجسم، بالاستعانة بإحدى تقنيات النظائر المستقرة وهي تقنية تخفيف الديوتريوم، لتُستخدم في الشهور الأربعة والعشرين الأولى من عمر الطفل (الشكل-6). وسوف تمكِّن هذه الرسوم البيانية من تقييم تكوين الجسم مقارنة بالبيانات المرجعية الدولية للأطفال حتى سنّ سنتين، ومن ثم ضمان توافر بيانات دقيقة لتحسين رصد التغذية في سنِّ الطفولة، وتقييم تدابير التدخل المتخذة لمعالجة مشاكل التغذية في الرضع والأطفال الصغار، وتوجيه السياسات المعمول به في مجال التغذية.




*الشكل- 6- مثال لرسم بياني مرجعي دولي لتكوين الجسم (الكتلة الدهنية في الأطفال الذكور بين 3 أشهر و24 شهراً) أُعدَّ بالاستعانة بإحدى التقنيات النووية في مجال التغذية، وهي تقنية تخفيف الديوتريوم.*

## اللجنة التابعة لمجلة لانست لطب الأورام والمعنية بالتصوير الطبي والطب النووي

2- يسلِّط التقرير الصادر عن اللجنة التابعة لمجلة لانست لطب الأورام، الذي قادت الوكالة عملية إعداده وشاركت في تأليفه والذي نُشر في آذار/مارس 2021، الضوء على الحاجة لتحسين الوعي بوجود خيارات ميسورة التكلفة وفعالة لتصوير السرطان وتعزيز إمكانية الوصول إليها في جميع أنحاء العالم. ويتناول التقرير المجموعة المستخدمة اليوم من طرائق التصوير الطبي والعلاجات التدخُّلية الإشعاعية والقائمة على النويدات المشعة، ويوضِّح التفاوت في توافرها حول

العالم. ويركِّز التقرير على الفجوة بين البلدان ذات الدخل المرتفع والبلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط من حيث الموارد وتنسيق النظم الصحية والتعليم والتدريب. ويقدِّم التقرير أيضاً طرحاً مُقنِعاً للبلدان في مجال الاقتصاديات الصحية، إذ يبيّن أنَّ زيادة إمكانية الوصول إلى خدمات الطب النووي والتصوير الطبي من شأنها أن تؤدي إلى تلافي وقوع ما يقرب من 2.5 مليون حالة وفاة بسبب السرطان حول العالم بحلول عام 2030، وأن تفضي إلى تحقيق مكاسب في الإنتاجية مدى الحياة تبلغ 1.41 تريليون دولار عالميًّا. وتدعو اللجنة إلى وضع استراتيجية عالمية شاملة لتلبية هذه الاحتياجات، وتقترح اتخاذ ستة إجراءات لتعزيز إمكانية الحصول على معدات التصوير الطبي وإعداد قوة عاملة مؤهلة للتصدي للسرطان على الصعيد العالمي.

## تعزيز توكيد الجودة في مجال الفيزياء الطبية من خلال خدمات الإرشاد وقياس الجرعات

3- عادة ما يعاني الفيزيائيون الطبيون المؤهلون للممارسة الإكلينيكية من عدم الاعتراف بهم باعتبارهم ممارسين طبيين مستقلين. ويجب أن يحصل الفيزيائيون الطبيون، شأنهم شأن سائر المهنيين العاملين في القطاع الصحي، على الشهادات اللازمة لممارسة عملهم، وقد نشرت الوكالة مبادئ توجيهية تقترح مسارات لتحقيق ذلك. ويشمل الدور الذي يؤديه الفيزيائيون الطبيون إعداد المواصفات التقنية لتكنولوجيات العلاج الإشعاعي المعقدة، بما يكفل إعطاء الجرعة الإشعاعية الصحيحة للمرضى، وتنفيذ عمليات منتظمة لمراقبة جودة المعدات المستخدمة في التشخيص والعلاج (الشكل-7). وبالاشتراك مع منظمة الصحة العالمية، وضعت الوكالة إرشادات تقنية للدول الأعضاء بشأن المواصفات اللازم توافرها في عبوات معدات العلاج الإشعاعي. واستحدث مختبر قياس الجرعات خدمة جديدة تُقدَّم للدول الأعضاء من أجل مراجعة الحزم الإلكترونية الخارجة من المعجلات الخطية، والتي تُستخدم في علاج السرطانات السطحية. ويُعدُّ إجراء عمليات مراقبة الجودة بانتظام فيما يخصُّ معدات التصوير الإشعاعي، بما فيها معدات التصوير الإشعاعي للثدي، أمراً مهماً لضمان الجودة العالية في الصور التشخيصية. وكثيراً ما يتفاوت توافر الخدمات الإشعاعية فيما بين المناطق الجغرافية، ويمكن ألا يتوفر المتخصصون بصورة دائمة. ونُشرت منهجية مستحدثة تستخدم صوراً رقمية لأجسام اختبارية بسيطة وغير مكلفة من أجل تيسير استعراض الفيزياء الطبية عن بُعد وبطريقة آلية في سبيل المحافظة على الجودة والأداء.

*الشكل- 7- اثنان من الفيزيائيين الطبيين أثناء تنفيذ عملية مراجعة للحزم الإلكترونية المنتجة باستخدام معجِّل خطي.*

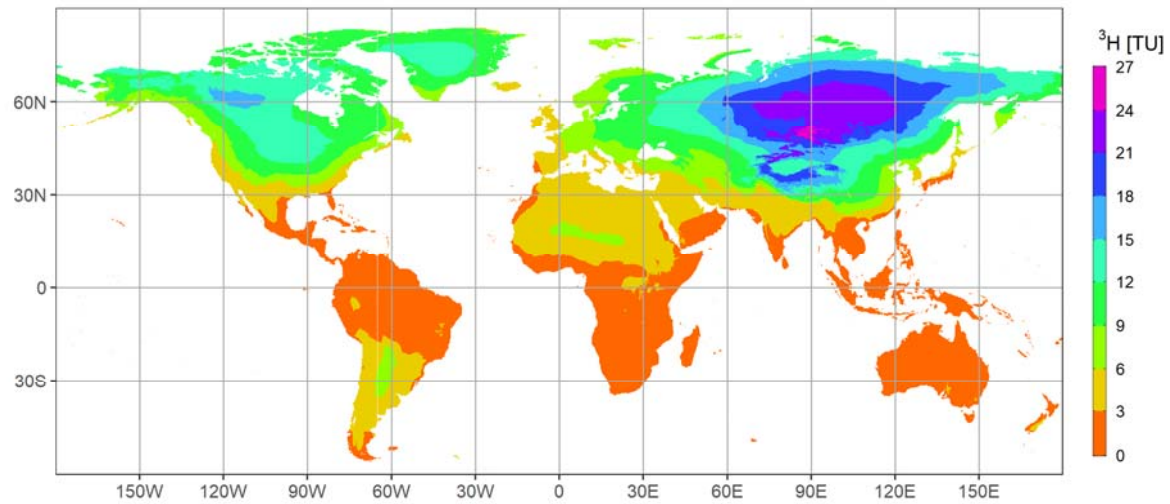
# الموارد المائية

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في استخدام الهيدرولوجيا النظيرية لتقييم وإدارة مواردها المائية، بما في ذلك توصيف تأثيرات تغيُّر المناخ في توافُر المياه.*

## تجديد الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار

1- في الوقت الذي يتحول فيه تغيُّر المناخ إلى حقيقة واقعة، تتزايد استعانة الدول الأعضاء بالشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار من أجل تتبُّع التغيُّرات في مناطق منشأ الأمطار، وتفسير سجلات المناخ القديم ومسارات هجرة الحيوانات، وتوفير أساس مرجعي للتحليلات الجنائية المضطلع بها للتحقُّق من المزاعم المتعلقة بإنتاج المحاصيل. وفي عام 2021، وقَّعت الوكالة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، بصفتهما الشريكين المضيفين للشبكة المذكورة، على مذكرة تفاهم جديدة في مؤتمر المناخ-26. وسوف تيسِّر مذكرة التفاهم الجديدة الاستفادة من منصة الشبكة في تحقيق نواتج أفضل عن طريق توسيع نطاق الشبكة والأخذ بنُهُج متقدمة لمعالجة البيانات وتقييمها، وخصوصاً فيما يتعلق بالتكيُّف مع تغير المناخ والتخفيف من حدته. وقد استخدمت الوكالة البيانات المستمدة من الشبكة في وضع نموذج التنبؤ بالتركيب النظيري للمياه مع مراعاة الطابع الإقليمي عن طريق التصنيف في مجموعات متجانسة. وجرى توسيع هذا النموذج في عام 2021 لكي يشمل رسم خرائط عالمية للتريتيوم الطبيعي المنشأ الموجود في مياه الأمطار. وتبيّن الخرائط الناتجة التوزيع المكاني للتريتيوم في مياه الأمطار في الوقت الراهن، وهي متاحة للاطلاع العام (الشكل-8). وتُستخدم هذه الخرائط كمدخلات في معالجة وظيفة إدخال البيانات المرجعية للتريتيوم الموجود في مياه الأمطار فيما يتعلق بنظم المياه السطحية والجوفية.




*الشكل-8- مستويات التريتيوم في مياه الأمطار في الفترة الراهنة. والمقصود بـ TU هو مستوى النشاط الإشعاعي للتريتيوم معبَّراً عنه بوحدات التريتيوم.*

## مشروع مبادرة محافظة فوكوشيما لتحسين تحليل التريتيوم

2- منذ الحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية في عام 2011، هناك اهتمام عام متواصل بتحسين فهم توزيع النويدات المشعة التي انبعثت نتيجة للحادث والديناميات البيئية ذات الصلة. واستجابةً لذلك الاهتمام، أُنشئ مشروع مبادرة محافظة فوكوشيما (مشروع FIP) من خلال ترتيبات عملية بين محافظة فوكوشيما والوكالة. وفي عام 2016، استُهلَّ مشروع فرعي جديد باسم FIP7 بهدف تحسين القدرة التحليلية للمحافظة بمساعدة مقدَّمة من مختبر الهيدرولوجيا النظيرية. وخلال السنوات الأربع التي استغرقها المشروع الفرعي FIP7، ساعدت الوكالة المحافظة على تركيب وحدة إثراء التريتيوم في مركز محافظة فوكوشيما للإبداع البيئي، وقدَّمت التدريب الشامل على تشغيل وحدة إثراء التريتيوم والمبادئ ذات الصلة، والآن اكتسب علماء المحافظة الثقة في معالجة عينات المياه الطبيعية في سياق تحليل التريتيوم (الشكل-9). واختُتم المشروع بنجاح في آذار/مارس 2021. ولهذه الأنشطة أهمية جوهرية في تمكين المحافظة من تزويد سكانها بالنتائج التحليلية المستقلة على وجه السرعة.

*الشكل-9- موظف تقني في محافظة فوكوشيما يعمل على نظام إثراء التريتيوم.*
*(الصورة مهداة من مركز محافظة فوكوشيما للإبداع البيئي).*

## تتبُّع مصادر تلوث المياه باستخدام نظائر النترات

3- يؤدي الجمع بين الأدوات القائمة على نظائر النترات وغيرها من أساليب تقييم جودة المياه إلى تحقيق عدة فوائد عملية للدول الأعضاء. وتشمل هذه الفوائد تحديد مصادر النترات والتفاوت الزمني والمكاني لمستويات النترات في مياه الغلاف الجوي والمياه السطحية والجوفية، وكذلك تحديد العمليات التي تتحكم في تركيزات النترات. وفي عام 2021، استُهلَّ مشروع بحثي منسق جديد لدراسة العلاقة بين نظائر النترات والملوثات التي تشكِّل شواغل ناشئة. وأشار العمل الأولي الذي نُفِّذ بشأن نهر الدانوب بالتعاون مع اللجنة الدولية لحماية نهر الدانوب إلى وجود علاقات واضحة بين مجموعات مختلفة من الملوثات التي تشكِّل شواغل ناشئة ونظائر النترات. وستركِّز الجهود التي سيُضطلع بها من خلال اثني عشر مشروعاً في جميع القارات على وضع مبادئ توجيهية لتحسين فهم التلوث بمصادر النترات وكيفية تحسين إدارة التلوث بالنترات في نظم المياه السطحية.

# البيئة

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تحديد المشاكل البيئية الناجمة عن الملوِّثات المشعة وغير المشعة وعن تغيُّر المناخ، باستخدام التقنيات النووية والنظيرية والتقنيات ذات الصلة، واقتراح استراتيجيات وأدوات من أجل التخفيف من الآثار والتكيُّف معها. ودعم الدول الأعضاء في تعزيز قدرتها على وضع استراتيجيات لأغراض الإدارة المستدامة للبيئات البرية والبحرية والجوية ولمواردها الطبيعية من أجل معالجة أولوياتها الإنمائية ذات الصلة بالبيئة بالفعالية والكفاءة اللازمتين.*

## بدء عملية اعتماد مختبرات البيئة التابعة للوكالة بصفتها جهة منتجة للمواد المرجعية البيئية المخصصة للنويدات المشعة الباعثة لأشعة غاما

1- منذ منتصف ستينات القرن العشرين، تدعم الوكالة مختبرات الدول الأعضاء عن طريق توفير المواد المرجعية لتوكيد جود البيانات التحليلية في جميع أنحاء العالم. وقد صار الحصول على الاعتماد دعماً للخدمات المختبرية يشكِّل اتجاهاً متزايداً في الدول الأعضاء. ويأتي ذلك بالاقتران مع زيادة الطلب على المواد المرجعية المعتمدة التي توفِّرها جهات منتجة معتمدة. ومن ثمَّ فقد انتهت الوكالة إلى أنَّه ينبغي لمختبرات البيئة التابعة لها أن تحصل على الاعتماد في مجال إنتاج المواد المرجعية (الشكل-10). وأُنشئ لهذا الغرض نظام لإدارة الجودة وفقاً للمعايير الدولية. وتسعى الوكالة مبدئيًّا للحصول على الاعتماد لإنتاج مواد مرجعية مؤلَّفة من مجموعة مختارة من المصفوفات البيئية بمستويات مثبتة من تركيز النشاط الإشعاعي لنويدات مشعة معينة باعثة لأشعة غاما. وخضعت مختبرات البيئة التابعة للوكالة لعملية مراجعة أجراها خبراء خارجيون مستقلون في عام 2021 واتُّخذت الإجراءات التصحيحية المطلوبة في الوقت المناسب. ومن المتوقع أن تتم عملية الاعتماد في النصف الأول من عام 2022.

*الشكل- 10- تؤدي المواد المرجعية دوراً أساسيًّا في برامج الرصد والبحوث البيئية والمناخية والإشعاعية والمتعلقة بسلامة الأغذية في مختبرات الدول الأعضاء.*

## الدعم المقدم إلى سري لانكا من أجل وضع وتنفيذ برنامج شامل وطويل الأجل لاكتشاف ورصد التلوث البحري عقب الانسكاب النفطي في البيئات الساحلية

2- في أيار/مايو 2021، اندلعت النيران في سفينة الحاويات إكس-برس بيرل (X-Press Pearl) قرب ساحل سري لانكا، لتغرق متسببةً في أضرار بيئية هائلة (الشكل-11). وكانت حمولة السفينة تشمل مواد كيميائية كاوية وخطيرة، وأطناناً من النفط/مواد التشحيم، ومليارات من الحبيبات البلاستيكية، مما أسفر عن واحدة من أسوأ الكوارث البيئية في تاريخ سري لانكا. وبناءً على طلب من مجلس الطاقة الذرية في سري لانكا، بدأت الوكالة حشد الدعم المخصص لحالات الطوارئ من أجل توفير المواد والمساعدة الافتراضية من الخبراء لمساندة الجهود الوطنية الرامية لتحديد مدى التلوث وتقييمه ورصده. وشملت المساعدات المقدمة توفير معداتٍ لأخذ العينات من المواد البلاستيكية الدقيقة ومياه البحر والرواسب؛ وأجهزة قياسٍ متعددة البارامترات؛ وأجهزة قياس التألق لقياس مستوى وجود النفط في مياه البحر. وبالإضافة إلى ذلك، وفَّرت الوكالة حلولاً روبوتية بحرية، بما في ذلك غواصات غير مأهولة مشغَّلة عن بُعد، من أجل الرصد البصري للظروف تحت سطح الماء حول حطام السفينة؛ ومقياساً مدمجاً لطيف الأشعة تحت الحمراء يستخدم تحويل فورييه، من أجل تحديد خصائص الكمية الكبيرة من الحطام البحري البلاستيكي والمواد البلاستيكية الدقيقة؛ وجهازاً لتحليل العناصر، من أجل تتبُّع وفهم التغيرات في البيئة البحرية. ومن باب الاحتراز، رغم عدم وجود مواد نووية معروفة على متن السفينة، تعمل الوكالة أيضاً على توفير مقياسٍ لطيف أشعة غاما ليُستخدم موقعيًّا تحت سطح الماء من أجل المساعدة على اكتشاف أيِّ نشاط إشعاعي وتحديد مكانه ومعالجته، سواءً كان ذلك النشاط مرتبطاً بحطام السفينة الغارقة أو بالحاويات التي كانت على متنها.

*الشكل- 11- حطام السفينة إكس-برس بيرل (X-Press Pearl) المحترق عقب غرقها في المياه الضحلة في سري لانكا. (الصور مهداة من: جامعة سري جايواردنبورا، سري لانكا).*

## دراسة حالة

# حماية النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية في البرازيل باستخدام التقنيات النظيرية

*شاطئ برايا فيرمليا المشهور بين صفوف السائحين في ولاية ريو دي جانيرو بالبرازيل، حيث يلقي المحيط بقناديل البحر الميتة والمياه الملوثة. (الصورة مهداة من: ريكاردو كوتينيو، معهد الأدميرال باولو موريرا للدراسات البحرية.)*

1- في أواخر عام 2021، شهد ساحل ريو دي جانيرو ظاهرة المدِّ الأحمر على مدى أكثر 200 كيلومتر من الشريط الساحلي. واستمرت الظاهرة لأكثر من ثمانية أسابيع وصبغت المياه الزرقاء الصافية بلون بني داكن مائل للاحمرار، مما أثار نفور الراغبين في السباحة وأبعدهم عن ساحل بلدة أرايال دو كابو. ولوحظ عند ارتفاع المد في شاطئ برايا فيرمليا وجود قناديل بحر ميتة في المياه، تعجَّل السابحون الربط بينها وبين آثار ظاهرة المد الأحمر.

2- ولكن هل كانت هناك صلة فعلاً؟ وبفضل الدعم المقدَّم من الوكالة، تمكَّن العلماء من مساعدة السلطات البرازيلية في الردِّ على هذا السؤال واعتماد استراتيجيات لرصد البيئات الساحلية والبحرية المتضررة من الكوارث الطبيعية، بما في ذلك ظواهر المد الأحمر أو حالات تكاثر الطحالب الضارة، وحماية تلك البيئات والتخفيف من الأضرار التي لحقت بها. وخلصت السلطات إلى أنَّ الوقائع المذكورة كانت راجعة إلى حالة واسعة النطاق من تكاثر الطحالب الضارة، وأمكنها تحديد أنواع الطحالب المتعددة المعروف عنها التسبُّب في حالات تكاثر الطحالب الدقيقة الضارة التي أدَّت إلى تغيُّر المدِّ طوال شهري تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر.

3- وبغية التصدي لحالة الطوارئ، درَّبت الوكالة المتخصِّصين البرازيليين على استخدام النظائر المشعة والنظائر المستقرة والتقنيات النووية ذات الصلة من خلال برنامجها التعاون التقني في أمريكا اللاتينية والكاريبي. وزُوِّدت جامعة فلومينينسي الاتحادية في نيتيروي بمعدات نظيرية ونووية مخصَّصة الغرض، وتلقى موظفوها التدريب على تكنولوجيات تحليلية متقدِّمة مثل تألق الأشعة السينية وتقنيات تحديد العناصر والنظائر المستقرة.

4- وقالت السيدة دومينيكا زارر، مسؤولة إدارة البرامج المكلفة من الوكالة بتنسيق الأنشطة مع البرازيل: "إنَّ التدريبات والمعدات المقدَّمة تساعد البرازيل على تحديد العوامل المسبِّبة ورصد حالات تكاثر الطحالب الضارَّة بمزيد من الفعالية". وأضافت أنَّ بدايات هذا التعاون ترجع إلى عام 2015 حين انهار سد فوندو لاحتجاز المخلفات في ماريانا، أقدم مدينة في ولاية ميناس جرايس، وأدَّت هذه الكارثة إلى تدمير قريتين حيث أودت بأرواح 19 شخصاً وأتت على نحو 200 منزل.

5- وساعد الدعم المقدَّم على تحديد خصائص المواد وتركيبها، وتقييم التلوث بالفلزات الثقيلة في الرواسب المصبيَّة المتضررة. وقد مكَّن ذلك الخبراء البرازيليين من تقييم أثر تحطُّم سد فوندو لاحتجاز المخلفات في البيئات الساحلية والبحرية من أجل رصد هذه البيئات وحمايتها واستصلاحها. حيث أثبتت المعارف والمعدات التي بحوزتهم فائدتها عدَّة مرات منذئذ، بما في ذلك أثناء ظاهرة المدِّ الأحمر في العام الماضي.

6- وقالت السيدة إيما تولوسا، وهي من علماء البحوث في الوكالة: "لولا الاستخدام المتكامل للنظائر المستقرة والتقنيات النووية، لكان من الصعب للغاية تقييم منشأ التلوث والأثر البيئي الناجم عن انهيار سد فوندو والآن تحديد العوامل المسبِّبة لحالات تكاثر الطحالب الضارة". وتتيح المعلومات التي تنتجها وتنشرها جامعة فلومينينسي الاتحادية لوزارة البيئة أن تحسِّن خطة العمل التي وضعتها لحالات الطوارئ فيما يخصُّ حماية الأحياء المائية، وتحسين جودة المياه، والتركيز على الاستصلاح المستمر للبيئات الساحلية والبحرية.

7- وقال السيد روبرتو ميغيكوس دوس أنجوس، أخصائي الفيزياء في جامعة فلومينينسي الاتحادية: "يجب علينا أن نواصل تقييم أدوات الإدارة الساحلية والآثار الطويلة الأجل التي تحدثها الملوثات، ورصد فعالية إجراءات الإدارة الرامية للحدِّ من تلويث البحيرات والخلجان والمحيط، وكذلك تحديد العوامل المسبِّبة لحالات تكاثر الطحالب الضارة وغيرها من الملوثات".

8- ويشهد ساحل البرازيل أيضاً زيادة في التلوث الناجم عن الانسكاب النفطي والمواد البلاستيكية، مما يضرُّ بالحياة البحرية. ويجري الآن تنفيذ تقنيات مشابهة للتقنيات التي استُخدمت في تحديد العوامل المسبِّبة لحالات تكاثر الطحالب الضارة وتقييم انهيار السد من أجل زيادة قدرة المنظومة البيئية الساحلية في البرازيل على الصمود في مواجهة التلوث، ولوضع مسار عمل للتقليل إلى أدنى حد من آثار الانسكاب النفطي والحطام البلاستيكي.

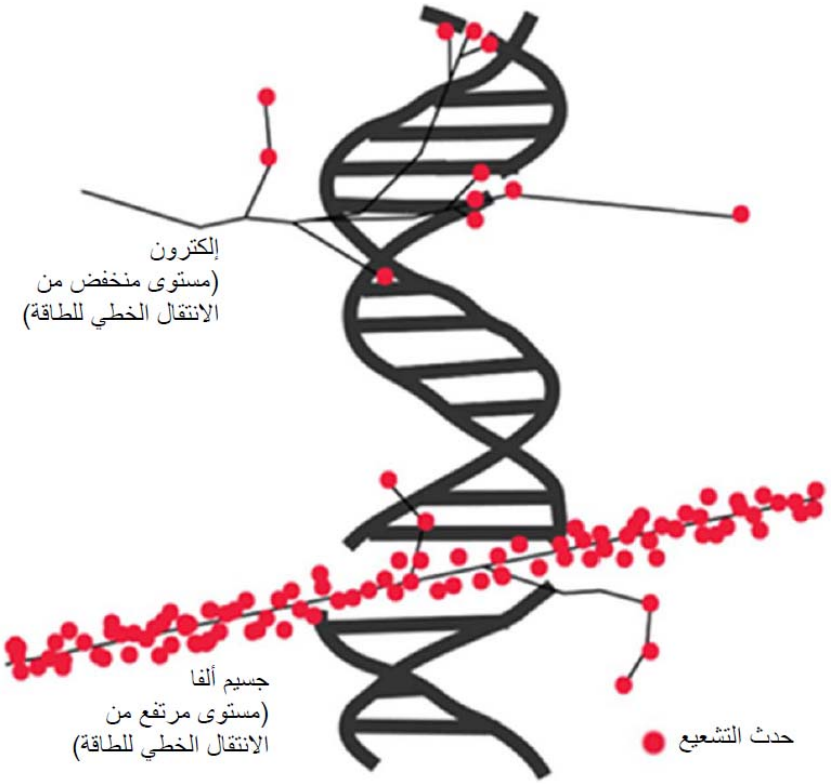
# إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تعزيز قدرتها على إنتاج النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية. ودعم الدول الأعضاء في تطبيقات المقتفيات الإشعاعية والتكنولوجيا الإشعاعية للاستخدامات الصناعية، والاستصلاح البيئي، وحفظ قطع التراث الثقافي، وإنتاج مواد مستحدثة عالية الأداء وغير ضارة بالبيئة لأغراض متنوعة.*

## المشروع البحثي المنسق الجديد بشأن إنتاج المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية المحتوية على الأكتينيوم-225 ومراقبة جودتها لدعم الإنتاج المحلي في الدول الأعضاء

1- يُعدُّ توافرُ النويدات المشعة المناسبة القيدَ الرئيسي الذي يحدُّ من التطبيق الواسع النطاق للعلاج عن طريق الاستهداف بأشعة ألفا، وذلك بالإضافة إلى توافر المبادئ التوجيهية والبروتوكولات المعتمدة بشأن إنتاج هذه المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية ومراقبة جودتها. وفي ضوء أوجه التقدم التي تحققت فيما يخصُّ تحضير المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية القائمة على باعثات أشعة ألفا، ولا سيما الأكتينيوم-225، استُهلَّ مشروع بحثي منسق جديد للمساعدة على بناء القدرات على تطوير المستحضرات الصيدلانية الإشعاعية من هذا الجيل الجديد وإنتاجها ومراقبة جودتها، مع التركيز على مستحضرات الأكتينيوم (البتيدات، والمترافقات المناعية، والجزيئات الصغيرة، وما إلى ذلك)، مع تناوُل مراقبة الجودة والدراسات قبل الإكلينيكية والمسائل الرقابية الصحية – أي جميع الجوانب السابقة للتطبيقات الإكلينيكية (الشكل-12).




*الشكل- 12- مقارنة بين تأثير جسيم ألفا وجسيم بيتا في حمض د.ن.أ المستهدف.*
*(الصورة مهداة من: وزارة الطاقة في الولايات المتحدة).*

## التدريب وبناء قدرات الدول الأعضاء في تطبيقات التكنولوجيات الإشعاعية

2- عقدت الوكالة ثلاثة برامج تدريبية، بالاشتراك مع وكالة التعاون الدولي الكورية والمعهد الكوري لبحوث الطاقة الذرية والمجلس العالمي المعني بالنظائر، بشأن إنتاج النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية والتكنولوجيا الإشعاعية. وعُقدت جميع البرامج الثلاثة افتراضيًّا واستفادت منها الدول الأعضاء المشاركة من خلال تعزيز المعارف التقنية، وأتاحت فرصاً لإقامة الشبكات مع المهنيين الأقران. وشملت هذه البرامج دورة للتعلُّم الإلكتروني بشأن تطبيق النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية في التشخيص والعلاج، بمشاركة 27 دولة عضواً؛ ودورة لكبار المديرين بشأن التكنولوجيا الإشعاعية والمعالجة بمعجّلات الإلكترونات، تناولت المبادئ والتطبيقات فيما يتعلق بمعجّلات الإلكترونات، والمعالجة البوليمرية، ومعالجة مياه المجاري أو الهواء الملوث، والتعقيم؛ وحلقة عمل بشأن وضع الخطط الإدارية الطويلة الأجل عن طريق تعزيز القدرة على استخدام التطبيقات التشخيصية والعلاجية للنظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية لفائدة عشرة بلدان بهدف تعزيز قدراتها على وضع خطط إدارية طويلة الأجل ومبادئ توجيهية في مجال النظائر المشعة والمستحضرات الصيدلانية الإشعاعية.

3- وعقدت الوكالة دورة دراسية بشأن التكنولوجيات الإشعاعية بالاشتراك مع الجامعة النووية العالمية. وتناولت الدورة مجالات مختلفة من التكنولوجيات الإشعاعية، بما في ذلك الاستخدامات الطبية والصناعية والعلمية للمصادر المشعة والمرافق المنتجة للإشعاعات. وشارك في الدورة 33 من الحاصلين على منح دراسية من 18 بلداً، وضمَّت مجموعة المشاركين نطاقاً واسعاً من الخبرات المهنية، بما في ذلك أفراد من الهيئات الرقابية والمؤسسات البحثية والأوساط الأكاديمية وقطاع الصناعة. وتألف التدريب من محاضرات وجولات افتراضية وجلسات جانبية بشأن التحديات التي تواجه القيادة والتواصل مع الجمهور، والاستعدادات الختامية للمشاريع.

4- وعُقدت بالاشتراك مع أكاديمية روزاتوم التقنية دورة دراسية بشأن التطبيقات النووية في غير مجالات القوى حضرها 21 من الحاصلين على منح دراسية من 11 بلداً، وضمَّت مجموعة المشاركين نطاقاً واسعاً من الخبرات المهنية والخلفيات. وشمل التدريب محاضرات ومناقشات تناولت مجالات مختلفة من التكنولوجيات الإشعاعية، بما في ذلك الاستخدامات الطبية والصناعية والعلمية للمصادر المشعة والمرافق المنتجة للإشعاعات.

# الأمان والأمن النوويان

# الأمان والأمن النوويان

**103**
من الفعاليات التدريبية المتعلقة بالأمن

**343**
من فعاليات بناء القدرات المتعلقة بالأمان

استُكملت عمليات الارتقاء بالحماية المادية في

محطة قوى نووية واحدة

**3** من مفاعلات البحوث

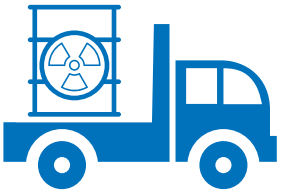
**3** مؤتمرات دولية

تمرين واحد من تمارين **ConvEx-3**

**6**
بعثات أُوفدت في إطار الخدمات الاستشارية المتعلقة بالأمن

**31**
بعثة أُوفدت في إطار خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية

# 2021



**120** حادثة أُبلغ عنها

إلى قاعدة بيانات الحادثات والاتجار غير المشروع

**6** ضمن سلسلة الأمن النووي

**7** ضمن سلسلة معايير الأمان

منشورات أصدرتها الوكالة في عام 2021

**الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة**

**3** أطراف جديدة **86** طرفاً إجمالاً

**اتفاقية الأمان النووي**

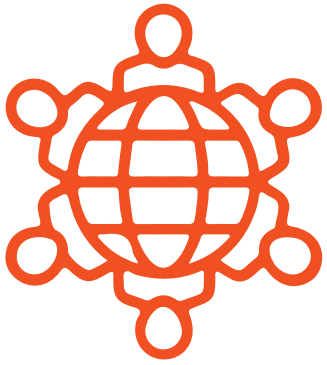
**2** طرفان اثنان جديدان **91** طرفاً إجمالاً

**اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية**

**2** طرفان اثنان جديدان **164** طرفاً إجمالاً

**تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية**

**2** طرفان اثنان جديدان **127** طرفاً إجمالاً



# 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. وتحسين تبادل المعلومات بشأن الحادثات والطوارئ النووية أو الإشعاعية بين الدول الأعضاء والجهات المعنية الدولية والجمهور ووسائل الإعلام في مرحلة التأهب وأثناء التصدي للحادثات أو الطوارئ النووية أو الإشعاعية، بصرف النظر عن الأحداث المسبِّبة لها.*

## تعزيز ترتيبات التأهُّب للطوارئ

1- في آذار/مارس 2021، انتهت الوكالة من إعداد المقرر الدراسي الخاص ببرنامج تجريبي دولي للماجستير في مجال التأهب والتصدي للطوارئ يقوم على معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، لكي يُنفَّذ في الدول الأعضاء من أجل ضمان مستوى ملائم من التأهب والتصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية على المستوى الوطني. وكانت أول جامعة تنفِّذ هذا المقرر هي جامعة بطرس الأكبر للعلوم التقنية المتعددة في سانت بطرسبرغ بالاتحاد الروسي، في أيلول/سبتمبر 2021.

2- ونظَّمت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا عن الجيل القادم من المفاعلات والتأهب والتصدي للطوارئ، وناقش المشاركون جملة من المسائل منها تأثير تحسينات الأمان في ترتيبات الطوارئ الخاصة بالجيل الجديد من المفاعلات؛ والتحديات التي تواجه الرقابة على ترتيبات الطوارئ المتَّخذة داخل مواقع هذه المفاعلات؛ ومدى إمكانية تطبيق مفاهيم محددة في التأهب والتصدي للطوارئ على النحو المبيَّن في معايير الأمان الصادرة عن الوكالة؛ والجوانب المتعددة التي ينبغي النظر فيها عند وضع ترتيبات الطوارئ اللازمة.

## ترتيبات التصدي المتَّخذة مع الدول الأعضاء

3- أجرت الوكالة تمريناً من المستوى الثالث من تمارين الطوارئ بموجب الاتفاقيتين (تمرين ConvEx-3)، استضافته الإمارات العربية المتحدة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 لاختبار الترتيبات الدولية الخاصة بالتصدي للطوارئ النووية الكبرى. وشهد التمرين الذي امتدَّ على مدى يومين اختبار التصدي في إطار عملية محاكاة لحادث في محطة براكة للطاقة النووية في الإمارات العربية المتحدة. وشهد هذا التمرين أيضاً عدَّة سوابق تحدث للمرة الأولى، وهي: إيفاد بعثة مساعدة من الوكالة، تضمُّ خبراء من جمهورية كوريا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية ومن الوكالة، إلى الإمارات العربية المتحدة وإدماجها في تدابير التصدي الوطنية، وتوفير بيانات الرصد الإشعاعي من المنطقة حول محطة براكة للطاقة النووية؛ وتوفير نتائج سريعة لتحليل طيف أشعة غاما من 112 مختبراً حول العالم، ومن ثم فلم يقتصر التمرين على اختبار القدرة على القياس وإنما شمل أيضاً اختبار القدرة على إرسال النتائج على الصعيد العملي؛ واستخدام أداة محاكاة وسائل التواصل الاجتماعي الخاصة بالوكالة ومن ثمَّ تمكين المشاركين من اختبار التجاوب مع الأزمات على وسائل التواصل الاجتماعي في إطار عملية المحاكاة.

4- وعقدت الوكالة في آذار/مارس 2021 تمرين ConvEx-2b الأكبر من نوعه من حيث عدد المشاركين حتى الآن، وشاركت فيه 29 دولة عضواً وخمس منظمات دولية أدَّت دور "أطراف مساعِدة" و18 دولة أدَّت دور "دول طالبة".

*عملية تغيير نوبة العمل بين موظفي العمليات أثناء تمرين الطوارئ النووية ConvEx-3 الذي امتَّد على مدى 36 ساعة.*

## التصدي للأحداث

5- قدَّمت الوكالة إلى مجلس المحافظين في آب/أغسطس 2021 تقريراً عن الاتصال الإعلامي بشأن الأحداث التي قد تثير اهتمام الجمهور أو وسائل الإعلام، بما في ذلك الأحداث التي لا تؤثر إلا قليلاً أو لا تؤثر على الإطلاق في الأمان النووي أو الإشعاعي. وفي هذا التقرير، شُجِّعت الدول الأعضاء بشدة على إيلاء الأولوية للرد السريع على الاستفسارات بشأن الأحداث المثيرة لاهتمام الجمهور أو وسائل الإعلام وعلى النظر في الرد على استفسارات وسائل الإعلام بسرعة وشفافية.

6- وردًّا على طلبات المساعدة التي وردت من تايلند في عام 2021، نسَّقت الوكالة بعثة مساعدة دولية افتراضية للمرة الأولى على الإطلاق، بالاستعانة بالقدرات المعلنة لشبكة التصدي والمساعدة. وجرى التصدي للحدث وفقاً للأدوار التي حدَّدتها الوكالة فيما يتعلق بالتصدي للطوارئ.

**التأهب والتصدي داخل الوكالة**

7- نظَّمت الوكالة برنامجاً شـــاملاً يتألف من حصـــص وتمارين تدريبية بهدف تعزيز مهارات ومعارف موظفي الوكالة الذين يقومون بدور متصـدِّين مؤهَّلين في نظام التصـدي للحادثات والطوارئ. ووفَّر البرنامج نحو 142 سـاعة من التدريب خلال العام، بما في ذلك 71 حصة تدريبية قُدِّمت إلى 191 من موظفي الوكالة الذين يقومون بدور متصدِّين. وفي عام 2021، تعرَّف 450 زائر خارجي على مركز الحادثات والطوارئ خلال عروض وجولات في منطقته التشـــغيلية (أُجري جزء منها في شكل افتراضي).

# أمان المنشآت النووية

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تحسين أمان المنشآت النووية أثناء تقييم المواقع وخلال التصميم والتشييد والتشغيل، من خلال وضع وتعهُّد مجموعة من معايير الأمان التي تُحدَّث وفق آخر المستجدات والعمل على تطبيقها بفعالية. ودعم الدول الأعضاء في إرساء وتعزيز البنية الأساسية للأمان من خلال خدمات الاستعراض، وفي تحسين أمان المنشآت النووية من خلال مساعدة هذه الدول على الانضمام إلى اتفاقية الأمان النووي ومدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث وعلى تيسير تنفيذهما. ودعم الدول الأعضاء في بناء القدرات من خلال التعليم والتدريب، ومن خلال التشجيع على تبادل المعلومات والخبرات التشغيلية والتعاون الدولي، بما في ذلك عبر تعزيز تنسيق أنشطة البحث والتطوير.*

## البنية الأساسية الرقابية للأمان

1- عقدت الوكالة حلقة عمل إقليمية افتراضية بشأن التقييم الذاتي للبنية الأساسية الرقابية الخاصة بالأمان، لفائدة الدول الأعضاء في الشبكة العربية للهيئات الرقابية في كانون الأول/ديسمبر 2021.

2- وعقدت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 حلقة عمل افتراضية بشأن اتباع نهج متدرج حيال التنظيم الرقابي للمنشآت النووية في أمريكا اللاتينية لتوفير محفل للنقاش وتبادل المعلومات والمعارف والدروس المستفادة فيما يتعلق باتباع نهج متدرج حيال جميع وظائف البرامج الرقابية.

3- وأعدَّت الوكالة تقريراً تقنيًّا بشأن الاعتبارات المتعلقة بالأمان والأمن والضمانات في تصميم المفاعلات المتقدمة المستحدثة، بما فيها المفاعلات النمطية الصغيرة. ويتناول التقرير بالتفصيل الثغرات والتحديات في هذا المجال، ويقدِّم مدخلات لمشروع تقرير أمان يجري إعداده حاليًّا بالعنوان المؤقت *استعراض انطباق معايير الأمان على المفاعلات المتقدمة المستحدثة*.

4- واستضافت الوكالة اجتماعين عقدتهما اللجنة التوجيهية لمحفل الرقابيين المعنيين بالمفاعلات النمطية الصغيرة في نيسان/أبريل وتشرين الثاني/نوفمبر 2021، بهدف التمكين من إجراء مناقشات فيما بين الدول الأعضاء والجهات المعنية الأخرى من أجل تبادل المعارف والخبرات الرقابية فيما يتعلق بالمفاعلات النمطية الصغيرة. ونشرت الأفرقة العاملة الثلاثة التابعة للمحفل عدَّة تقارير وبدأت العمل على مواضيع مختارة لكي تتناولها في المرحلة المقبلة. واستضافت الوكالة أيضاً حلقة عمل بشأن التحديات الرقابية التي تواجه المفاعلات النمطية الصغيرة في عمَّان في كانون الأول/ديسمبر.

*مؤتمر صحفي أثناء بعثة المتابعة الموفدة إلى بيلاروس*
*في إطار خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة في كانون الأول/ديسمبر 2021.*

***اتفاقية الأمان النووي***

5- يسَّرت الوكالة عقد الاجتماع التنظيمي للدورة المشتركة الثامنة والتاسعة للاجتماع الاستعراضي للأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي، في تشرين الأول/أكتوبر 2021، والذي أكَّدت فيه الأطراف المتعاقدة، من بين جملة أمور، تعيين مسؤولي الاجتماع الاستعراضي في دورته المشتركة وتشكيل المجموعات القطرية.

***أمان التصميم وتقييم الأمان***

6- أصدرت الوكالة المنشور المعنون *published Level 1 Probabilistic Safety Assessment Practices for Nuclear Power Plants with CANDU-Type Reactors (*"*الممارسات المتبعة في المستوى 1 من التقييم الاحتمالي لأمان محطات القوى النووية المجهزة بمفاعلات من طراز كاندو*"*)* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1977)، في أيلول/سبتمبر 2021، والمنشور المعنون *Current Approaches to the Analysis of Design Extension Conditions with Core Melting for New Nuclear Power Plants (*"*النُّهُج المتبعة حاليًّا في تحليل ظروف تمديد التصميم بمراعاة انصهار قلب المفاعل في محطات القوى النووية الجديدة*"*)*(الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1982) في تشرين الأول/أكتوبر 2021، والمنشور المعنون *Risk Aggregation for Nuclear Installations (*"*تجميع المخاطر لأغراض المنشآت النووية*"*)* (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1983) في كانون الأول/ديسمبر 2021.

7- وعقدت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن التقييم الاحتمالي لأمان المفاعلات من طراز كاندو، لتيسير التعاون وتبادل المعلومات بين أعضاء الفريق العامل المعني بالتقييم الاحتمالي لأمان مفاعلات كاندو. وعقدت الوكالة في تشرين الأول/أكتوبر 2021 أيضاً اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن الترخيص لأنواع الوقود النووي المتقدمة لاستخدامها في المفاعلات المبرَّدة بالماء.

8- ونشـرت الوكالة ثلاثة من أدلة الأمان المتعلقة بالتصـميم وتقييم الأمان، وهي: المنشـور المعنون *Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants ("شـكل ومضـمون تقرير تحليل الأمان الخاص بمحطات القوى النووية")* (العدد SSG-61 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة)؛ والمنشور المعنون *Protection against Internal Hazards in the Design of Nuclear Power Plants ("الحماية من الأخطار الداخلية في تصميم محطات القوى النووية")* (العدد SSG-64 من سـلسـلة معايير الأمان الصـادرة عن الوكالة)؛ والمنشـور المعنون *Equipment Qualification for Nuclear Installations* ("تأهيل المعدات للمنشآت النووية") (العدد SSG-69 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة).

9- وواصلت الوكالة أيضاً إجراء الاستعراضات التقنية للأمان في مشاريع البناء الجديدة والمحطات العاملة في عدَّة دول أعضـاء، للمسـاعدة على تعزيز تبرير الأمان النووي في المجالات التي قد تتطلب التحسـين وفقاً لمعايير الأمان الصادرة عن الوكالة. ووضعت الوكالة أيضاً مبادئ توجيهية لإجراء الاستعراضات التقنية لأمان التصاميم النظرية.

***الأمان والحماية من الأخطار الخارجية***

10- وعقدت الوكالة في أيلول/سبتمبر وتشرين الأول/أكتوبر وتشرين الثاني/نوفمبر 2021 أربعة اجتماعات تقنية في صـيغة مختلطة، بهدف تقاسـم الخبرات بشـأن مراعاة حماية المنشـآت النووية من الأخطار الخارجية في مرحلتي تقييم المواقع والتصميم، وبشأن تقييم الأمان الزلزالي للمنشآت النووية القائمة والمفاعلات الابتكارية.

11- وأصـدرت الوكالة اثنين من أدلة الأمان، هما: المنشـور المعنون *Seismic Design for Nuclear Installations ("مراعاة الزلازل في تصميم المنشآت النووية")* (العدد SSG-67 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة)؛والمنشور المعنون *Design on Nuclear Installations Against External Events Excluding Earthquakes ("مراعـاة الأحـداث الخارجية غير الزلازل في تصميم المنشآت النووية")* (العدد SSG-68 من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة).

*زيارة ميدانية لخبير في مجال استعراض العمليات أثناء بعثة أجرتها فرقة استعراض أمان التشغيل في تشرين الثاني/نوفمبر 2021. (الصور مهداة من: محطة كالينين للقوى النووية).*

***أمان تشغيل محطات القوى النووية***

12- وأصـــدرت الوكالة في حزيران/يونيه 2021 صـــيغة منقَّحة من المنشـــور المعنون *SALTO Peer Review Guidelines ("المبادئ التوجيهية لاستعراض النظراء لجوانب أمان التشغيل الطويل الأجل")*(العدد 26 (الصـيغة المنقَّحة Rev. 1) من سلسلة خدمات الوكالة).

13- وانتهت الأمانة من إعداد التقرير التقني بشـأن الخبرات المكتسـبة في الدول الأعضـاء في مجال ضـمان الأمان والأمن والموثوقية في تشغيل المرافق والأنشطة النووية والإشعاعية أثناء جائحة كوفيد-19. ويهدف هذا المنشور، الذي أُعدَّ بالاشـتراك مع الدول الأعضـاء، إلى تلخيص وتقاسُـم الإجراءات التي اتخذتها مختلف الجهات المعنية من أجل إدارة المخاطر التي واجهت الاستمرارية في تشغيل المرافق وتنفيذ الأنشطة بفعل الجائحة.

14- ونقَّحت الوكالة واعتمدت خطط إصـــدار صـــيغتين منقَّحتين من المنشـــور المعنون *IRS Guidelines ("المبادئ التوجيهية للنظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشـــغيلية")* (العدد 19 من ســـلســـلة خدمات الوكالة) والمنشـــور المعنون *Manual for IRS Coding ("دليل الترميز المستعمل في النظام الدولي للتبليغ عن الخبرات التشغيلية")* (العدد 20 من سلسلة خدمات الوكالة). وأصـــدرت الوكالة في أيار/مايو 2021 المنشـــور المعنون *Ageing Management of Nuclear Power Plants during Delayed Construction Periods, Extended Shutdown and Permanent Shutdown Prior to Decommissioning ("إدارة تقادم محطات القوى النووية خلال فترات التأخر في التشييد والإغلاق لفترات طويلة والإغلاق الدائم قبل الإخراج من الخدمة")* (الوثيقة التقنية الصـادرة عن الوكالة TECDOC No. 1957). ووضـعت الوكالة واعتمدت أيضـاً خطط إصدار منشورين متعلقين بتقادم محطات القوى النووية وتشغيلها الطويل الأجل، أولهما يحمل العنون المؤقت *Ageing Management and Long Term Operation of Nuclear Power Plants: Data Management, Scope Setting, Review of Plant Programmes and Documentation ("إدارة تقادم محطات القوى النووية وتشـــغيلها الطويل الأجل: إدارة البيانـات وتحـديـد النطـاقـات واســـتعراض برامج المحطـات ووثـائقها")*؛ في حين يحمل الثـاني العنوان المؤقت *Regulatory Oversight of Ageing Management and Long Term Operation of Nuclear Power Plants ("الإشـــراف الرقابي على إدارة تقادم محطات القوى النووية وتشغيلها الطويل الأجل")*.

## أمان مفاعلات البحوث ومرافق دورة الوقود

15- عقدت الوكالة في تموز/يوليه 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضـــيًّا بشـــأن اســـتخدام نهج متدرج في تطبيق متطلبات الأمان الخاصـــة بمرافق دورة الوقود النووي، وتبادل المشـــاركون في الاجتماع خبراتهم في اتباع نهج متدرج في تطبيق متطلبات الأمان، بما فيها معايير الأمان الصادرة عن الوكالة.

16- وعقدت الوكالة في تشـرين الثاني/نوفمبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضـيًّا بشـأن تحليل أمان مرافق دورة الوقود ووثائق الترخيص الخاصة بها.

17- وعقدت الوكالة حلقتي عمل لمساعدة الدول الأعضاء على إعداد دراسات الجدوى وتقييم البنية الأساسية النووية الوطنية لأغراض برامج مفاعلات البحوث الجديدة.

18- وأوفدت الوكالة في كانون الأول/ديسـمبر 2021 بعثة في إطار خدمة الاسـتعراض المتكامل للبنية الأسـاسـية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث إلى تايلند لتقييم حالة إرسـاء البنية الأسـاسـية النووية دعماً لمشـروع إنشـاء مفاعل بحوث جديد.

*البعثة الموفدة إلى تايلند في إطار خدمة الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث في كانون الأول/ديسمبر 2021.*

19- وقدَّمت الوكالة المساعدة على استعراض برنامج الإدخال في الخدمة الخاص بمفاعل بحوث في الفلبين، كما عقدت دورة تدريبية افتراضية لفائدة الفلبين من خلال تجربة إيضاحية حيَّة أُجريت على مجمِّعة دون حرجة في الولايات المتحدة الأمريكية.

20- وعقدت الوكالة أربعة اجتماعات تقنية بهدف مساعدة الدول الأعضاء المشاركة على بناء قدرتها في عدَّة مجالات متعلقة بأمان مفاعلات البحوث. وشمل ذلك اجتماعاً تقنيًّا بشأن إدارة التقادم والتجديد والتحديث، في أيار/مايو-حزيران/يونيه 2021؛ واجتماعاً تقنيًّا بشأن نظم الأجهزة والتحكم الرقمية المستخدمة في مفاعلات البحوث، في آب/أغسطس 2021؛ واجتماعاً تقنيًّا بشأن الممارسات الجيدة المتبعة في تشغيل مفاعلات البحوث وصيانتها، في آب/أغسطس 2021؛ واجتماعاً تقنيًّا بشأن أمان مفاعلات البحوث في إطار اتفاقات المشاريع والتوريد واستعراض مؤشرات أداء الأمان، تشرين الثاني/نوفمبر 2021.

## دراسة حالة

# الوكالة تواصل تقديم خدمات استعراض النظراء في مجالي الأمان والأمن بالحضور الشخصي رغم جائحة كوفيد-19

*في الوقت الذي يواصل فيه العالم سعيه الحثيث من أجل التغلُّب على جائحة كوفيد-19، كفلت الوكالة الاستمرار في تنفيذ خدمات الاستعراض النووية التي تقدِّمها بأقل قدر ممكن من الاضطرابات.*

1- وقالت السيدة ليدي إيفرار، نائبة المدير العام ورئيسة إدارة الأمان والأمن النوويين: "حين بدأ العالم ينتبه لجائحة كوفيد-19، كان أحد الشواغل العديدة التي واجهناها يتعلق بكيفية تأثير الجائحة في التزام الوكالة بدعم المحافظة على مستويات مرتفعة من الأمان والأمن النوويين حول العالم. وكانت أنشطتنا تهدف تحديداً إلى دعم الدول الأعضاء في جهودها الرامية لضمان أمان محطات القوى النووية في ظل الظروف غير المسبوقة الناجمة عن الجائحة. وكان على نفس القدر من الأهمية في تلك الفترة تقديمُ الدعم للدول الأعضاء حتى تضمن حماية المصادر المشعة والمواد النووية في مواجهة الأعمال الشريرة".

2- وتقدِّم الوكالة 17 نوعاً من خدمات استعراض النظراء والخدمات الاستشارية في مجالي الأمان والأمن النوويين، ويشمل ذلك الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية، والتي تقدِّم المشورة حول كيفية إرساء أمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى والمرافق والأنشطة المرتبطة بها، وتعزيز ذلك الأمن والمحافظة عليه، بالاستناد إلى سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة؛ وخدمة فرقة استعراض أمان التشغيل، التي تساعد على تعزيز أمان محطات القوى النووية أثناء مرحلتي الإدخال في الخدمة والتشغيل، بالاستناد إلى معايير الأمان التي تضعها الوكالة.

3- وحيث إنَّ كلتا الخدمتين تتطلبان إجراء الاستعراضات بالحضور الشخصي في الموقع، فقد واجهتا تحديات ضخمة في ظل جائحة كوفيد-19 والقيود المفروضة على السفر بسببها، مما جعل من تخطيط وتنفيذ أنشطة الاستعراض أمراً بالغ الصعوبة.

4- ورغم هذه التحديات، أوفدت الوكالة في عام 2021 ستَّ بعثات لاستعراض النظراء في إطار الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية إلى بوركينا فاسو وبيلاروس وتركيا والجمهورية التشيكية والسنغال والنيجر. كما أوفدت الوكالة سبع بعثات استعراض بالحضور الشخصي في إطار خدمة فرقة استعراض أمان التشغيل إلى الاتحاد الروسي وبيلاروس وسلوفاكيا وفرنسا.

**الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية تسهم في الأمن النووي على مدى ربع قرن**

5- في إطار بعثات الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية، يستعرض فريق خبراء دولي منظومة الأمن النووي في البلد المعني، ويقارنها بالمبادئ التوجيهية وأفضل الممارسات المتبعة على الصعيد الدولي. وعلى مدى السنوات الخمس والعشرين الماضية، أُجري 96 استعراضاً في إطار الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية، بما في ذلك 22 بعثة متابعة، في 57 بلداً.

6- وبالنظر إلى أنَّ كمية كبيرة من المواد النووية والمواد المشعة الأخرى تُستخدم في الأغراض السلمية على الصعيد العالمي، تواصل الوكالة دعم حماية المرافق والمواد النووية عن طريق العمل عن كثب مع السلطات الوطنية والتحسين المستمر للخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية.

7- وقال السيد دلويندي نانياوغو، مسؤول الأمن النووي بالهيئة الوطنية للوقاية من الإشعاعات والأمان النووي في بوركينا فاسو: "إنَّنا بحاجة لتوعية أصحاب المصلحة وواضعي السياسات بتدابير الأمن الوطني اللازم اتخاذها من أجل المحافظة على أمان وأمن المواد النووية. وقد كانت البعثة الموفدة في إطار الخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالحماية المادية محفلاً جيّداً وفرصةً لنا لكي نستفيد باستعراضات النظراء ومساهماتهم حتى يمكننا الارتقاء بما لدينا من التدابير الأمنية".

**خدمة فرقة استعراض أمان التشغيل تبدي التزاماً قويًّا وتُدخل تحسينات على عملها**

8- يمكن للبلدان أن تسعى للحصول على رؤية ومشورة دولية مستقلة من خلال طلب استضافة بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل للوقوف على فرص زيادة تحسين أداء الأمان التشغيلي فيما لديها من محطات القوى النووية.

9- وقال السيد برانسلاف سترتشك، المدير العام لشركة الكهرباء السلوفاكية، وهي الجهة المشغلة لمحطة موهوفتسي للقوى النووية في سلوفاكيا، والتي استضافت بعثة متابعة في إطار خدمة فرقة استعراض الأمان قبل التشغيل في أيلول/سبتمبر 2021: "التحسين المستمر والانفتاح والشفافية هي الأسباب وراء دعوتنا لاستضافة هذه البعثة. ويسرُّني للغاية أنَّ خبراء الوكالة لاحظوا إحراز تقدُّم إيجابي كبير مقارنة بالبعثة التمهيدية التي أجرتها الفرقة في عام 2019".

10- وتوفِّر بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل للجهات المشغلة رؤى متعمقة بشأن كيفية زيادة تحسين الأمان، وقد أدَّت إلى تعزيز أداء الأمان حول العالم – في ظلِّ تسوية ما يزيد على 95% من توصيات الفرقة واقتراحاتها أو معالجتها على نحو مُرضٍ من جانب الجهات المشغلة خلال بعثات المتابعة التي تجريها الفرقة. وعلى مدى السنوات التسع والثلاثين الماضية، أُوفدت 368 من بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل، بما في ذلك 155 بعثة متابعة، إلى 37 بلداً.

# الأمان الإشعاعي وأمان النقل

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تحسين الأمان الإشعاعي للناس والبيئة من خلال وضع معايير الأمان والعمل على تطبيقها. ودعم الدول الأعضاء في إرساء البنية الأساسية للأمان على النحو المناسب من خلال دعم وتنفيذ مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها والإرشادات التكميلية، وكذلك من خلال استعراضات الأمان والخدمات الاستشارية. ودعم الدول الأعضاء في بناء القدرات، من خلال التعليم والتدريب، وفي التشجيع على تبادل المعلومات والخبرات.*

## الأمان الإشعاعي والرصد الإشعاعي

1- ظلَّ برنامج الدورات التعليمية الجامعية العليا في مجال الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية برنامجاً فعالاً يكفل للدول الأعضاء تلبية احتياجاتها فيما يتعلق بتدريب الموظفين المكلَّفين بمهام رقابية أو استشارية في مجال الأمان الإشعاعي. وعقدت الوكالة خمس دورات تعليمية جامعية عليا في مجال الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر المشعة، في الأرجنتين والأردن وبيلاروس والجزائر وغانا، بلغات مختلفة.

2- وعقدت الوكالة في آذار/مارس 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن وضع أساليب فعالة للتعليم والتدريب في مجال الوقاية من الإشعاعات لفائدة العاملين في القطاع الصحي، بهدف تقاسم الخبرات المكتسبة في تطوير التعليم والتدريب والوقوف على الثغرات و/أو المسائل المحتملة.

3- وعقدت الوكالة في تشرين الثاني/نوفمبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن إنشاء منصة على شبكة الإنترنت لتبادل المعلومات في مجال الوقاية من الإشعاعات المهنية في الصناعات المنطوية على مواد مشعة موجودة في البيئة الطبيعية.

4- ونشرت الوكالة في آذار/مارس 2021 كتيّباً تعليميًّا بشأن ثقافة الأمان في سياق الاستخدامات الطبية للإشعاعات، بعنوان *Radiation Safety Culture Trait Talks* ("محادثات بشأن سمات ثقافة الأمان الإشعاعي")، يتمحور حول 10 مبادئ، أو سمات، تُسهم في إرساء ثقافة أمان راسخة.

5- ونشرت الوكالة في شباط/فبراير 2021 كتيّباً إلكترونيًّا عن ثقافة الأمان الإشعاعي في سياقات الرعاية الصحية.

## البنية الأساسية الرقابية

6- أجرت الوكالة استقصاءً شمل 124 من الهيئات الرقابية المعنية بالأمان الإشعاعي من أجل الوقوف على تأثير جائحة كوفيد-19 في أمان المرافق التي تستخدم المصادر الإشعاعية وفي الإشراف الرقابي عليها. ويشير التحليل الأولي لنتائج الاستقصاء إلى تقليص العديد من الوظائف الرقابية، وإلى أنَّ بعض الشركات قد تُضطر لإغلاق أبوابها نتيجة للتأثير الاقتصادي للجائحة، وأنَّه من الممكن أن يكون هناك خطر متزايد بأن تصبح المصادر المشعة مصادر يتيمة. وقد قُدِّمت هذه المعلومات، وغيرها من المعلومات المتعلقة بجائحة كوفيد-19، إلى المؤتمر العام في دورته العادية الخامسة والستين ضمن الوثيقة GC(65)/INF/9.

7- وأصدرت الوكالة المنشور المعنون *Application of a Graded Approach in Regulating the Safety of Radiation Sources* (*"تطبيق نهج متدرج في التنظيم الرقابي لأمان المصادر الإشعاعية"*) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1974) في تموز/يوليه 2021، والمنشور المعنون *Application of a Graded Approach in Regulating Nuclear Installations* (*"تطبيق نهج متدرج في التنظيم الرقابي للمنشآت النووية"*) (الوثيقة التقنية الصادرة عن الوكالة TECDOC-1980) في تشرين الثاني/نوفمبر 2021.

8- وأطلقت الوكالة في أيار/مايو 2021 أدوات إلكترونية متعلقة بمراقبة المواد المشعة المدمجة عن غير قصد في الخردة المعدنية، بهدف تيسير تبادل المعلومات بين الدول الأعضاء وتشجيع المشاركة من جانب صناعات الخردة المعدنية. وبالإضافة إلى ذلك، أطلقت الوكالة في حزيران/يونيه 2021 دورة تدريبية للتعلُّم عن بعد بعنوان "التحكم في المواد المشعة المدمجة عن غير قصد في الخردة المعدنية".

## أمان النقل

9- أطلقت الوكالة الإصدار الثاني (2.0) من الوحدات الدراسية من صفر إلى 4 من منصة التعلُّم الإلكتروني الخاصة بأمان النقل، بحيث تجسِّد الصيغة المنقَّحة من *لائحة النقل المأمون للمواد المشعة* (العدد SSR-6 (الصيغة المنقَّحة Rev. 1) من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة)، باللغة الإسبانية في حزيران/يونيه 2021. وبالإضافة إلى ذلك، أطلقت الوكالة الإصدار الثاني (2.0) من الوحدات الدراسية من صفر إلى 4 من منصة التعلُّم الإلكتروني الخاصة بأمان النقل، بحيث تجسِّد العدد SSR-6 (الصيغة المنقَّحة Rev. 1) من سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، باللغة الصينية في تشرين الأول/أكتوبر 2021.

10- وعقدت الوكالة في آذار/مارس 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن حالات رفض الشحنات –المشاكل والحلول، من أجل إتاحة محفل لمناقشة خيارات التعامل مع حالات رفض وتأخير شحنات المواد المشعة.

**النظم والخدمات الخاصة بمختبرات قياس الجرعات**

11- أطلقت الوكالة في آذار/مارس 2021 نظاماً لإدارة الجرعات لأغراض إدارة المعلومات المتعلقة بالجرعات في المختبرات التي تقدِّم خدمات قياس الجرعات في الدول الأعضاء.

# أمان التصرف في النفايات المشعة وأمان البيئة

***الهدف***

*دعم الدول الأعضاء في تحسين أمان التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، بما يشمل المستودعات الجيولوجية للنفايات القوية الإشعاع، والإخراج من الخدمة، والاستصلاح، والانبعاثات البيئية، من خلال وضع معايير الأمان والعمل على تطبيقها. ودعم الدول الأعضاء في تحسين أمان التصرف في الوقود المستهلك والنفايات المشعة، بما يشمل المستودعات الجيولوجية للنفايات القوية الإشعاع، والإخراج من الخدمة، والاستصلاح، والانبعاثات البيئية، من خلال استعراضات النظراء والخدمات الاستشارية، ومساعدتها على الانضمام إلى الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة، وتيسير تنفيذها لتلك الاتفاقية. ودعم الدول الأعضاء في بناء القدرات من خلال التعليم والتدريب، وتشجيع تبادل المعلومات والخبرات.*

## التصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك

1- واصلت الوكالة وضع الإرشادات بشأن تنفيذ بعثتين متعاقبتين في إطار خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة ثم في إطار خدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح (خدمة أرتميس). وتدعم هذه الإرشادات الدول الأعضاء في التخطيط لاستضافة بعثتين متعاقبتين في إطار الخدمتين المذكورتين وتنفيذ هاتين البعثتين بطريقة منسَّقة، مع مراعاة ألا يؤدي إضفاء المرونة وإمكانية المواءمة على الخدمتين إلى تقويض نزاهة أيٍّ منهما أو فعاليتها. وتولت إعداد هذه الإرشادات فرقة عمل تابعة للوكالة، وجرى تقاسُمها بعد ذلك مع فريق الرقابيين الأوروبيين المعنيين بالأمان النووي في تشرين الثاني/نوفمبر 2021. وقد استضافت ستة بلدان حتى الآن بعثات متعاقبة على النحو المذكور. وسوف تُجمع التعقيبات على هذه البعثات وتُستخدم في تحسين الإرشادات ووضعها في صيغتها النهائية.

2- وعقدت الوكالة سلسلة من حلقات العمل الوطنية الافتراضية بشأن إجراء البعثات والتقييمات الذاتية في إطار خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة بالاستناد إلى منهجية التقييم الذاتي للبنية الأساسية الرقابية الخاصة بالأمان (SARIS) وصيغتها الجديدة المتاحة عبر الإنترنت (eSARIS).

## تقييم الانبعاثات البيئية وإدارتها

3- عقدت الوكالة في تشرين الثاني/نوفمبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا للمحفل الدولي العامل المعني بالإشراف الرقابي على المواقع القديمة، بشأن تحديد هذه المواقع وترتيبها من حيث أولوية الاستصلاح. ونتيجة لذلك، نظَّمت الوكالة في كانون الأول/ديسمبر 2021 حلقة عمل إقليمية افتراضية مشتركة بين المحفل الدولي العامل المعني بالإشراف الرقابي على المواقع القديمة وفريق التنسيق المعني بمواقع اليورانيوم القديمة، بشأن ترخيص مشاريع الاستصلاح، لدعم الدول الأعضاء في منطقة آسيا الوسطى في إرساء الإشراف الرقابي على المواقع القديمة بفعالية وكفاءة.

4- وما فتئ الاهتمام الدولي يتزايد فيما يتعلق بطريقة التعامل مع المياه المعالَجة باستخدام النظام المتقدم لمعالجة السوائل بمحطة فوكوشيما دايتشي للقوى النووية. وبناءً على طلب اليابان، شكَّلت الوكالة فرقة عمل لإجراء استعراض بهدف تقييم خطة الحكومة اليابانية لتصريف المياه المعالجة باستخدام النظام المتقدم لمعالجة السوائل على أساس معايير الأمان الصادرة عن الوكالة. وبدأت عملية الاستعراض في أيلول/سبتمبر 2021.

*فريق الاستعراض الموفد من الوكالة أثناء الزيارة التي قام بها في تشرين الثاني/نوفمبر 2021 إلى محطة فوكوشيما داييتشي للقوى النووية. (الصور مهداة من: شركة طوكيو للطاقة الكهربائية).*

## الأمان في الإخراج من الخدمة وفي الاستصلاح

5- عقدت الوكالة في حزيران/يونيه وتشرين الأول/أكتوبر 2021 اجتماعين تقنيين افتراضيين للمشروع الدولي بشأن استكمال أنشطة الإخراج من الخدمة، بهدف مواصلة التعاون وتبادل المعلومات بين الدول الأعضاء بشأن تعريف الحالات النهائية واستكمال أنشطة الإخراج من الخدمة. وعقدت الوكالة أيضاً في أيار/مايو وتشرين الثاني/نوفمبر 2021 اجتماعين تقنيين افتراضيين للمشروع الدولي بشأن إخراج المرافق الصغيرة من الخدمة، من أجل توفير محفل للعمل التعاوني وتبادل الخبرات والدروس المستفادة فيما يتعلق بإخراج المرافق الطبية والصناعية والبحثية الصغيرة من الخدمة.

6- وعقدت الوكالة في كانون الأول/ديسمبر 2021 اجتماعاً تقنيًّا افتراضيًّا بشأن التخطيط للإخراج من الخدمة فيما يخصُّ مرافق إنتاج اليورانيوم. وفي أيار/مايو 2021، عقدت الوكالة في شكل افتراضي أيضاً الاجتماع التقني الثالث للمشروع الدولي بشأن إخراج المرافق الصغيرة من الخدمة.

## الاتفاقية المشتركة

7- عقدت الوكالة في آذار/مارس 2021 حلقة عمل افتراضية لتقديم المساعدة التقنية إلى باكستان فيما يتعلق بالانضمام إلى الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة.

# الأمن النووي

***الهدف***

*المساهمة في الجهود العالمية الرامية إلى تحقيق الأمن النووي الفعال، من خلال وضع إرشادات شاملة بشأن الأمن النووي، والترويج لاستخدامها من خلال استعراضات النظراء والخدمات الاستشارية وبناء القدرات، بما في ذلك التعليم والتدريب. والمساعدة على الانضمام إلى الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة وتنفيذها، وتعزيز التعاون الدولي وتنسيق المساعدة على نحو يدعم استخدام الطاقة النووية وتطبيقاتها. والاضطلاع بالدور المحوري وتعزيز التعاون الدولي في مجال الأمن النووي استجابة لقرارات المؤتمر العام وتوجيهات مجلس المحافظين.*

## اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها

1- كثَّفت الأمانة في عام 2021 جهودها الرامية إلى مساعدة الأطراف على التحضير لمؤتمر الأطراف في تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، المقرر عقده في الفترة من 28 آذار/مارس إلى 1 نيسان/أبريل 2022. وفي شباط/فبراير 2021، عقدت الوكالة اجتماعاً افتراضيًّا للجنة التحضيرية للمؤتمر، وهي الجهة المسؤولة عن الأعمال التحضيرية ذات الصلة، بما فيها إعداد مشروع النظام الداخلي ومشروع جدول الأعمال المشروح لمؤتمر عام 2022. وحضر الاجتماع ما يزيد على 240 مشاركاً يمثلون أكثر من 90 من الأطراف في اتفاقية الحماية المادية وتعديلها أو في اتفاقية الحماية المادية وحدها. وعقدت الوكالة أيضاً سلسلة من الاجتماعات الإقليمية الافتراضية في تشرين الثاني/نوفمبر وكانون الأول/ديسمبر 2021؛ كما عقدت جولتين من المشاورات المفتوحة في تشرين الأول/أكتوبر وكانون الأول/ديسمبر 2021 لمساعدة الأطراف على التحضير لمؤتمر عام 2022، وحضر الجولتين 183 مشاركاً من 63 دولة ومن الجماعة الأوروبية للطاقة الذرية.

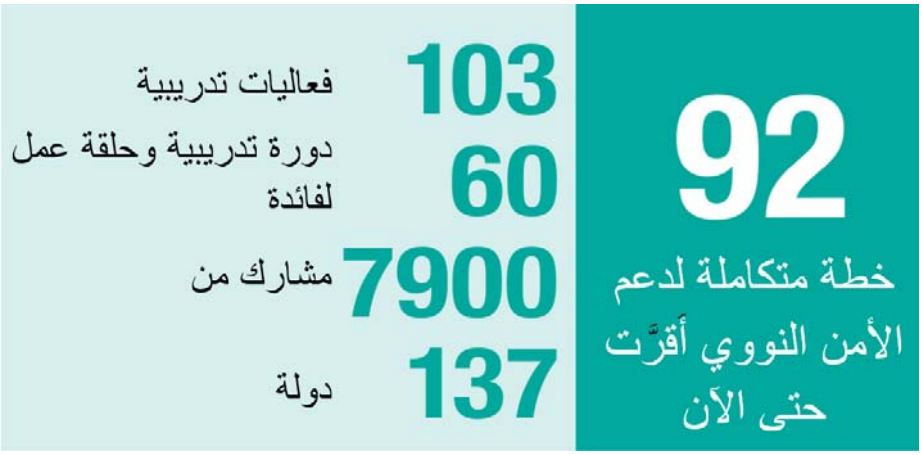
2- وواصلت الوكالة تشجيع الانضمام العالمي لاتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها، وتشجيع تنفيذهما تنفيذاً فعالاً، وقدَّمت المساعدة التقنية والتشريعية في هذا الصدد عند الطلب. وفي آذار/مارس 2021، بعثت الوكالة رسائل إلى الدول التي ليست أطرافاً في اتفاقية الحماية المادية، وكذلك إلى الدول الأطراف في اتفاقية الحماية المادية ولكنها ليست أطرافاً في تعديلها، تحثُّها على الانضمام إلى اتفاقية الحماية المادية و/أو إلى تعديلها. وبمناسبة الذكرى الخامسة لدخول تعديل اتفاقية الحماية المادية حيز النفاذ في 8 أيار/مايو 2021، وجَّه المدير العام إلى الدول رسالة مسجَّلة بالفيديو. وعقدت الوكالة في آب/أغسطس 2021 سلسلة من أربع حلقات دراسية شبكية للترويج للانضمام العالمي لاتفاقية الحماية المادية وتعديلها، وحضر هذه الحلقات قرابة 200 مشارك من 62 دولة. وبالإضافة إلى ذلك، عقدت الوكالة حلقة دراسية دولية افتراضية وحلقات عمل إقليمية لفائدة البلدان الناطقة بالروسية وغرب آسيا والشرق الأوسط في أيار/مايو 2021، ولفائدة أفريقيا في كانون الأول/ديسمبر 2021. وانضمت أربع دول إضافية إلى اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلها في عام 2021.

## إرشادات الأمن النووي

3- صدرت ثلاثة منشورات إرشادية جديدة في إطار سلسلة الأمن النووي الصادرة عن الوكالة وصدرت صيغ منقَّحة لثلاثة منشورات قائمة. وتتناول المنشورات الجديدة ثقافة الأمن النووي، والأمن الحاسوبي لأغراض الأمن النووي، وتصميم نظم الحماية المادية للمواد النووية والمرافق النووية. وفي نهاية عام 2021، كان عدد المنشورات الصادرة في إطار سلسلة الأمن النووي قد بلغ 42 منشوراً.

## تقدير الاحتياجات وبناء القدرات

4- اعتمدت اثنتان من الدول الأعضاء خطةً متكاملة لدعم الأمن النووي، ليصل مجموع ما اعتُمد من هذه الخطط إلى 92 خطة. وعقدت الوكالة 103 فعاليات تدريبية، بما يشمل 60 دورة تدريبية وحلقة عمل، لفائدة 7900 مشاركاً من 137 دولة عضواً. وشمل ذلك عقد أول دورتين دراسيتين بشأن الأمن النووي للمستفيدات من برنامج ماري سكلودوفسكا-كوري للمنح الدراسية، وحضرهما أكثر من 50 مشارِكَةً إجمالاً.




5- وواصلت الوكالة توفير فرص التعلُّم الإلكتروني ذات الصلة، حيث أكمل أكثر من 1500 مستخدم من 125 دولةً ما يزيد على 2600 من الوحدات الدراسية للتعلُّم الإلكتروني في عام 2021.

## التقليل من المخاطر

6- واصلت الوكالة دعم الدول الأعضاء في حماية المواد النووية وغيرها من المواد المشعة أثناء استخدامها وبعد ذلك. وساعدت الوكالة على إزالة 3 مصادر مشعة مهملة قوية النشاط من اثنتين من الدول الأعضاء، وواصلت تقديم الدعم لعمليات إزالة 31 من تلك المصادر من اثنتين من الدول الأعضاء وللأعمال التحضيرية لإزالة 18 مصدراً إضافيًّا من 4 دول أعضاء، وساعدت على دمج 9 مصادر مشعة مهملة قوية النشاط في دولة عضو واحدة. وبالإضافة إلى ذلك، انتهت الوكالة من عمليات الارتقاء بالحماية المادية في أربع دول أعضاء فيما يتعلق بثلاثة مفاعلات بحوث ومحطة واحدة للقوى النووية. وقدَّمت الوكالة المساعدة أيضاً في مجال صياغة لوائح الأمن النووي إلى ثماني دول أعضاء.

## الفعاليات العامة الكبرى

7- في عام 2021، قدَّمت الوكالة المساعدة إلى 7 دول أعضاء من أجل تعزيز تدابير الأمن النووي المتعلقة بالتحضير وتوفير الدعم فيما يخصُّ 7 فعاليات عامة كبرى، بما في ذلك إعارة تلك الدول ما مجموعه 760 من أجهزة الكشف عن الإشعاعات.

## قاعدة بيانات الحادثات والاتجار غير المشروع

8- في عام 2021، أبلغت الدول عن وقوع 120 حادثة إلى قاعدة بيانات الحادثات والاتجار غير المشروع، منها: 107 حادثة منطوية على مصادر مشعة ومواد ملوَّثة إشعاعيًّا، و18 حادثة منطوية على مواد نووية، و5 حادثات منطوية على أكثر من نوع واحد من المواد المذكورة. وبلغ مجموع الحادثات المبلغ عنها والمنطوية على أعمال اتجار أو استخدام لأغراض شريرة 7 حادثات، في حين شملت الحادثات المبلغ عنها 24 حادثة لم يمكن فيها التأكد من وجود نية للاتجار أو الاستخدام لأغراض شريرة.

## صندوق الأمن النووي

9- في الفترة من 1 كانون الثاني/يناير إلى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021، قبلت الوكالة تعهدات وتلقت مساهمات في صندوق الأمن النووي بلغت قيمتها 344 383 30 يورو من الدول الأعضاء التالية: الاتحاد الروسي، وإسبانيا، والجمهورية التشيكية، وجمهورية كوريا، والدانمرك، وسويسرا، والصين، وفرنسا، وفنلندا، والمملكة المتحدة، والنرويج، ونيوزيلندا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، من بين مساهمين آخرين.

## دراسة حالة

# تعزيز أمن النقل في جمهورية مولدوفا

*تبرَّعت الوكالة لجمهورية مولدوفا بهذه المركبة المزوَّدة بسمات متقدمة دعماً لتعزيز قدرات أمن النقل في ذلك البلد.*

1- تبرَّعت الوكالة لجمهورية مولدوفا في عام 2021 بمركبة شحن متخصِّصة لتيسير نقل المصادر المشعة بطريقة مأمونة وآمنة إلى أماكن الخزن المتخصصة المقرَّرة، دعماً للجهود التي يبذلها ذلك البلد من أجل تعزيز البنية الأساسية للأمن النووي لديه.

2- وقال يوليان غيسكا، مدير شركة مولدوفا الوطنية للتصرُّف في النفايات المشعَّة "في السنوات الأخيرة، سُلِّط الضوء على أمن المواد المشعة باعتباره من الأولويات الرئيسية بالنسبة لجمهورية مولدوفا، لا سيما فيما يتعلق بتحديد أماكن المصادر اليتيمة وتأمينها – أي المصادر المفقودة أو الضائعة أو التي لم يسبق تسجيلها مطلقاً – وبنقل هذه المواد إلى مرافق خزن آمنة. ويشمل ذلك التأكُّد عند تحديد أماكن هذه المصادر من إمكانية نقلها بطريقة مأمونة وآمنة إلى مرافق الخزن المعيَّنة لذلك الغرض. ولهذا السبب، تكتسي مركبة الشحن المتخصِّصة أهمية حيوية".

3- ويوجد في جمهورية مولدوفا العديد من المصادر المشعة، فضلاً عن كميات صغيرة من المواد النووية تُستخدم في التطبيقات الطبية والصناعية ولأغراض البحث. وتدعم الوكالة من خلال برنامجها للتعاون التقني تطبيق العلوم والتكنولوجيا النووية في جمهورية مولدوفا. ويدعم البرنامج السلطات المعنية من أجل ضمان أمان وأمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى أثناء استخدمها وخزنها.

4- وبحسب التقديرات، يشهد كلُّ عام نقل نحو 20 مليون شحنة من المواد المشعة حول العالم. وتساعد الوكالة الحكومات والجهات المعنية على تعزيز قدراتها لضمان أمان وأمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى أثناء نقلها، وكذلك أثناء استخدامها وخزنها.

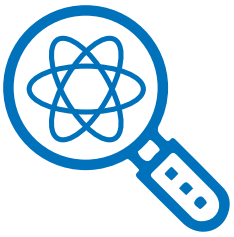
5- وبغية تقييم قدرات جمهورية مولدوفا في مجال المحافظة على أمن المواد المشعة أثناء استخدامها وخزنها ونقلها، أجرى خبراء من الوكالة زيارة إلى ذلك البلد في عام 2018. وأوصى الخبراء بعد ذلك بشراء شاحنة متخصصة تكفل نقل المصادر المشعة بطريقة مأمونة وآمنة.

6- وتولَّت تحديدَ المتطلبات الواجب توافرها في المركبة الشركةُ الوطنية للتصرف في النفايات المشعة بجمهورية مولدوفا والوكالة الوطنية للرقابة على الأنشطة النووية والإشعاعية وخبراء دوليون، بمساعدة من الوكالة. وقال ديفيد لادسوس، رئيس وحدة أمن النقل بالوكالة: "تحتوي المركبة على نظام أمني من أحدث طراز يشمل تدابير كشف متطورة وحواجز تعطيل وقدرات للتتبُّع والاتصالات، وسوف يوفِّر ذلك دعماً كبيراً لقدرات مولدوفا في مجال أمن النقل". وأوضحت السيدة إيلينا بوغلوفا، مديرة شعبة الأمن النووي بالوكالة قائلة: "إنَّ التبرع بهذه المركبة ليس سوى وسيلة واحدة من الوسائل التي تدعم بها الوكالة البلدان في تطوير نظمها الوطنية للحماية المادية فيما يتعلق بنقل المواد النووية والمواد المشعة الأخرى. وهذا الدعم يساعد المجتمع الدولي على حماية الناس والممتلكات والبيئة من الأعمال الشريرة التي يمكن أن تقع أثناء النقل".

7- وتقدِّم الوكالة المساعدة إلى مولدوفا أيضاً في صياغة لوائح أمن النقل وعقد دورات تدريبية لموظفي السلطات النووية الوطنية. وعقب تنظيم حلقة عمل ناجحة بشأن تمارين أمن النقل عُقدت في رومانيا في بداية عام 2021، عُقدت أيضاً حلقة عمل إقليمية بشأن الموضوع نفسه، بهدف دعم التنسيق بين جمهورية مولدوفا ورومانيا لضمان الأمان والأمن في نقل شحنات المواد المشعة عبر الحدود بين البلدين.

# التحقُّق النووي

# التحقُّق النووي



أكثر من
**3 000**
من أنشطة التحقُّق المنفَّذة

**186**
دولة مرتبطة باتفاق ضمانات نافذ منها

**138**
دولة مرتبطة ببروتوكول إضافي نافذ

**226 116**
كمية معنوية من المواد النووية خاضعة للضمانات

**1 334**
مرفقاً نووياً ومكاناً واقعاً خارج المرافق خاضعاً للضمانات

أكثر من
**2 100**
يوم أُمضِيَ في الحجر الصحي

أكثر من
**14 600**
يوم تحقُّق ميداني

# 2021

## الاستنتاجات*

**105**
**دولة**
ظلَّت فيها المواد النووية المعلَنة في نطاق الأنشطة السلمية

**72**
**دولة**
ظلَّت فيها جميع المواد النووية في نطاق الأنشطة السلمية

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

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

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

# التحقُّق النووي[1،2]

***الهدف***

*ردع انتشار الأسلحة النووية بالكشف المبكِّر عن إساءة استخدام المواد أو التكنولوجيا النووية وبتقديم تأكيدات موثوقة بأنَّ 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.*

## تنفيذ الضمانات في عام 2021

1- ظلَّ تنفيذ الضمانات وأنشطة التحقُّق الأخرى يشكِّل تحديًّا في عام 2021 نتيجة لتفشي جائحة كوفيد-19 على الصعيد العالمي. وعلى سبيل المثال، فقد قضى المفتشون والموظفون التقنيون الموفدون من الوكالة في بعثات ما مجموعه 2100 يوم في الحجر الصحي خارج النمسا. ومع ذلك، فمن خلال بذل الجهود الحثيثة ومواصلة التكيُّف مع الظروف القائمة، نفَّذت الوكالة ما يزيد على 3000 من أنشطة التحقُّق (مقارنة بـ 2850 في عام 2020) وقضى موظفوها أكثر من 14 600 يوماً في الميدان لتنفيذ هذه الأنشطة (مقارنة بـ 12 700 في عام 2020). ومكَّن ذلك الوكالة من استخلاص استنتاجات قائمة على أسس سليمة فيما يخصُّ جميع الدول التي نفَّذت فيها الوكالة ضمانات في عام 2021.

2- تستخلص الوكالة، في نهاية كل عام، استنتاجاً بشأن الضمانات فيما يخصُّ كل دولة تُطبَّق فيها الضمانات. ويستند هذا الاستنتاج إلى تقييم جميع ما يتوفر للوكالة من معلومات ذات صلة بالضمانات خلال ممارستها لحقوقها ووفائها بالتزاماتها المتعلقة بالضمانات خلال ذلك العام.

3- وفي عام 2021، طُبِّقت الضمانات في 185 دولة[3،4] مرتبطة باتفاقات ضمانات نافذة معقودة مع الوكالة. ومن بين الدول المرتبطة باتفاق ضمانات شاملة وكذلك ببروتوكول إضافي نافذ (انظر الشكل-1) والبالغ عددها 132 دولة، استخلصت الوكالة الاستنتاج الأوسع نطاقاً بأنَّ جميع المواد النووية ظلت في نطاق الأنشطة السلمية في 72 دولة[5]؛ أمَّا فيما يخصُّ بقية الدول البالغ عددها 60 دولة، وحيث كانت التقييمات الضرورية بشأن عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير مُعلَنَة في كلِّ دولة من هذه الدول لا تزال جارية، فقد خلصت الوكالة فقط إلى أنَّ المواد النووية *المُعلَنة* ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية. وفيما يخصُّ الدول المرتبطة باتفاق ضمانات شاملة ولكنها غير مرتبطة ببروتوكول إضافي نافذ والبالغ عددها 45 دولة، فقد خلصت الوكالة فقط إلى أنَّ المواد النووية *المعلَنة* ظلَّت في نطاق الأنشطة السلمية.

---

[1] لا تنطوي التسميات المستخدَمة في هذا القسم ولا طريقة عرض المواد التي يتضمَّنها، بما يشمل الأعداد المذكورة، على إبداء أيِّ رأي كان من جانب الوكالة أو الدول الأعضاء فيها بشأن الوضع القانوني لأيِّ بلد أو إقليم أو للسلطات القائمة فيه، أو بشأن تعيين حدوده.

[2] يستند عدد الدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية المشار إليه إلى عدد الصكوك المتعلقة بالتصديق أو الانضمام أو الخلافة التي جرى إيداعها.

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

[4] وتايوان، الصين.

[5] وتايوان، الصين.

4- وفيما يتعلق بالدول التي استُخلص بشأنها الاستنتاج الأوسع نطاقاً، يمكن للوكالة تنفيذ الضمانات المتكاملة: وهي توليفة مثلى تجمع بين التدابير المتاحة بموجب اتفاقات الضمانات الشاملة والبروتوكولات الإضافية لتحقيق أقصى قدر من الفعالية والكفاءة في الوفاء بالتزامات الوكالة المتعلقة بالضمانات. ونُفِّذت الضمانات المتكاملة طوال عام 2021 فيما يخصُّ 69 دولة[6،7].

*الشكل- 1- اثنان من مفتشي الوكالة يرتديان معدات الوقاية الشخصية أثناء التدريب.*

5- ونُفِّذت الضمانات أيضاً فيما يخصُّ المواد النووية الموجودة في مرافق مختارة موجودة في الدول الأطراف 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.

---

[6] الأردن، وأرمينيا، وإسبانيا، وأستراليا، وإستونيا، وإكوادور، وألبانيا، وألمانيا، وأندورا، وإندونيسيا، وأوروغواي، وأوزبكستان، وآيرلندا، وأيسلندا، وإيطاليا، وبالاو، والبرتغال، وبلجيكا، وبلغاريا، وبنغلاديش، وبوتسوانا، وبوركينا فاسو، وبولندا، وبيرو، وتركيا، وجامايكا، والجبل الأسود، والجمهورية التشيكية، وجمهورية تنزانيا المتحدة، وجمهورية كوريا، وجنوب أفريقيا، والدانمرك، ورومانيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، وسنغافورة، والسويد، وسويسرا، وسيشيل، وشيلي، وطاجيكستان، وغانا، والفلبين، وفنلندا، وفييت نام، وكازاخستان، والكرسي الرسولي، وكرواتيا، وكندا، وكوبا، والكويت، ولاتفيا، ولختنشتاين، ولكسمبرغ، وليبيا، وليتوانيا، ومالطة، ومالي، ومدغشقر، ومقدونيا الشمالية، وموريشيوس، وموناكو، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، واليابان، واليونان.

[7] وتايوان، الصين.

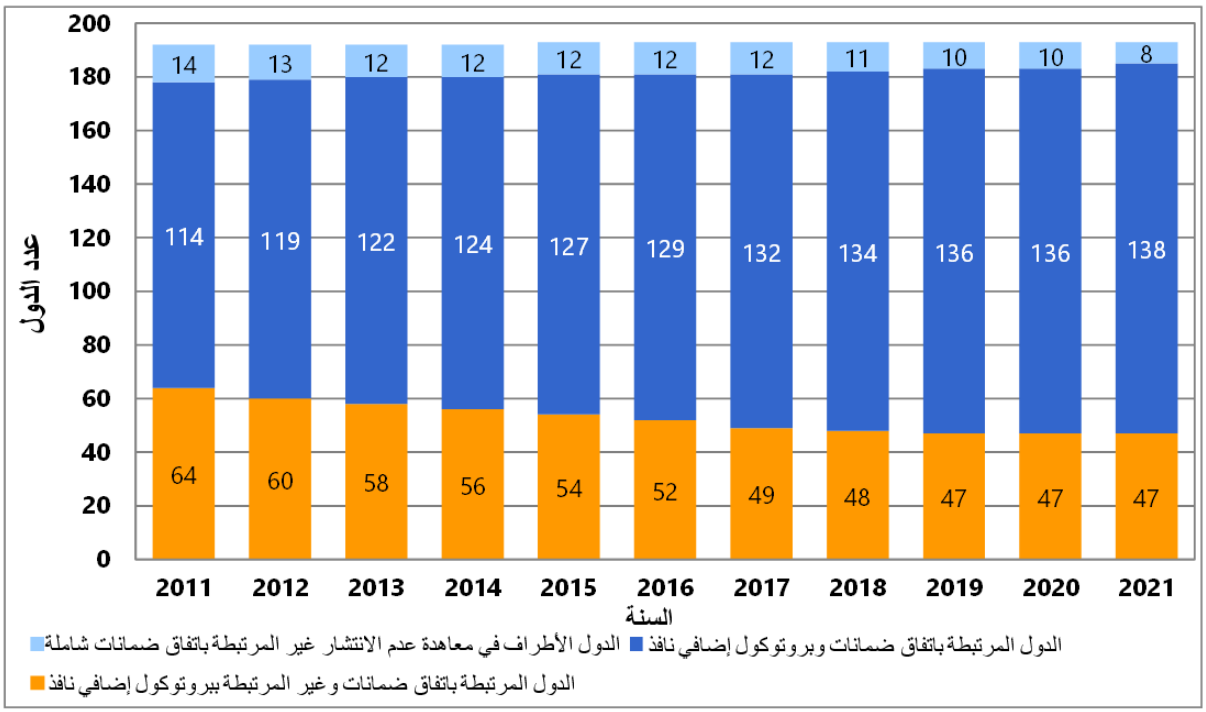
6- وهناك ثلاث دول غير أطراف في معاهدة عدم الانتشار نفَّذت فيها الوكالة ضمانات عملاً باتفاقات ضمانات تخصُّ مفردات بعينها استناداً إلى الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2. وفيما يخصُّ هذه الدول الثلاث، استنتجت الوكالة أنَّ المواد النووية أو المرافق النووية أو المفردات الأخرى التي كانت خاضعة للضمانات ظلَّت في نطاق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

7- وحتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021، كانت هناك ثماني دول أطراف في معاهدة عدم الانتشار لم تُدخل بعدُ اتفاقات ضمانات شاملة حيّز النفاذ بمقتضى المادة الثالثة من المعاهدة. وفيما يتعلق بهذه الدول الأطراف، لم تستطع الوكالة أن تستخلص أي استنتاجات بشأن الضمانات.

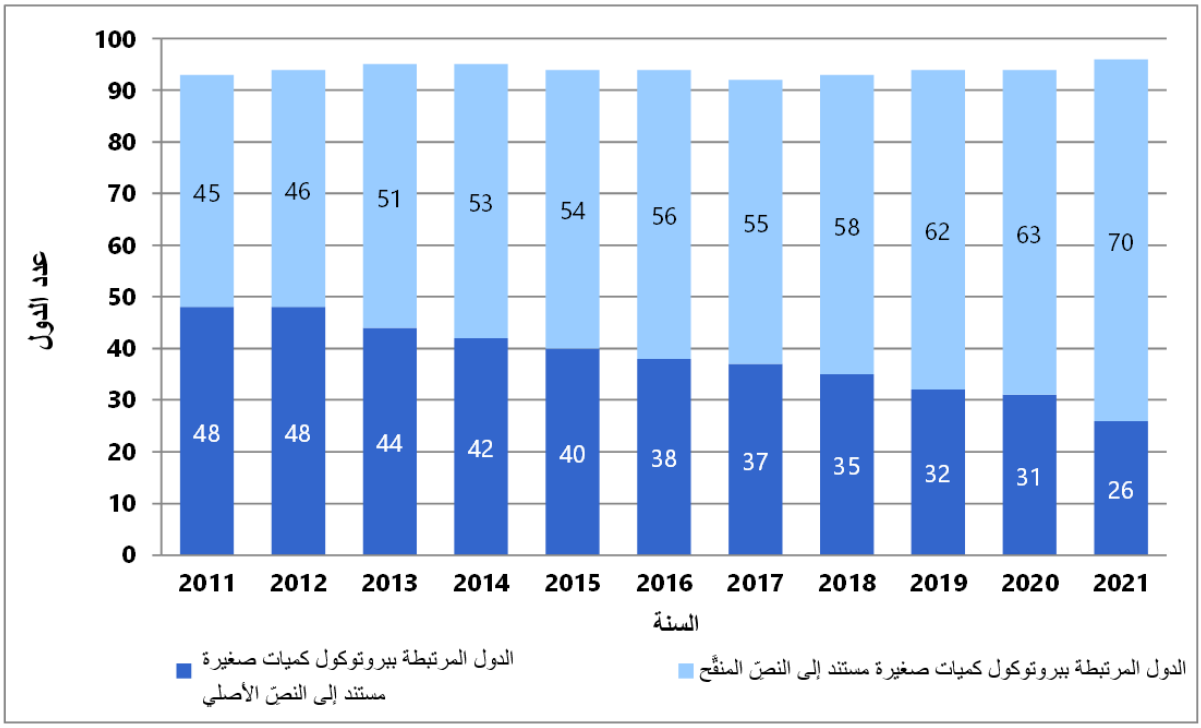
## عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية، وتعديل بروتوكولات الكميات الصغيرة وإلغاؤها

8- ويعرض الجدول ألف-6 الوارد في مرفق هذا التقرير حالة اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية حتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021. وخلال عام 2021، دخل اتفاق ضمانات شاملة ومعه بروتوكول كميات صغيرة وبروتوكول إضافي حيّز النفاذ فيما يخصُّ إريتريا. ودخل اتفاق ضمانات شاملة ومعه بروتوكول كميات صغيرة حيّز النفاذ فيما يخصُّ ولايات ميكرونيزيا الموحدة. ووُقِّع بروتوكول إضافي ودخل حيّز النفاذ فيما يخصُّ زمبابوي. ووافق مجلس المحافظين على بروتوكول إضافي آخر فيما يخصُّ سيراليون. وعُدِّلت بروتوكولات الكميات الصغيرة الخاصة ببروني دار السلام وبليز وسانت لوسيا والسودان وملديف. وأُلغي بروتوكولا الكميات الصغيرة الخاصان بمالطة والإمارات العربية المتحدة.

9- وواصلت الوكالة تيسير عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية (الشكل-2)، وتعديل أو إلغاء بروتوكولات الكميات الصغيرة. وفي عام 2021، وجَّه المدير العام رسائل إلى الدول غير الحائزة لأسلحة نووية الأطراف في معاهدة عدم الانتشار والتي لم تبرم بعدُ اتفاقات ضمانات شاملة مع الوكالة فيما يتصل بمعاهدة عدم الانتشار أو التي لم تُدخل بعدُ الاتفاقات التي أبرمتها حيّز النفاذ، ليدعوها إلى أن تفعل ذلك. ووجَّه المدير العام أيضاً رسائل إلى الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة ولكنها ليست مرتبطة ببروتوكولات إضافية، يشجّعها على إبرام بروتوكولات إضافية تُلحق باتفاقات الضمانات الشاملة المعقودة معها وإدخال تلك البروتوكولات حيّز النفاذ. وفي تلك الرسائل، ذكَّر المدير العام أيضاً الدول المعنية المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة مستندة إلى النص الأصلي بالدعوات السابقة التي وجهها إليها بتعديل تلك البروتوكولات أو إلغائها. ومن بين الدول المرتبطة باتفاقات ضمانات شاملة نافذة في نهاية عام 2021، كانت هناك 96 دولة مرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة سارية، 70 منها مستندة إلى النص النمطي المنقَّح. وكانت عشر دول قد ألغت بروتوكولات الكميات الصغيرة الخاصة بها (الشكل-3). وواصلت الوكالة تنفيذ *خطة عمل الإجراءات الرامية إلى ترويج عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية*، التي حُدِّثت في أيلول/سبتمبر 2021. وعقدت الأمانة في نيسان/أبريل 2021 اجتماعاً تقنيًّا ركَّز على الجهود التي بذلتها الوكالة من أجل تعزيز تنفيذ الضمانات في الدول المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة.




*الشكل- 2- عدد البروتوكولات الإضافية الخاصة بالدول المرتبطة باتفاق ضمانات نافذ، خلال الفترة 2011-2021 (باستثناء جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية)*




*الشكل- 3- عدد الدول المرتبطة ببروتوكول كميات صغيرة، خلال الفترة 2011-2021.*

## جمهورية إيران الإسلامية (إيران)

10- حتى 23 شباط/فبراير 2021، واصلت الوكالة، في ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015)، أنشطة التحقُّق والرصد بشأن التزامات جمهورية إيران الإسلامية (إيران) المتصلة بالمجال النووي بموجب خطة العمل الشاملة المشتركة. بيد أنَّه منذ 23 شباط/فبراير 2021 فصاعداً، تأثَّرت بشدَّة أنشطة التحقُّق والرصد التي تضطلع بها الوكالة فيما يتصل بخطة العمل الشاملة المشتركة عقب القرار الذي اتَّخذته إيران بالتوقف عن تنفيذ تلك الالتزامات، بما في ذلك البروتوكول الإضافي. وخلال العام، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين وبموازاة ذلك إلى مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 4 تقارير فصلية و30 تقريراً لتقديم معلومات محدَّثة عن التطورات في الفترات بين إصدار التقارير الفصلية، وجميعها بعنوان *التحقق والرصد في جمهورية إيران الإسلامية في ضوء قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 2231 (2015)*.

11- وخلال عام 2021، واصلت الوكالة جهودها الرامية للتواصل مع إيران من أجل توضيح وحسم المسائل المتعلقة بوجود جسيمات مواد نووية بشرية المنشأ في ثلاثة مواقع غير معلَنة في إيران، والمسائل المتعلقة بموقع رابع غير معلَن في إيران. وأدَّى عدم إحراز تقدم في توضح المسائل التي طرحتها الوكالة بشأن مدى صحة واكتمال إعلانات إيران بموجب الضمانات إلى الانتقاص بشدَّة من قدرة الوكالة على توفير توكيدات بشأن الطبيعة السلمية حصراً للبرنامج النووي الإيراني. وبعد أكثر من سنتين، ظلَّت المسائل المتعلقة بالضمانات في هذه المواقع غير محسومة. وقدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين أربعة تقارير بعنوان *اتفاق الضمانات المعقود بموجب معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية مع جمهورية إيران الإسلامية*.

## الجمهورية العربية السورية (سوريا)

12- في آب/أغسطس 2021، 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 للوكالة[8]. وفي عام 2021، واصل المدير العام حثَّ سوريا على التعاون الكامل مع الوكالة فيما يتعلق بجميع المسائل غير المحسومة.

## جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية

13- في آب/أغسطس 2021، قدَّم المدير العام إلى مجلس المحافظين والمؤتمر العام تقريراً بعنوان *تطبيق الضمانات في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية*. وفي عام 2021، لم تُنفَّذ أيُّ أنشطة تحقُّق في الميدان، بيد أنَّ الوكالة واصلت رصد التطورات في البرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية وتقييم جميع ما يتوفر لها من المعلومات ذات الصلة بالضمانات. وكان يبدو أنَّ بعض المرافق النووية في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية غيرُ مُشغَّلةٍ، في حين كان يبدو أنَّ الأنشطة المُضطلع بها في بعض المرافق الأخرى، متواصلة أو آخذة في التطور. ولم يكن متاحاً للوكالة معاينة موقع يونغبيون أو غيره من المواقع في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. فبدون مثل هذه المعاينة، لا تستطيع الوكالة تأكيد حالة تشغيل أو سمات نسق/تصميم المرافق أو الأماكن، ولا تأكيد طبيعة الأنشطة المضطلع بها فيها أو الغرض من هذه الأنشطة. ويُعدُّ استمرار البرنامج النووي لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية انتهاكاً واضحاً للقرارات ذات الصلة الصادرة عن مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة وهو أمر مؤسفٌ للغاية.

---

[8] وكان مجلس المحافظين قد دعا سوريا، في قراره GOV/2011/41 الصادر في حزيران/يونيه 2011 (والمعتمد بالتصويت)، إلى جملة أمور منها أن تعالج على الفور مخالفتها لاتفاق الضمانات المعقود معها بمقتضى معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، ودعاها على وجه التحديد إلى تزويد الوكالة بتقارير محدَّثة بموجب اتفاق الضمانات الذي يخصُّها وإتاحة الوصول إلى جميع المعلومات والمواقع والمواد والأشخاص على النحو اللازم للوكالة من أجل التحقُّق من هذه التقارير وحسم جميع المسائل المعلقة، بحيث يمكن للوكالة أن تقدِّم التأكيدات اللازمة فيما يتعلق بالطبيعة السلمية حصراً للبرنامج النووي السوري وفقاً لاتفاق الضمانات الخاص بسوريا.

## تعزيز الضمانات

### *تنفيذ الضمانات على مستوى الدولة*

14- واصلت الوكالة تعزيز الاتساق والفعالية في تنفيذ الضمانات على مستوى الدولة من خلال مشروع يهدف إلى تحسين عملية وضع وتنفيذ نُهُج الضمانات على مستوى الدولة باتباع أسلوب منظم. وفي أيلول/سبتمبر، عقدت الأمانة اجتماعاً تقنيًّا بشأن تحسين الاتساق في تنفيذ نُهُج الضمانات على مستوى الدولة. وخلال عام 2021، استندت الوكالة إلى صيغ محدَّثة من الإجراءات والإرشادات الداخلية في عملها على مواصلة تحديث نُهُج الضمانات على مستوى الدولة فيما يخصُّ الدول المشمولة بالاستنتاج الأوسع نطاقاً.

### *التعاون مع السلطات الحكومية والإقليمية*

15- عقدت الوكالة في عام 2021، في شكل افتراضي وبالحضور الشخصي، 16 دورة تدريبية دولية وإقليمية ووطنية، بما في ذلك دورات مع الجهات النظيرة في الاتحاد الروسي وجمهورية كوريا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. وإجمالاً، تلقَّى أكثر من 200 خبير من نحو 50 دولة التدريب على مواضيع تتعلَّق بالضمانات، وشمل ذلك دورتين مخصَّصتين للدول المرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة. واستضافت الوكالة ستَّ حلقات دراسية شبكية، ركَّزت كلٌّ منها على تلبية الاحتياجات المحددة للدولة المعنية. وزوَّدت هذه الدورات المشاركين بالمعارف والمهارات اللازمة للإسهام في تدعيم النظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية وتعزيز تنفيذ الضمانات في دولهم.

16- وواصلت الوكالة الاستفادة من نظام إدارة التعليم الخاص بها – منصة التعلُّم الإلكتروني لأغراض التعليم والتدريب – من أجل إعداد الدورات التعليمية واستضافتها لفائدة كلٍّ من لديه حساب على بوابة NUCLEUS، ومن ثمَّ زيادة إمكانية الوصول عالميًّا لفرص التعلُّم فيما يخصُّ المواضيع المتصلة بالضمانات. وتوفِّر المنصة أيضاً موارد للمشاركين الملتحقين بالدورات التدريبية المتعلقة بالنظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد من التحقوا ببرامج التعلُّم الإلكتروني أكثر من 1000 مستخدم.

17- وبغية الاستمرار في مساعدة الدول على تعزيز فعالية سلطاتها الحكومية أو الإقليمية المسؤولة عن تنفيذ الضمانات ونظمها الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية، واصلت الوكالة تنفيذ المبادرة الشاملة لبناء القدرات الخاصة بالنظم الحكومية والإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية والسلطات الحكومية والإقليمية المسؤولة عن تنفيذ الضمانات (مبادرة كومباس) من أجل توفير المساعدة والخدمات المصمَّمة خصيصاً لتلبية احتياجات كلِّ دولة من الدول السبع المشاركة في المبادرة (انظر دراسة حالة مبادرة كومباس). وأصدرت الوكالة المنشور المعنون *IAEA Safeguards and SSAC Advisory Service (ISSAS) Guidelines ("المبادئ التوجيهية للخدمة الاستشارية المعنية بضمانات الوكالة والنظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية")* (العدد 13 (الصيغة المنقَّحة Rev. 1) من سلسلة خدمات الوكالة)، والذي يتضمَّن دليلاً للدول بشأن كيفية إجراء التقييمات الذاتية.

### *معدَّات وأدوات الضمانات*

18- رغم القيود المفروضة على السفر بسبب جائحة كوفيد-19، حرصت الوكالة على التأكُّد من أنَّ الأجهزة ومعدات الرصد، سواءً التي يستخدمها المفتشون أثناء أنشطة التحقق الميدانية أو المركَّبة في المرافق النووية، تواصل عملها على النحو المطلوب. وفي نهاية العام، كانت بيانات الضمانات تُجمع عن بُعد عبر 1640 من تدفقات البيانات الآلية المنقولة من 148 مرفقاً في 32 دولة[9] حول العالم. وكان لدى الوكالة أيضاً 1378 كاميرا عاملة أو جاهزة للاستخدام في 254 مرفقاً في 35 دولة[10]، واكتملت بنسبة 85% عملية الانتقال إلى آخر جيل من نظم المراقبة (القائم على وحدات الكاميرا من طراز

---

[9] وتايوان، الصين.

[10] وتايوان، الصين.

DCM-C5/-A1). وفي عام 2021، رُكِّبت ستة أنظمة رصد آلي إضافية في دولتين، وبذلك بلغ عدد أنظمة الرصد الآلي المركَّبة بحلول نهاية العام 182 نظاماً في 24 دولة.

19- واستخدم المفتشون بصورة روتينية نظام الوكالة للتصوير المقطعي السلبي بانبعاث أشعة غاما، من أجل التحقُّق من مجمِّعات الوقود التالفة المنقولة إلى الخزن الجاف.

20- ونجحت الوكالة في تأهيل ختم خامل جديد سيجري استخدامه الآن بدلاً من الختم المعدني التقليدي من طراز E-CAP. وبموازاة ذلك، تقدَّمت العملية الرامية إلى تطوير ختم نشط جديد وفقاً للخطة الموضوعة.

21- وتمكَّن خبراء الوكالة من تعميم الإذن الممنوح لاستخدام الجيل المقبل من جهاز رؤية ظاهرة تشيرينكوف في أنشطة التحقُّق في جميع الدول الأعضاء (الشكل-4). وصدر الإذن باستخدام جهاز تحليل رامان المحمول يدويًّا، الذي يدعم بصمات ما يزيد على 125 من المواد النووية، من أجل تحسين كفاءة التحقُّق الميداني من خلال توفير التعرُّف الفوري على المواد النووية.

*الشكل- 4- جهاز رؤية ظاهرة تشيرينكوف من الجيل المقبل أثناء استخدامه في التدريب.*

***الخدمات والمنهجيات التحليلية في مجال الضمانات***

22- تتعهَّد الوكالة شبكة مختبرات التحليل التي تضمُّ، بالإضافة إلى مختبرات التحليل الخاصة بالضمانات والتابعة للوكالة، 24 من المختبرات الأخرى المؤهَّلة في مجموعة متعددة من الدول الأعضاء. وخلال العام، كانت هناك ستة مختبرات إضافية معنية بتحليل العينات وتوفير المواد المرجعية تخضع لعملية التأهيل من أجل الانضمام للشبكة.

23- وفي عام 2021، جمعت الوكالة 705 من عينات المواد النووية لأغراض حصر المواد النووية، و144 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 سبع عينات من الماء الثقيل للتحليل لدى شبكة مختبرات التحليل. كما جمعت الوكالة 473 عينة بيئية، مما أسفر عن تحليل 1074 عينة فرعية.

24- ودخلت المنصة الجديدة الخاصة بالتقييم الإحصائي للضمانات طور النشر الكامل وأُدخلت عليها تحسينات إضافية، وتتيح هذه المنصة للوكالة بيئة تحليلية من أحدث طراز تدعم، من بين جملة أمور، تقييم أرصدة المواد باستخدام منهجيات إحصائية محسَّنة وعمليات مبسطة. واستُهلَّ في عام 2021 مشروع "تحسين بيئة أخذ العينات البيئية" من أجل تحديث قاعدة بيانات العينات البيئية وأدوات النمذجة/التقييم وتحقيق التكامل فيما بينها. ورغم الظروف الصعبة الناتجة عن جائحة كوفيد-19، نُفِّذ مشروع تنقيح القيم المستهدفة الدولية (ITV-2020) بنجاح مستنداً إلى منصة تعاونية افتراضية نُشرت لذلك الغرض.

25- وفي مجال مصادر المعلومات المفتوحة، بما فيها الصور الملتقطة بالسواتل، واصلت الوكالة تنويع المصادر التي تستقي منها المعلومات ذات الصلة بالضمانات، مستفيدةً على سبيل المثال من اشتراكات جديدة في منشورات علمية وتكنولوجية ومن أجهزة جديدة للاستشعار عن بُعد. وبغية معالجة الكمِّ المتزايد باستمرار من المعلومات المتاحة للوكالة وتحسين استخلاص المعلومات ذات الصلة بالضمانات منها، استهلَّت الوكالة عدداً من الإجراءات في مجال الذكاء الاصطناعي من أجل تعزيز الفعالية والكفاءة التحليلية فيما يتعلق باستخدام مصادر النصوص والصور.

## إعداد القوى العاملة في ميدان الضمانات

26- في عام 2021، عقدت الوكالة 49 دورة تدريبية متمايزة في مجال الضمانات (وبالنظر إلى عقد بعض هذه الدورات أكثر من مرة واحدة، فقد عُقد ما مجموعه 89 دورة تدريبية إجمالاً، منها 18 دورة تدريبية عُقدت خارج النمسا) للمساعدة على تزويد المفتشين وأخصائيي التحليل وموظفي الدعم العاملين في مجال الضمانات بالكفاءات الأساسية والوظيفية اللازمة. وعُقدت في عام 2021 سبع دورات تدريبية بشأن الأمان الصناعي. وعُقدت الدورة التمهيدية لمفتشي الوكالة، والتي تتألف من عشر وحدات دراسية وتستغرق ستة أشهر، لفائدة تسعة مفتشين جدد.

27- واستُهلَّ في شباط/فبراير 2021 برنامج المتدرّبين في مجال الضمانات لعام 2021 بمشاركة تسعة من شباب الخريجين والمهنيين المبتدئين من الأردن والإمارات العربية المتحدة وإندونيسيا وأنغولا وتونس وسري لانكا والسنغال وماليزيا والمملكة العربية السعودية.

## الاستعداد للمستقبل

28- في عام 2021، ظلَّت برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء تؤدي دوراً أساسيًّا في التمكين من تقييم التكنولوجيات الجديدة في مجال الضمانات، ومن تصميم تلك التكنولوجيات واختبارها وتجهيزها، من أجل التصدي للتحديات المستجدة التي تواجه التحقُّق. واستُحدث برنامج دعم جديد خاص بدولة عضو لأول مرة منذ عام 2013 – وهو برنامج الدعم الخاص بسويسرا (الشكل-5). وبغية مواصلة توسيع قاعدة الدعم المتاحة لضمانات الوكالة، أبرمت الوكالة أيضاً شراكات جديدة من خلال توقيع ترتيبات عملية مع خمسة 'كيانات غير تقليدية'.

*الشكل- 5-* التوقيع على إنشاء برنامج الدعم الخاص بسويسرا بصفتها دولة عضواً في الوكالة (صورة أرشيفية).

## دراسة حالة

# الوكالة تساعد البلدان على الوفاء بالتزاماتها المتعلقة بالضمانات بكفاءة وفعالية

*المشاركون من إحدى دول المرحلة التجريبية في مبادرة كومباس أثناء توضيح لكيفية تطبيق قياسات الضمانات في المرافق النووية.*

1- إنَّ حصر المواد النووية ومراقبتها هو أحد تدابير الضمانات ذات الأهمية الجوهرية لتحقيق مهمة الوكالة في مجال الضمانات. وقد أطلقت الوكالة المبادرة الشاملة لبناء القدرات الخاصة بالنظم الحكومية والإقليمية لحصر ومراقبة المواد النووية (مبادرة كومباس) بهدف تعزيز فعالية النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية مع النهوض بالتعاون بين الوكالة والسلطة الحكومية والإقليمية المسؤولة عن تنفيذ الضمانات. وتستند مبادرة كومباس إلى خبرة تمتدُّ على مدى 40 عاماً في مجال تقديم الدعم لتنفيذ الضمانات، باتباع نهج يُصمَّم خصيصاً لكلِّ بلدٍ مشارك في هذه المبادرة.

2- وتنشئ الدول وتتعهَّد النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية بمقتضى التزاماتها المتعلقة بالضمانات. وتشمل الأنشطة التي تؤديها النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية وضع نظام للقياس من أجل تحديد كميات المواد النووية المتلقاة أو المنتَجة أو المشحونة أو المسحوبة من المخزونات، ثمَّ إبلاغ الوكالة بها. ويشكِّل هذا الإبلاغ بدوره الأساس الذي تستند إليه الوكالة في تحقُّقها المستقل من المواد النووية المعنية.

3- وعن طريق الوقوف على المجالات المحددة التي يمكن فيها للدول أن تستفيد من مساعدة إضافية فيما يتعلق بالضمانات، تتيح مبادرة كومباس للوكالة والنظراء الوطنيين الاتفاق على خطة عمل مصمَّمة خصيصاً لتلبية الاحتياجات الفردية للدولة المعنية ودعمها في تعزيز قدرات نظمها الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية وسلطاتها الحكومية والإقليمية المسؤولة عن تنفيذ الضمانات. ويتراوح ذلك بين توفير المساعدة التشريعية والرقابية المتصلة بالضمانات، وتقديم الدعم فيما يتعلق بالتدريب أو المعدات أو تكنولوجيا المعلومات في مجال الضمانات، والاستعانة بالخبراء. وفي عام 2021، بدأت الوكالة التنفيذ التدريجي لأنشطة مبادرة كومباس في جميع الدول السبع المشاركة في المرحلة التجريبية من المبادرة، وهي: الأردن وأوزبكستان وتركيا ورواندا وغواتيمالا وماليزيا والمملكة العربية السعودية.

4- وعُقدت على مدى العام عدَّة دورات تدريبية وحلقات عمل بشأن الضمانات، بالحضور الشخصي وعبر الإنترنت. وعُقدت إحدى هذه الفعاليات في فيينا، حيث أُتيحت للمشاركين الفرصة لزيارة أحد المرافق النووية للاطلاع على كيفية تطبيق قياسات الضمانات في الممارسة العملية. وقُدِّم خلال العام أيضاً الدعم التشريعي والرقابي لمساعدة الدول المشاركة على تعزيز تشريعاتها وأطرها الرقابية المتعلقة بالضمانات. وبالإضافة إلى ذلك، وُفِّرت أجهزة محمولة لتحديد النويدات المشعة من أجل النهوض بالقدرة التقنية في تنفيذ الضمانات. وقُدِّمت إلى عددٍ من الدول أيضاً معدات تكنولوجيا المعلومات المزودة بالبرامجيات المناسبة مع الدعم ذي الصلة من أجل تيسير جمع بيانات حصر المواد النووية ومعالجتها ونقلها بطريقة آمنة.

5- وفي عام 2021، وافقت جميع الدول السبع المشاركة في مبادرة كومباس على خطط العمل الموضوعة لها، والتي تمتدُّ كلٌّ منها لفترة سنتين. وبغية التمكين من تنفيذ هذه الخطط بفعالية، تتلقى مبادرة كومباس مساهمات مالية و/أو عينية من 13 من برامج الدعم التابعة للدول الأعضاء ومن دول داعمة أخرى.

6- وقال السيد ماسيمو أبارو، نائب المدير العام ورئيس إدارة الضمانات: "لقد نجحت مبادرة كومباس بالفعل في تقديم المساعدة في مجالاتها الرئيسية إلى الدول المشاركة في المرحلة التجريبية. وإنَّني أتطلع إلى مواصلة التنفيذ التدريجي لخطط العمل مع الدول المشاركة في المرحلة التجريبية على مدى عام 2022، وإلى جني ثمار هذه المبادرة على صعيد تنفيذ الضمانات".

# التعاون التقني

# إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية

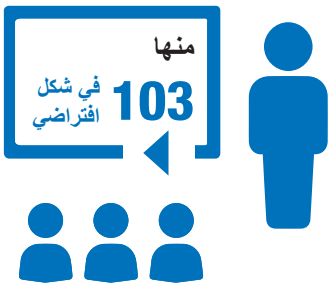
**146**

بلداً وإقليماً تلقوا الدعم من خلال برنامج الوكالة للتعاون التقني

بما في ذلك **34** بلداً من أقل البلدان نمواً

**119**

دورة تدريبية إقليمية وأقاليمية




## صندوق التعاون التقني

**89.6 مليون يورو**

الرقم المستهدف للمساهمات الطوعية

تلقت الوكالة منه

**85.3 مليون يورو**

معدل التحقيق 95.2%

**743**

من الحاصلين على المنح الدراسية والزائرين العلميين، منهم

11 في شكل افتراضي

**2898**

من المشاركين في الدورات التدريبية، منهم

2526 في شكل افتراضي

**4**

بعثات استعراضية متكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان

# 2021

**603**
مشروعات أُغلقت أو كانت قيد الإغلاق في نهاية عام 2021

**973**
مشروعاً جاريًّا

**116** إطاراً برنامجيًّا قُطريًّا
صحيحاً

قيمة أوامر الشراء الصادرة
**64.2 مليون يورو**

**2320**
أمر شراء صادر

# إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية

***الهدف***

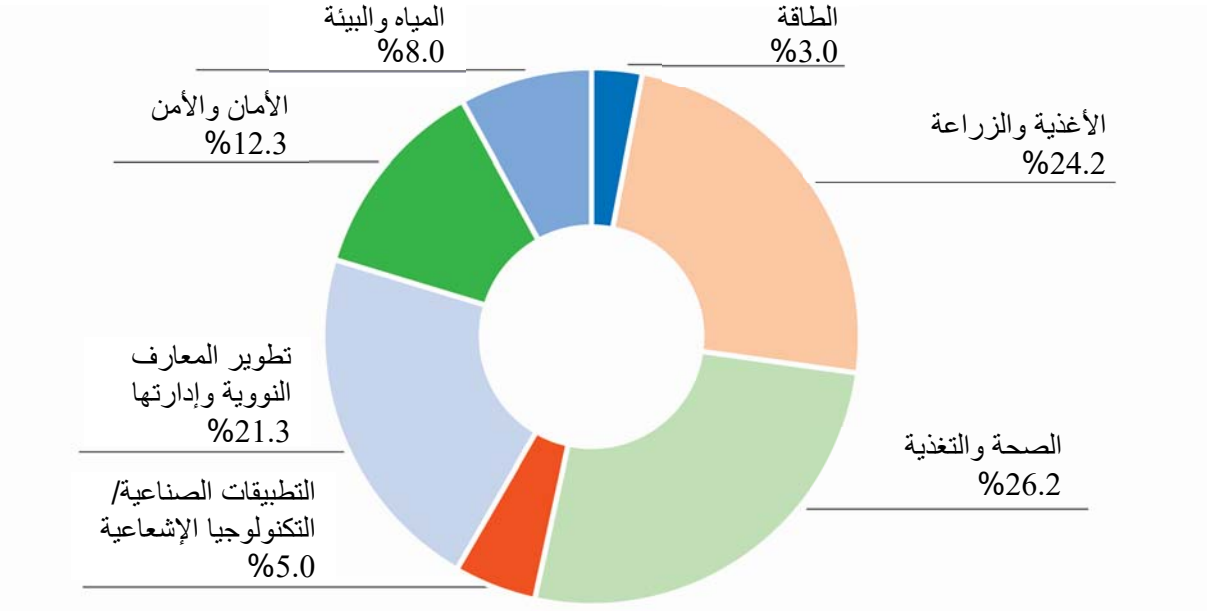
*وضـــع وتنفيذ برنامج للتعاون التقني يســـتند إلى الاحتياجات وييسّرها بفعالية وكفاءة، ومن ثَمَّ تعزيز القدرات التقنية للدول الأعضاء في التطبيق السلمي والاستخدام المأمون للتكنولوجيات النووية لأغراض التنمية المستدامة.*

## برنامج التعاون التقني

***تنفيذ البرنامج***

1- برنامج التعاون التقني هو الأداة الرئيسية التي تستخدمها الوكالة لنقل التكنولوجيا النووية وبناء القدرات في مجال التطبيقات النووية في الدول الأعضـــاء. ويدعم البرنامج الجهود الوطنية الرامية إلى تحقيق أولويات التنمية، بما في ذلك الغايات المشمولة بأهداف التنمية المستدامة، كما يشجِّع التعاون بين الدول الأعضاء ومع الشركاء.

2- وكانت المجالات الرئيســـية التي شـــملها برنامج الوكالة للتعاون التقني في عام 2021 هي الصـــحة والتغذية، والأغذية والزراعة، وتطوير المعارف النووية وإدارتها (الشكل-1).




*الشكل- 1- مصروفات برنامج التعاون التقني (المبالغ المدفوعة فعليًّا) حسب المجال التقني في عام 2021.*
*(بسبب تقريب الأرقام، لا يصل مجموع النسب المئوية إلى 100%).*

***أبرز التطورات المالية***

3- بلغت المدفوعات لصـــندوق التعاون التقني في عام 2021 ما مجموعه 86.4 مليون يورو (بما يشـمل متأخرات التكاليف البرنامجية المقررة الاسـترداد وتكاليف المشـاركة الوطنية والإيرادات المتنوعة)، في حين كان الرقم المسـتهدف هو 89.6 مليون يورو. وفي نهاية عام 2021، بلغ معدل تحقيق المدفوعات 95.2% (الشكل-2). في حين بلغ معدل التنفيذ الخاص بصندوق التعاون التقني 84.1%.

***الأطر البرنامجية القُطرية والاتفاقات التكميلية المنقَّحة***

4- وبلغ عدد الأُطُر البرنامجية القُطرية السـارية 116 إطاراً في نهاية عام 2021.

5- وبلغ مجموع عدد الاتفاقات التكميلية المنقحَّة بشـأن تقديم المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية 142 اتفاقاً.

***وُقّع 18 إطاراً برنامجيًا قُطريًا في عام 2021***

| | |
|---|---|
| الإمارات العربية المتحدة | سانت فنسنت وجزر غرينادين |
| أوزبكستان | سلوفاكيا |
| بالاو | سنغافورة |
| البرتغال | غانا |
| بوروندي | مالي |
| جزر مارشال | مدغشقر |
| الجمهورية التشيكية | مصر |
| جيبوتي | ملاوي |
| زامبيا | النيجر |

## الاتفاقات التعاونية الإقليمية والبرمجة الإقليمية

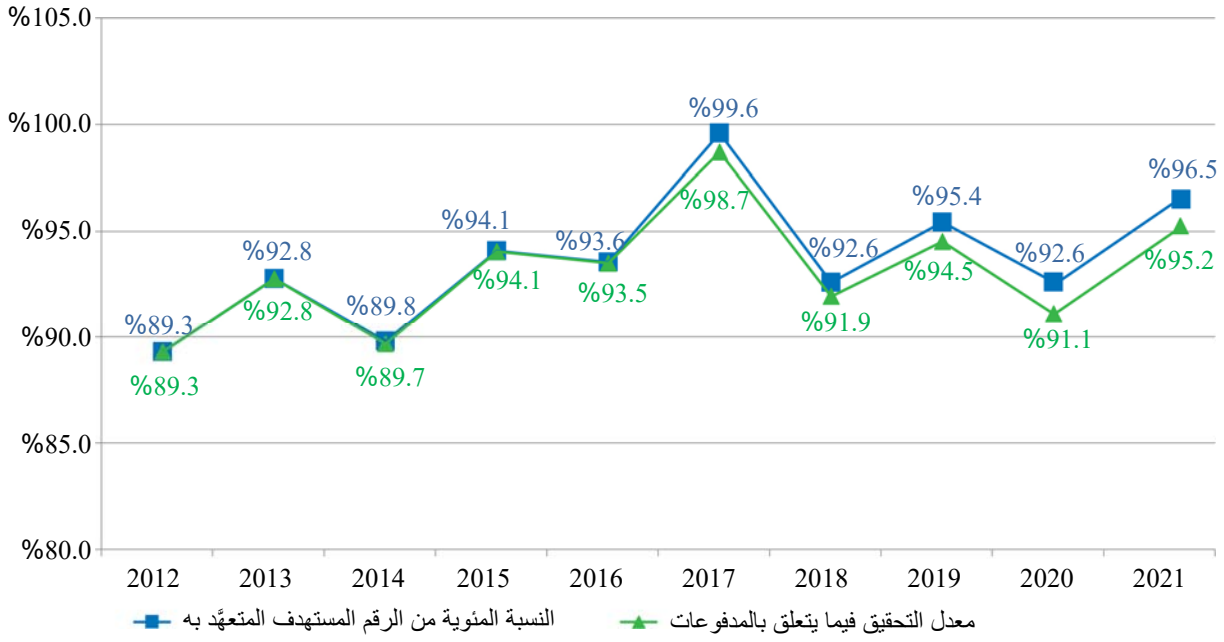
***أفريقيا***

6- من خلال مشـــاريع التعاون التقني المنفَّذة في إطار برنامج الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق أفرا)، تواصَـــل تقديم الدعم لتدريب جيل جديد من العلماء الأفارقة الذين يعملون على تطبيق العلوم والتكنولوجيا النووية لصالح التنمية في أفريقيا.

7- وانتهت الدول الأطراف في اتفاق أفرا من تصـــميم 19 من مشـــاريع التعاون التقني الإقليمية لدورة البرنامج في الفترة 2022-2023. وسوف تسهم هذه المشاريع في تنفيذ الإطار التعاوني الاستراتيجي الإقليمي لاتفاق أفرا خلال الفترة 2019-2023.

8- وناقش المشـــاركون في الاجتماع الثاني والثلاثين للفريق العامل التقني المعني باتفاق أفرا، المعقود في تموز/يوليه، أداء برنامج اتفاق أفرا وقدَّموا توصيات لتحسين التنفيذ والفعالية. ودُعِيت الدول الأطراف في اتفاق أفرا إلى وضـــع خطة لتنمية الموارد البشـــرية في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية، ترتبط بما لدى تلك الدول من خطط التنمية الوطنية والأطر البرنامجية القُطرية.

9- وأقرَّ المشاركون في الاجتماع الثاني والثلاثين لممثلي اتفاق أفرا، المعقود في أيلول/سبتمبر، توصيات الاجتماع الثاني والثلاثين للفريق العامل التقني المعني باتفاق أفرا، وشجَّعوا الدول الأطراف في اتفاق أفرا على أن تحدِّد في المنطقة مزيداً من مراكز التدريب التي يمكن استخدامها لتلبية احتياجات التدريب المتزايدة في المنطقة. ووافق المشاركون أيضاً على التقرير السنوي لاتفاق أفرا عن عام 2020، وعلى تشكيل اللجان الجديدة المعنية بإدارة اتفاق أفرا والتي تشغل النساء نسبة 60% من عضويتها.




*الشكل-2- الاتجاهات في معدل التحقيق، 2012-2021.*

***آسيا والمحيط الهادئ***

10- أُقرَّ الإطار البرنامجي الإقليمي للفترة 2024-2029 الخاص بالاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (الاتفاق التعاوني الإقليمي) في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، خلال الاجتماع الثالث والأربعين للممثلين الوطنيين للاتفاق التعاوني الإقليمي، المعقود في نيسان/أبريل. وأُعدَّت تقييمات للأثر الاقتصادي والاجتماعي لبرامج الاتفاق التعاوني الإقليمي في مجالي العلاج الإشعاعي والاختبار غير المتلف، على مدى فترة 20 عاماً.

11- واعتمد مجلس ممثلي الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق عراسيا) آلية لاختيار الرؤساء الجدد، سوف تُدمج في المبادئ التوجيهية وقواعد العمل الخاصة باتفاق عراسيا. واتُّفق أيضاً على آلية لتسمية مراكزَ للموارد الإقليمية بموجب اتفاق عراسيا من خلال توقيع مذكرات تفاهم، بهدف تعزيز التعاون الإقليمي على بناء القدرات وتنمية الموارد البشرية وتبادل أفضل الممارسات. وتدعم الجهات المسمَّاة بموجب اتفاق عراسيا بوصفها مراكزَ للموارد الإقليمية في مجالي المعايير الثانوية لقياس الجرعات والطب النووي تنفيذ مشاريع التعاون التقني في إطار اتفاق عراسيا، وتعمل على تحقيق المستوى الأمثل في استخدام القدرات الإقليمية وتعزيز بناء القدرات والتعاون فيما بين الدول الأطراف في اتفاق عراسيا.

12- ونتيجة للترتيبات الإقليمية التي وُقِّعت مع رابطة أمم جنوب شرق آسيا في عام 2019، وُضعت مشاريع إقليمية بشأن التأهب والتصدي للطوارئ، وتحسين سلاسل القيمة الزراعية، وحماية القطع التراثية الثقافية لدورة التعاون التقني في الفترة 2022-2023.

***أوروبا***

13- نُفِّذت أنشـــطة التعاون التقني في أوروبا بالتعاون الوثيق مع الدول الأعضـــاء، وبما يتوافق مع الاســـتراتيجية الإقليمية الأوروبية والنموذج الإقليمي لأوروبا والأولويات المحدَّدة في كلِّ إطار من الأطر البرنامجية القُطرية. وعُقدت الفعاليات التدريبية وبعثات الخبراء بالحضور الشخصي وعبر الإنترنت. وعولج ما يزيد على 200 طلب لتوريد المعدات دعماً لعمليات ترقية البنية الأساسية ذات الأولوية.

14- وفي آذار/مارس، شارك مسؤولو الاتصال الوطنيون ومساعدوهم في اجتماع يُعقد كلَّ سنتين لمناقشة الاقتراحات الإقليمية لدورة التعاون التقني للفترة 2020-2022 وترتيبها من حيث الأولوية، وقُدِّمت المشـــاريع الجديدة، بواقع 15 مشروعاً إقليميًّا و78 مشروعاً وطنيًّا، إلى مجلس محافظي الوكالة للموافقة عليها في تشرين الثاني/نوفمبر.

*خبراء الوكالة والموظفون الطبيون يناقشون العلاج الإشعاعي أثناء زيارة إلى مركز مدينة طشقند لعلاج السرطان في أوزبكستان.*

15- وفي الاجتماع الســنوي لمســؤولي الاتصـــال الوطنيين، اتفق المشـــاركون على بدء العمل على تحديث النموذج الإقليمي لأوروبا. وســـتحدِّد عملية التحديث ما لدى المنطقة من الاحتياجات والأولويات المشـــتركة التي يمكن تلبيتها باستخدام التكنولوجيات النووية، وستوجِّه العمل على وضع المشاريع الإقليمية في المدى المتوسط. وأُنشئ فريق عامل يضمُّ ممثلين عن الدول الأعضاء ليقود عملية التنقيح، وتمَّ إعداد مسوَّدة ستوضع في صيغتها النهائية في 2022.

***أمريكا اللاتينية والكاريبي***

16- فيما يمثِّل معلماً بارزاً لمنطقة الكاريبي، أُنشئت لجنة توجيهية معنية بالإطار الاستراتيجي الإقليمي للتعاون التقني مع الدول الأعضاء في كل من الوكالة والجماعة الكاريبية، بمشاركة مسؤولي الاتصال الوطنيين ومساعديهم والمنظمات الإقليمية. وسوف تعمل اللجنة التوجيهية على رصد التقدم المحرز في تنفيذ الإطار الاستراتيجي الإقليمي من خلال برنامج التعاون التقني صوب تحقيق الأولويات الإقليمية المنصوص عليها.

*دومينيك مويو، رئيسة الرابطة العالمية للعاملات في المجال النووي، متحدثةً في الفعالية الجانبية المشتركة بين الرابطة واتفاق أركال خلال المؤتمر العام للوكالة.*

17- وقدَّمت الدول الأعضـــاء في الاتفاق التعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبي (اتفاق أركال) والوكالة الدعم لإنشـــاء فرع إقليمي جديد لرابطة العاملات في المجال النووي في منطقة أمريكا اللاتينية والكاريبي، وافتُتح هذا الفرع في فعالية جانبية خلال الدورة العادية الخامسة والستين للمؤتمر العام للوكالة. وسوف يدعم فرع الرابطة الجديد مشاركة النساء على قدم المساواة في العلوم والتكنولوجيا النووية، من خلال الترويج لمساهمتهن في الأدوار التقنية والعلمية والقيادية في هذا المجال.

## برنامج العمل من أجل علاج السرطان

18- في إطار خدمة البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان، أوفدت بعثات استعراضية بالاشتراك مع الوكالة الدولية لبحوث الســـرطان ومنظمة الصـــحة العالمية إلى أوروغواي وجمهورية الكونغو الديمقراطية والعراق ونيبال، كما أوفدت بعثتا متابعة لدعم التنفيذ في جامايكا وهندوراس. واســـتُهلَّت عمليات الاســـتعراض في أوزبكســـتان والجمهورية العربية السورية وكولومبيا. ويسَّر برنامج العمل من أجل علاج السرطان تقديم الدعم إلى سري لانكا بهدف إعداد خطة للعلاج الإشعاعي.

19- وعُقدت حلقات عمل وحلقات دراسية شبكية لدعم تبادُل الدول الأعضـاء للممارسـات الجيدة في جهود مكافحة السـرطان، في سـبيل تعزيز التعاون فيما بين بلدان الجنوب بشـأن مكافحة السـرطان. وعُقد اجتماع حول مائدة مسـتديرة للجهات المانحة في حزيران/يونيه، أجرى خلاله عددٌ من أبرز الجهات الداعمة والمناصـرة لعمل الوكالة مناقشـة بشـأن الأنشطة الجارية والاحتياجات التمويلية غير الملبَّاة.

*خبراء من الوكالة الدولية للطاقة الذرية والوكالة الدولية لبحوث السرطان ومنظمة الصحة العالمية أثناء الاستعراض الذي أجروه لخدمات مكافحة السرطان في أوروغواي لإسداء المشورة للحكومة بشأن كيفية التعامل مع عبء السرطان المتزايد في البلد.*

20- وبدأت عشـــرة بلدان تتلقى دعماً اســـتشـــاريًّا من خبراء الوكالة الدولية للطاقة الذرية والوكالة الدولية لبحوث السرطان ومنظمة الصحة العالمية من أجل وضع خطط وطنية شاملة لمكافحة السرطان. وساهمت المنظمات الثلاث في إجراء استعراض منتصف المدة للخطة الوطنية لمكافحة السرطان في أحد البلدان. وتلقت خمسة بلدان المساعدة التقنية من أجل إعداد وثائق قابلة للتمويل. وفي إطار مبادرة الشراكة مع البنك الإسلامي للتنمية من أجل مكافحة سرطانات النساء، وافق البنك الإســلامي للتنمية على وثيقة قابلة للتمويل من أوزبكســتان بمبلغ 71.2 مليون يورو تقريباً. ووافق الصــندوق الكويتي للتنمية الاقتصادية العربية على وثيقة قابلة للتمويل من تشاد، أُعِدَّت بمساعدة تقنية من الوكالة، لتمويلها بمبلغ قدره 19.6 مليون يورو.

## تعزيز جودة برنامج التعاون التقني

21- في عام 2021، اسـتعرضـت الوكالة المشـاريع المصـممة والمقترحة لبرنامج التعاون التقني في الفترة 2022–2023، باتباع نهج قائم على مراعاة حافظة المشاريع الخاصة بكل بلد يشدِّد على أهمية إقامة الروابط بين تصميم مشاريع التعاون التقني والأطر البرنامجية القُطرية من أجل تحقيق التناغم في التخطيط والتصميم وتعزيز الرصد.

22- وارتفع معدَّل تقديم تقارير تقييم التقدم المحرز في المشاريع عن عام 2020، ليصل إلى 82% صعوداً من 71% في العام السابق. ويوفِّر تقديم هذه التقارير فرصة لتسجيل التقدم المحرز في المشاريع صوب تحقيق المخرجات والنتائج المنشودة.

23- وأُدخلت تحسـينات على إدارة المعارف والتدريب في عام 2021: حيث عُزِّزت عمليات تعريف الموظفين الجدد بنظام العمل وتوجيههم وتسليمهم مهامهم وتقاسم المعارف بين الأقران. ودعماً للفعالية فيما يخصُّ مشتريات التعاون التقني، صدرت إرشادات للجهات النظيرة والمستخدمين النهائيين تبيِّن أدوارهم ومسؤولياتهم في عملية الشراء.

## التواصل الخارجي والاتصالات

24- نُشر ما يزيد على 170 مقالاً عن التعاون التقني على موقع الوكالة الشبكي. وظلَّت قنوات التواصل الاجتماعي وسيلة مهمة ومجانية للتواصل بشأن طائفة واسعة من الأنشطة الإنمائية التي تضطلع بها الوكالة، وصدرت مواد جديدة للتواصل الخارجي منها المنشور المعنون *The IAEA Technical Cooperation Programme: Selected Highlights 2020* (*"برنامج الوكالة للتعاون التقني: معالم بارزة مختارة من عام 2020"*).

**التعاون التقني في عام 2021**

**172** مقالاً عن التعاون التقني على موقع الوكالة الشبكي

**7082** متابعاً لحساب برنامج التعاون التقني التابع للوكالة على تويتر @IAEATC و**464** تغريدة منشورة (صعوداً من 360 تغريدة في عام 2020)

**2254** متابعاً لحساب برنامج PACT على تويتر @iaeapact و**409** تغريدات منشورة

**4356** متابعاً عبر موقع LinkedIn

**1682** عضواً في مجموعة خريجي برنامج التعاون التقني على موقع LinkedIn

25- وعُقدت حلقتان دراسيتان افتراضيتان عن التعاون التقني لفائدة الأوساط الدبلوماسية في برلين وبروكسل وجنيف وباريس، وفي نيويورك. وكان الهدف من عقد الحلقتين هو إذكاء الوعي ببرنامج التعاون التقني ومساهمته في الأولويات الإنمائية للدول الأعضاء، بما في ذلك تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

26- وشهدت الدورة العادية الخامسة والستون للمؤتمر العام للوكالة تنظيم أربع فعاليات جانبية بشأن التعاون التقني حملت العناوين التالية: "تعزيز تنمية الموارد البشرية في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية"، و"برنامج التعاون التقني في آسيا والمحيط الهادئ: مساهمة كبيرة في مجال التنمية"، و"تطوير القدرات من أجل استخدام تقنيات النظائر المستقرة استخداماً أوسع لتحديد مصادر غازات الدفيئة في الغلاف الجوي"، و"افتتاح الفرع الإقليمي للرابطة العالمية للعاملات في المجال النووي في منطقة اتفاق أركال".

## التعاون مع منظومة الأمم المتحدة

27- في كانون الثاني/يناير، عقدت الوكالة فعالية جانبية بعنوان "تسخير العلوم والتكنولوجيا النووية للتكيُّف مع تغيُّر المناخ" في مؤتمر القمة المعني بالتكيف مع المناخ لعام 2021، وشاركت بكثافة من خلال الفعاليات الجانبية ووسائل التواصل الاجتماعي خلال الدورة السادسة والعشرين لمؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ، المعقود في تشرين الثاني/نوفمبر في غلاسكو بالمملكة المتحدة.

28- ونظَّمت الوكالة فعاليتين جانبيتين في منتدى الأمم المتحدة المتعدد أصحاب المصلحة المعني بتسخير العلم والتكنولوجيا والابتكار لأغراض أهداف التنمية المستدامة (بعنوان "من التصدي للطوارئ الناجمة عن جائحة كوفيد-19 إلى الإجراءات المتكاملة للتصدي للأمراض الحيوانية المصدر")، وفي منتدى الأمم المتحدة السياسي الرفيع المستوى (بعنوان "تسخير العلوم والتكنولوجيا النووية لدعم اتخاذ إجراءات متكاملة لتعزيز تعافي البلدان بعد الجائحة"). وشاركت الوكالة، إلى جانب برنامج الأغذية العالمي وصندوق الأمم المتحدة للسكان، في فعالية جانبية في الدورة السادسة والسبعين للجمعية العامة للأمم المتحدة بشأن التصدي لجائحة كوفيد-19 ونُهُج تعزيز النُظُم الصحية.

29- وشاركت الوكالة في الدعوة المفتوحة الثانية الموجَّهة من إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة لتقديم الممارسات الجيدة وقصص النجاح والدروس المستفادة المتصلة بأهداف التنمية المستدامة، حيث قدَّمت سبع ممارسات جيدة متصلة بأهداف التنمية المستدامة تتعلق بدعم الوكالة للدول الأعضاء في مجموعة متنوعة من المجالات. ويمكن الاطلاع على جميع الممارسات الجيدة السبع المتصلة بأهداف التنمية المستدامة على الموقع الشبكي الخاص بإدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة.

## اتفاقات الشراكة والترتيبات العملية

30- أبرمت الوكالة في عام 2021 عدة شراكات جديدة متصلة بالتعاون التقني، مع كلٍّ من الشراكة العالمية للعمل بشأن التلوث بالمواد البلاستيكية، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، والوكالة الصينية للتعاون الإنمائي الدولي، وهيئة الطاقة الذرية الباكستانية، ومؤسسة دعم المدن في مواجهة تحدي السرطان ((C/Can، والجمعية الإسبانية للوقاية من الإشعاعات. وجرى تمديد شراكة واحدة قائمة، مع المؤسسة الوطنية للنفايات المشعة في إسبانيا، بهدف البناء على النتائج المحقَّقة ومواصلة العمل المشترك في مجال التصرف في النفايات المشعة.

31- وتجمع الشراكة العالمية للعمل بشأن التلوث بالمواد البلاستيكية بين الحكومات والأعمال التجارية والمجتمع المدني من أجل ترجمة الالتزامات المتعهَّد بها إلى عمل ملموس على الصعيدين العالمي والوطني، بهدف إخلاء العالم من النفايات البلاستيكية والتلوث بالمواد البلاستيكية. وسوف تتعاون الوكالة بصفتها عضو منتسب في الشراكة مع سائر الأعضاء من أجل تفعيل مبادرة تسخير التكنولوجيا النووية لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية (مبادرة نيوتك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية).

32- ووُضِعَت الصيغة النهائية لاتفاق بين المنظمة العالمية للأرصاد الجوية والوكالة في عام 2021 ووُقِّعت في كانون الثاني/يناير 2022. وتعهَّدت المنظمتان بالعمل معاً على مكافحة الآثار المترتِّبة على تغيُّر المناخ والتلوث في إطار مشروع التعاون التقني الأقاليمي المعنون "تطوير القدرات من أجل استخدام تقنيات النظائر المستقرة استخداماً أوسع لتحديد مصادر غازات الدفيئة في الغلاف الجوي".

33- وضمَّت الوكالة جهودها إلى جهود الوكالة الصينية للتعاون الإنمائي الدولي من أجل تعزيز العمل لدعم البلدان النامية في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، وتعزيز التعاون فيما بين بلدان الجنوب والتعاون الثلاثي. ومن المتوقع أن يدعم هذا الاتفاق أيضاً تنفيذ مبادرة نيوتك لمكافحة التلوث بالمواد البلاستيكية ومبادرة العمل المتكامل لمكافحة الأمراض الحيوانية المصدر (مبادرة زودياك).

*وُقِّعت في 14 تشرين الأول/أكتوبر مذكرة تفاهم مع الوكالة الصينية للتعاون الإنمائي الدولي، وهي الأولى من نوعها بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية وإحدى المؤسسات الإنمائية أو مؤسسات المعونة الوطنية.*

34- ووقَّعت الوكالة وهيئة الطاقة الذرية الباكستانية ترتيبات عملية سوف تمكِّن الرقابيين ومستخدمي التكنولوجيا النووية من أفريقيا وآسيا ومنطقة المحيط الهادئ من الاستفادة مما لدى الهيئة من خبرات طويلة في إدارة مشاريع القوى النووية والتكنولوجيا النووية.

35- وأبرمت الوكالة شراكة مع مؤسسة دعم المدن في مواجهة تحدي السرطان (C/Can) لفائدة مرضى السرطان في المدن في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، مع التركيز على تحسين إمكانية الحصول على خدمات عالية الجودة في مجال الطب الإشعاعي.

36- ووُقِّعت ترتيبات عملية مع الجمعية الإسبانية للوقاية من الإشعاعات من أجل تعزيز التعاون في مجال الوقاية من الإشعاعات.

***الأنشطة والإجراءات المنفَّذة بمقتضى اتفاقات قائمة***

37- في إطار الترتيبات العملية القائمة بين الوكالة ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية، وُضع مشروعان إقليميان مشتركان جديدان بشأن سلامة الأغذية والزراعة القادرة على الصمود أمام تغيُّر المناخ. ويجري بذل الجهود من أجل حشد الموارد لكلا المشروعين.

38- ودعمت الترتيبات العملية للتعاون الثلاثي الموقَّعة بين كمبوديا وجمهورية لاو الديمقراطية الشعبية وفييت نام فعالياتٍ تدريبيةً افتراضيةً نظمَّتها فييت نام لفائدة المؤسسات الكمبودية بشأن الوقاية من الإشعاعات والأمان الإشعاعي، والتطبيق الصناعي للمعالجة الإشعاعية، والاختبار غير المتلف. ودعمت الترتيبات نفسها أيضاً توفير منح دراسية في فييت نام لمتدربين من جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية.

39- ومن خلال البعثات الاستعراضية المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان، والدعم الاستشاري للخطط الوطنية لمكافحة السرطان، وبعثات متابعة تقييمات مكافحة السرطان، تعمل الوكالة الدولية للطاقة الذرية مع الوكالة الدولية لبحوث السرطان ومنظمة الصحة العالمية من أجل التصدي للسرطان بطريقة شاملة. وخلال المشاورات السنوية التي تجريها المنظمات الثلاث، أُحرز تقدُّم في الجهود المبذولة من أجل زيادة أوجه التآزر في تقييمات مكافحة السرطان، وتبسيط عملية جمع البيانات، والتعاون بشأن جهود حشد الموارد. ومن خلال برنامج العمل من أجل علاج السرطان، واصلت الوكالة عملها مع مؤسسة توفير الرعاية لمرضى السرطان في جميع أنحاء العالم، والاتحاد الدولي لمكافحة السرطان، وبرنامج الأمم المتحدة المشترك المعني بفيروس نقص المناعة البشرية/متلازمة نقص المناعة المكتسب (الإيدز)، من أجل تنفيذ الشراكات القائمة.

## المساعدة التشريعية

40- واصلت الوكالة تقديم المساعدة التشريعية للدول الأعضاء من خلال تنظيم حلقات العمل وإيفاد البعثات وعقد الاجتماعات بهدف التوعية وإسداء المشورة والتدريب فيما يتعلق بوضع التشريعات الوطنية وتنقيحها وبالانضمام إلى الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة وتنفيذها. وتلقَّت سبع دول أعضاء المساعدة التشريعية الثنائية المخصَّصة لبلد بعينه في شكل تعليقات مكتوبة ومشورة بشأن صياغة التشريعات النووية الوطنية. وعُقد 12 نشاطاً افتراضيًّا بشأن جوانب مختلفة من القانون النووي، كبديل متاح عبر الإنترنت لبعض الأنشطة التي تُعقد بالحضور الشخصي وفي سياق متابعة عمليات استعراض التشريعات، لفائدة الأردن وأرمينيا وإندونيسيا وباراغواي وبوتسوانا وتركيا وسري لانكا وفييت نام وكرواتيا وكوت ديفوار وكولومبيا ومالي. وبالإضافة إلى ذلك، عُقدت حلقتا عمل افتراضيتان موجَّهتان بشأن القانون النووي لتزويد الدبلوماسيين والمسؤولين في البعثات الدائمة في برلين وبروكسل وجنيف وباريس ونيويورك بلمحة عامة عالية المستوى عن القانون النووي الدولي والوطني، والدور الذي تضطلع به الوكالة في وضع القانون النووي وتنفيذه، بما

في ذلك المساعدة المقدَّمة من خلال برنامج المساعدة التشريعية. كما عُقدت ثلاث حلقات عمل إقليمية ودون إقليمية بشأن القانون النووي لفائدة الدول الأعضاء الناطقة باللغة الإنكليزية في أفريقيا وفي أمريكا اللاتينية والكاريبي، والدول الأعضاء الناطقة باللغة الفرنسية في أفريقيا.

41- ونظراً للقيود المفروضة بسبب جائحة كوفيد-19، اضطُرَّت الوكالة إلى تأجيل عقد دورة عام 2021 من الفعالية التدريبية الأقاليمية السنوية التي ينظِّمها معهد القانون النووي حتى عام 2022. وانطلاقاً من سلسلة الحلقات الدراسية الشبكية التفاعلية التي عُقدت في عام 2021 بشأن القانون النووي، أطلقت الوكالة سلسلة جديدة من الحلقات الدراسية الشبكية التي تركِّز على قضايا الساعة في مجال القانون النووي. وكان التخطيط جاريًّا خلال عام 2021 لتنظيم مؤتمر الوكالة الدولي الأول بشأن القانون النووي: الحوار العالمي، والمقرَّر عقده في مقر الوكالة الرئيسي في عام 2022.

## الفعالية الخاصة بالمعاهدات

42- عُقدت الفعالية السنوية الخاصة بالمعاهدات أثناء الدورة العادية الخامسة والستين للمؤتمر العام للوكالة، لتتيح للدول الأعضاء فرصة إضافية لإيداع صكوك التصديق على المعاهدات المتعددة الأطراف المودَعة لدى المدير العام، أو صكوك قبول تلك المعاهدات أو الموافقة عليها أو الانضمام إليها. وركَّزت الفعالية على المعاهدات المتعددة الأطراف المتعلقة بالأمان والأمن النوويين وبالمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية.

## دراسة حالة

# تحسين إدارة مستودعات المياه الجوفية في ناميبيا

*ناميبيا هي البلد الأفريقي الأكثر جفافاً جنوب الصحراء الكبرى، وهي عُرضة لنوبات الجفاف وتعاني من محدودية موارد المياه العذبة.*

1- توفِّر المياه الجوفية نصف مياه الشرب حول العالم. وبسبب تأثير تغيُّر المناخ في موارد المياه الجوفية، تشهد بلدان عديدة، ومنها ناميبيا، تداعيات شديدة على توافر المياه العذبة ونوعيتها. وفي ظل إعلان حالة الطوارئ بسبب الجفاف في عام 2019 والأحوال الجوية المتزايدة التطرُّف في السنوات الأخيرة، يرى الخبراء أنَّ المعدل السنوي لسقوط الأمطار ربما لم يعد كافيًا لتجديد موارد المياه الجوفية. وتتزايد أعداد السكان المقيمين في العاصمة ويندهوك وتدفُّقات الوافدين إليها وإلى المدن الساحلية، مما يزيد من صعوبة الكفاح الذي تخوضه ناميبيا من أجل المحافظة على إمدادات المياه.

2- وقد تعاونت الوكالة مع وزارة الزراعة والمياه واستصلاح الأراضي في ناميبيا والمعهد الاتحادي للعلوم الجيولوجية والموارد الطبيعية في ألمانيا لدراسة الموارد المائية في ناميبيا من أجل حمايتها والتأكُّد من توافر إمدادات كافية من المياه طوال السنة. ويستخدم المشروع النظائر للكشف عن معلومات عن طبيعة المياه وتاريخها وتدفقها، ومن ثمَّ التمكين من تقييم توافر المياه في المستودعات الجوفية.

3- وقالت السيدة آنا كاوبوكو ديفيد، أخصائية الهيدرولوجيا في وزارة الزراعة والمياه واستصلاح الأراضي في ناميبيا: "إنَّ استخدام النظائر في تقييم موارد المياه الجوفية الموجودة لدينا أمرٌ في غاية الأهمية للمحافظة على وجود مصادر موثوقة للمياه في جميع أنحاء البلاد. فإذا ما عانينا من نوبة جفاف، سيصير مستودع المياه الجوفية في ويندهوك هو مصدر المياه الاحتياطي للمدينة ويمكن أن يدوم لثلاث سنوات على الأقل. بيد أنَّه من غير الواضح كيف يمكن لاستخدام المستودع على هذا النحو أن يؤثِّر في مستقبله".

4- وبناءً على تحليل التطور الزمني لتوزيع الأمطار في ناميبيا أثناء موسم الصيف المطير وموسم الشتاء الجاف باستخدام النظائر، حُدِّدت الكيفية التي يمكن أن يتغيَّر بها مستوى توافر المياه الجوفية في حالات الجفاف بسبب تغيُّر المناخ. ومن خلال المعارف المحسَّنة عن ديناميات المياه الجوفية، يمكن للخبراء في ناميبيا إدارة الموارد المائية بطريقة أفضل، وتلافي حالات الطوارئ المائية من قبيل نوبة الجفاف التي وقعت في عام 2019.

5- وأُطلقت في أيار/مايو 2021 دورة تدريبية ساعدت المشاركين على فهم كيفية استخدام النظائر لتقييم وإدارة المياه الجوفية بطريقة دقيقة. وقالت السيدة كاوبوكو ديفيد: "لقد تعلمنا في الدورة التدريبية كيفية التخطيط لرحلاتنا الميدانية وجمع عينات النظائر المستقرة، وكذلك الاعتبارات والمعدات اللازمة لجمع عينات عالية الجودة لأغراض التحليل".

6- وبدأت الدراسة بأخذ عينات من مستودع كويسب، وهو مصدر للمياه الجوفية يواجه ضغوطاً بالغة بسبب استخدامه في توفير المياه لمدينتي والفيس باي وسواكوبموند الآخذتين في النمو. وسوف تُستخدم النتائج المستمدة من هذه العينات في التنبُّؤ بتأثير تغيُّر المناخ في موارد المياه الجوفية الوطنية في المستقبل، ولتوجيه أنشطة الحماية والحوكمة.

7- وقالت السيدة آنا غريغوريان، مسؤولة إدارة البرامج المكلَّفة من الوكالة بتنسيق الأنشطة في ناميبيا: "إنَّ استخدام النظائر مجال شديد الأهمية في التكيُّف مع تغيُّر المناخ. وعن طريق تقديم المساعدة التقنية وبناء القدرات الموجَّه لأهداف محدَّدة، تعمل الوكالة باستمرار على إقامة الشراكات والجسور من أجل تنسيق تدابير التصدي لحالات الطوارئ بسبب نوبات الجفاف، ولضمان تمكين البلدان من إدارة الموارد المائية بطريقة مستدامة".

**دراسة حالة**

# الدعم العالمي لمعدات الاختبار القائمة على التقنيات النووية واللوازم الطبية والتدريب في سياق التصدي لجائحة كوفيد-19

*تعمل الوكالة على تزويد البلدان والأقاليم في شتى أنحاء العالم بالمعدات اللازمة لتمكينها من استخدام إحدى التقنيات المستمدة من المجال النووي لأغراض الكشف السريع عن الإصابة بفيروس كورونا المسبِّب لمرض كوفيد-19. (الصورة مهداة من منظمة البحث العلمي في ساموا.)*

1- بناءً على طلب الحكومات في جميع أنحاء العالم، وفَّرت الوكالة معدات اختبار الإصـــابة بكوفيد-19 والدعم ذا الصلة لما مجموعه 305 مختبرات في 129 بلداً وإقليماً من أجل الكشف السريع والدقيق عن المرض. وقد بدأ توفير هذه المعدات في عام 2020 واستمرَّ في عام 2021 الذي شهد تخصيص تمويل إضافي بلغ نحو 3.5 مليون يورو وحصول بلدان إضافية على الدعم مثل ساموا وسورينام.

2- وقال المدير العام للوكالة، الســـيد رافائيل ماريانو غروســـي: "لقد امتدَّ تأثير العمل الذي قمنا به من أجل إنقاذ الأرواح وســـبل العيش إلى مســـاعدة الملايين من الناس حتى الآن. وعن طريق تقديم يد العون للبلدان المحتاجة بتوفير المعدات الضرورية، ساهمنا في حماية المجتمع الدولي عموماً.

3- وتدعم المساعدات المقدمة من الوكالة البلدان في تعزيز استخدامها للاختبارات القائمة على تقنية التفاعل البوليميري المتسلسل والنسخ العكسي آنيًّا (RT-PCR) – وهي الوسيلة الأدق والأوسع استخداماً للكشف عن مواد وراثية بعينها من مسبِّبات الأمراض، بما فيها الفيروسات. وتقنية PCR هي طريقة مستمدة من المجال النووي تدعم الوكالة، بالتعاون مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، استخدامها للكشف عن الأمراض الحيوانية منذ عقود.

4- وقد شكَّلت المساعدات المتعلقة بجائحة كوفيد-19 أكبر عملية تصدٍّ للطوارئ في تاريخ الوكالة. وتقدِّم الوكالة هذه المساعدات من خلال مشروع أقاليمي للتعاون التقني أُنشئ في إطار برنامج التعاون التقني للفترة 2020–2021، بهدف تلبية احتياجات البلدان في حالات تفشي الأمراض والطوارئ والكوارث. وإلى جانب المعدات، تزوِّد الوكالة المختبرات أيضاً بالكواشف والمستهلكات اللازمة لإجراء اختبارات RT-PCR. وتشمل المواد المقدَّمة لوازم الأمان البيولوجي، مثل معدات الوقاية الشخصية وخزانات المختبرات اللازمة لضمان الأمان في مناولة العينات المأخوذة وتخزينها وتحليلها.

5- وتقدِّم الوكالة أيضاً المساعدة التقنية والمشورة للمهنيين العاملين في القطاع الصحي وفي المختبرات عن طريق إتاحة الحلقات الدراسية الشبكية ومقاطع الفيديو عبر الإنترنت. وتتضمن المواضيع المشمولة إرشادات بشأن إنشاء مختبرات التشخيص الجزيئي، وتقييم المعدات المطلوبة، وتدابير مراقبة الجودة اللازمة لضمان أخذ العينات وتخزينها وتحليلها بطريقة سليمة.

6- وبالإضافة إلى ذلك، عقدت الوكالة حلقة دراسية شبكية حول كوفيد-19 لمقدمي الخدمات الصحية في مرافق الطب النووي وطب الأشعة، ساعدت من خلالها المهنيين العاملين في القطاع الصحي على تعديل إجراءات العمل النمطية المعمول بها لديهم والتقليل إلى أدنى حد من مخاطر انتقال العدوى بالفيروس في أوساط المرضى والموظفين والجمهور.

7- كما قدَّمت الوكالة خلال عام 2021، من خلال المركز المشترك بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، إرشادات ومعلومات بشأن الكشف عن كوفيد-19 إلى المختبرات الطبية والبيطرية، بما في ذلك إجراءات العمل النمطية الخاصة بالتعرُّف على الفيروس وفقاً للمبادئ التوجيهية الصادرة من منظمة الصحة العالمية. والوكالة عضو أيضاً في فريق إدارة الأزمات المعني بكوفيد-19 الذي تقوده منظمة الصحة العالمية، والذي يضمُّ 14 كياناً تابعاً للأمم المتحدة.

# المرفق


الجدول ألف 1- تخصـــيص الميزانية العادية واســـتخدام الموارد في عام 2021 بحســـب البرنامج والبرنامج الرئيسي (باليورو)

الجدول ألف 2- استخدام موارد صندوق البرنامج العادي الخارجة عن الميزانية في عام 2021 بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي (باليورو)

الجدول ألف 3(أ)- المصروفات (المبالغ المدفوعة) من صندوق التعاون التقني بحسب المجال التقني والمنطقة في عام 2021

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 2021، بحسب نوع الاتفاق

الجدول ألف 5- عدد المرافق ومناطق قياس المواد النووية الواقعة خارج المرافق الخاضـعة لضـمانات الوكالة خلال عام 2021

الجدول ألف 6- عقد اتفاقات ضـمانات وبروتوكولات إضـافية وبروتوكولات كميات صـغيرة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2020)

الجدول ألف 7- المشـاركة في المعاهدات المتعدِّدة الأطراف التي يكون المدير العام هو الوديع لها (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)

الجدول ألف 8- الدول الأعضـاء التي عقدت اتفاقاً تكميلياً منقَّحاً بشـأن تقديم المسـاعدة التقنية من جانب الوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)

الجدول ألف 9- قبول تعديل المادة السـادسـة من النظام الأسـاسـي للوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسـمبر 2021)

الجدول ألف 10- قبول تعديل المادة الرابعة عشـرة من النظام الأسـاسـي للوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)

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 (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)

الجدول ألف 13- مشاركة الدول الأعضاء في أنشطة مختارة للوكالة

الجدول ألف 14- بعثات خدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح (بعثات أرتميس) في عام 2021

الجدول ألف 15- بعثات تقييم التعليم والتدريب (بعثات EduTA) في عام 2021

الجدول ألف 16- مراكز الامتياز الدولية المسُمَّاة من الوكالة والقائمة على مفاعلات البحوث

الجدول ألف 17- البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السـرطان التابع للوكالة (بعثات imPACT) في عام 2021

الجدول ألف 18- بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (بعثات INIR) في عام 2021

الجدول ألف 19- بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث (بعثات INIR-RR) في عام 2021

الجدول ألف 20- الأكاديمية الدولية للإدارة النووية

الجدول ألف 21- بعثات التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث (بعثات INSARR) في عام 2021

الجدول ألف 22- بعثات الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية (بعثات IPPAS) في عام 2021

الجدول ألف 23- بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة (بعثات IRRS) في عام 2021

الجدول ألف 24- بعثات في إطار خدمة زيارات المساعدة في مجال إدارة المعارف (بعثات KMAV) في عام 2021

الجدول ألف 25- بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل (بعثات OSART) في عام 2021

الجدول ألف 26- بعثات جوانب أمان التشغيل الطويل الأجل (بعثات SALTO) في عام 2021

الجدول ألف 27- بعثات عملية التحسين المستمر لثقافة الأمان (بعثات SCCIP) في عام 2021

الجدول ألف 28- بعثات خدمة تصميم المواقع والأحداث الخارجية (بعثات SEED) في عام 2021

الجدول ألف 29- بعثات استعراض الأمان التقني (بعثات TSR) في عام 2021

الجدول ألف 30- المشاريع البحثية المنسَّقة التي استُهِلَّت في عام 2021

الجدول ألف 31- المشاريع البحثية المنسَّقة التي استُكملت في عام 2021

الجدول ألف 32- المنشورات التي صدرت في عام 2021

الجدول ألف 33- الدورات التدريبية التي عُقدت في إطار التعاون التقني في عام 2021

الجدول ألف 34- حسابات الوكالة المؤسسية على وسائل التواصل الاجتماعي

الجدول ألف 35(أ)- عدد وأنواع المرافق الخاضعة للضمانات بحسب الدولة خلال عام 2021

الجدول ألف 35(ب)- المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة أو المحتوية على مواد خاضعة للضمانات خلال عام 2021

**ملحوظة:** الجداول من ألف 30 إلى ألف 35 متاحة عبر الإنترنت فقط من خلال الرابط: *www.iaea.org/publications/reports*

**الجدول ألف 1- تخصيص الميزانية العادية واستخدام الموارد في عام 2021 بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي (باليورو)**

| البرنامج الرئيسي/البرنامج | الميزانية الأصلية (على أساس سعر صرف دولار واحد مقابل يورو واحد) | الميزانية المعدَّلة – على أساس سعر صرف دولار واحد مقابل 0.843 يورو) | الإنفاق | استخدام الموارد | الأرصدة |
|---|---|---|---|---|---|
| | (أ)* | (ب)** | (ج) | (د) = (ج)/(ب) | (هـ) = (ب)-(ج) |
| **البرنامج الرئيسي 1- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية** | | | | | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 3 360 351 | 3 282 333 | 3 344 565 | %101.9 | ( 62 232) |
| القوى النووية | 9 239 624 | 8 987 895 | 8 535 574 | %95.0 | 452 321 |
| دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات | 7 914 211 | 7 711 745 | 7 691 997 | %99.7 | 19 748 |
| بناء القدرات والمعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة | 10 925 073 | 10 648 368 | 10 370 801 | %97.4 | 277 567 |
| العلوم النووية | 10 636 040 | 10 446 970 | 10 265 623 | %98.3 | 181 347 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 1** | **42 075 299** | **41 077 311** | **40 208 560** | **%97.9** | **868 751** |
| **البرنامج الرئيسي 2- التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة** | | | | | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 8 413 869 | 8 312 964 | 8 651 584 | %104.1 | ( 338 620) |
| الأغذية والزراعة | 12 258 340 | 12 043 593 | 12 140 727 | %100.8 | ( 97 134) |
| الصحة البشرية | 8 989 368 | 8 787 823 | 8 759 511 | %99.7 | 28 312 |
| الموارد المائية | 3 813 179 | 3 748 462 | 4 091 657 | %109.2 | ( 343 195) |
| البيئة | 6 799 753 | 6 666 289 | 6 511 242 | %97.7 | 155 047 |
| إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية | 2 513 403 | 2 468 027 | 1 850 838 | %75.0 | 617 189 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 2** | **42 787 912** | **42 027 158** | **42 005 559** | **%99.9** | **21 599** |
| **البرنامج الرئيسي 3- الأمان والأمن النوويان** | | | | | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 4 147 204 | 4 038 093 | 4 178 164 | %103.5 | ( 140 071) |
| التأهُّب والتصدي للحادثات والطوارئ | 4 539 719 | 4 427 103 | 4 295 170 | %97.0 | 131 933 |
| أمان المنشآت النووية | 10 874 184 | 10 552 819 | 10 031 321 | %95.1 | 521 498 |
| الأمان الإشعاعي وأمان النقل | 7 787 516 | 7 570 720 | 7 652 185 | %101.1 | ( 81 465) |
| أمان التصرف في النفايات المشعة وأمان البيئة | 3 927 320 | 3 822 584 | 3 867 982 | %101.2 | ( 45 398) |
| الأمن النووي | 6 406 666 | 6 200 369 | 6 384 313 | %103.0 | ( 183 944) |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 3** | **37 682 609** | **36 611 688** | **36 409 135** | **%99.4** | **202 553** |
| **البرنامج الرئيسي 4- التحقق النووي** | | | | | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 14 351 436 | 14 119 449 | 14 330 527 | %101.5 | ( 211 078) |
| تنفيذ الضمانات | 133 500 420 | 130 123 587 | 129 870 374 | %99.8 | 253 213 |
| أنشطة التحقُّق الأخرى | 3 236 900 | 3 113 290 | 3 105 722 | %99.8 | 7 568 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 4** | **151 088 756** | **147 356 326** | **147 306 623** | **%100.0** | **49 703** |
| **البرنامج الرئيسي 5- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة** | | | | | |
| الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة | 82 678 999 | 81 351 044 | 81 350 113 | %100.0 | 931 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 5** | **82 678 999** | **81 351 044** | **81 350 113** | **%100.0** | **931** |
| **البرنامج الرئيسي 6- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية** | | | | | |
| إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية | 27 159 116 | 26 530 211 | 26 529 940 | %100.0 | 271 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 6** | **27 159 116** | **26 530 211** | **26 529 940** | **%100.0** | **271** |
| **مجموع الميزانية العادية التشغيلية** | **383 472 691** | **374 953 738** | **373 809 930** | **%99.7** | **1 143 808** |

| البرنامج الرئيسي/البرنامج | الميزانية الأصلية (على أساس سعر صرف دولار واحد مقابل يورو واحد) | الميزانية المعدَّلة – على أساس سعر صرف دولار واحد مقابل 0.843 يورو) | الإنفاق | استخدام الموارد | الأرصدة |
|---|---|---|---|---|---|
| | (أ)* | (ب)** | (ج) | (د) = (ج)/(ب) | (هـ) = (ب)-(ج) |
| **متطلبات تمويل الاستثمارات الرأسمالية الرئيسية*** ** | | | | | |
| البرنامج الرئيسي 1- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية | – | – | – | %0.0 | – |
| البرنامج الرئيسي 2- التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة | 2 066 544 | 2 063 407 | - | %0.0 | 2 063 407 |
| البرنامج الرئيسي 3- الأمان والأمن النوويان | 309 982 | 309 982 | 6 829 | %2.2 | 303 153 |
| البرنامج الرئيسي 4- التحقق النووي | 1 033 272 | 1 033 272 | - | %0.0 | 1 033 272 |
| البرنامج الرئيسي 5- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة | 2 789 834 | 2 789 834 | 455 622 | %16.3 | 2 334 212 |
| البرنامج الرئيسي 6- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية | – | – | – | %0.0 | – |
| **مجموع الميزانية العادية الرأسمالية** | **6 199 632** | **6 196 495** | **462 451** | **%7.5** | **5 734 044** |
| **مجموع برامج الوكالة** | **389 672 323** | **381 150 233** | **374 272 381** | **%98.2** | **6 877 852** |
| الأعمال المنفَّذة لجهات أخرى والقابلة للاسترداد | 3 179 422 | 3 179 422 | 3 280 134 | %103.2 | ( 100 712) |
| **مجموع الميزانية العادية** | **392 851 745** | **384 329 655** | **377 552 515** | **%98.2** | **6 777 140** |

*قرار المؤتمر العام GC(63)/RES/5 الصادر في أيلول/سبتمبر 2020، الميزانية الأصلية على أساس سعر الصرف 1 دولار مقابل 1 يورو.
**الميزانية الأصلية معاد تقييمها على أساس متوسط سعر الصرف المعمول به في الأمم المتحدة وهو 0.843 يورو مقابل الدولار الواحد.
***يمكن الاطلاع على معلومات إضافية عن صندوق الاستثمارات الرأسمالية الرئيسية في الملاحظة 39-د من *البيانات المالية للوكالة لعام 2021*.

**الجدول ألف 2- استخدام موارد صندوق البرنامج العادي الخارجة عن الميزانية في عام 2021 بحسب البرنامج والبرنامج الرئيسي (باليورو)**

| البرنامج الرئيسي/البرنامج | النفقات الصافية لعام 2021 |
|---|---|
| **البرنامج الرئيسي 1- القوى النووية ودورة الوقود النووي والعلوم النووية** | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 102 169 |
| القوى النووية | 2 866 813 |
| دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات | 1 796 205 |
| بناء القدرات والمعارف النووية من أجل تنمية الطاقة المستدامة | 2 524 144 |
| العلوم النووية | 5 842 721 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 1** | **13 132 052** |
| **البرنامج الرئيسي 2- التقنيات النووية من أجل التنمية وحماية البيئة** | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 3 515 658 |
| الأغذية والزراعة | 5 403 039 |
| الصحة البشرية | 381 626 |
| الموارد المائية | - |
| البيئة | 1 221 902 |
| إنتاج النظائر المشعة والتكنولوجيا الإشعاعية | 267 909 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 2** | **10 790 134** |
| **البرنامج الرئيسي 3- الأمان والأمن النوويان** | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 2 835 840 |
| التأهُّب والتصدي للحادثات والطوارئ | 523 036 |
| أمان المنشآت النووية | 3 403 577 |
| الأمان الإشعاعي وأمان النقل | 919 496 |
| أمان التصرف في النفايات المشعة وأمان البيئة | 805 081 |
| الأمن النووي | 25 258 525 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 3** | **33 745 555** |
| **البرنامج الرئيسي 4- التحقق النووي** | |
| الإدارة العامة والتنسيق والأنشطة المشتركة | 1 374 422 |
| تنفيذ الضمانات | 17 433 925 |
| أنشطة التحقُّق الأخرى | 4 023 306 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 4** | **22 831 653** |
| **البرنامج الرئيسي 5- الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة** | |
| الخدمات الخاصة بالسياسات والتنظيم والإدارة | 3 189 111 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 5** | **3 189 111** |
| **البرنامج الرئيسي 6- إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية** | |
| إدارة التعاون التقني لأغراض التنمية | 773 359 |
| **مجموع البرنامج الرئيسي 6** | **773 359** |
| **مجموع صناديق البرامج الخارجة عن الميزانية** | **84 461 864** |

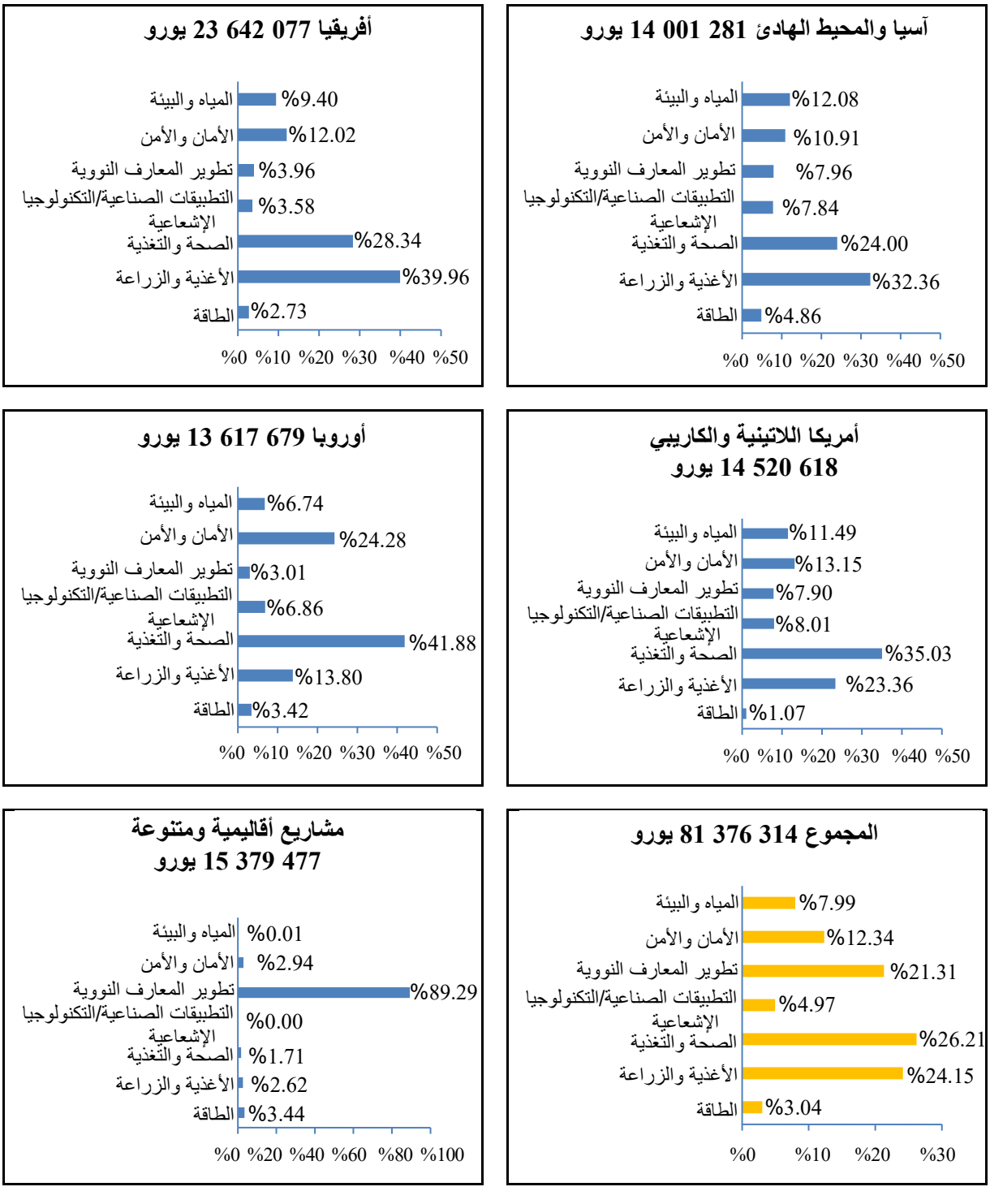
**الجدول ألف 3(أ)- المصروفات (المبالغ المدفوعة) من صندوق التعاون التقني بحسب المجال التقني والمنطقة في عام 2021**

**موجز جميع المناطق**
**(باليورو)**

| المجال التقني | أفريقيا | آسيا والمحيط الهادئ | أوروبا | أمريكا اللاتينية والكاريبي | مشاريع أقاليمية ومتنوعة النطاق | PACT[أ] | المجموع الإجمالي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الطاقة | 644 410 | 680 785 | 465 543 | 154 715 | 528 717 | 0 | 2 474 170 |
| الأغذية والزراعة | 9 448 542 | 4 530 949 | 1 879 711 | 3 392 045 | 402 798 | 0 | 19 654 046 |
| الصحة والتغذية | 6 701 112 | 3 360 030 | 5 702 978 | 5 086 695 | 262 656 | 215 182 | 21 328 652 |
| التطبيقات الصناعية/ التكنولوجيا الإشعاعية | 846 459 | 1 097 046 | 934 324 | 1 162 733 | 0 | 0 | 4 040 562 |
| تطوير المعارف النووية وإدارتها | 936 836 | 1 113 858 | 410 349 | 1 146 554 | 13 732 233 | 0 | 17 339 831 |
| الأمان والأمن | 2 842 570 | 1 527 787 | 3 306 464 | 1 910 062 | 451 574 | 0 | 10 038 457 |
| المياه والبيئة | 2 222 146 | 1 690 824 | 918 310 | 1 667 815 | 1 500 | 0 | 6 500 595 |
| **المجموع الإجمالي** | **23 642 077** | **14 001 281** | **13 617 679** | **14 520 618** | **15 379 477** | **215 182** | **81 376 314** |

[أ] PACT: برنامج العمل من أجل علاج السرطان

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




**ملحوظة:** انظر الجدول ألف 3(أ) لمعرفة عناوين المجالات التقنية كاملةً.

**الجدول ألف 4- كمية المواد النووية الخاضعة لضمانات الوكالة في نهاية عام 2021، بحسب نوع الاتفاق**

| المواد النووية | اتفاق ضمانات شاملة[أ] | اتفاق معقود على نمط الوثيقة INFCIRC/66 | اتفاق ضمانات طوعي | الكمية، معبَّراً عنها بالكميات المعنوية |
|---|---|---|---|---|
| البلوتونيوم [ب] الموجود في الوقود المشعَّع وفي عناصر الوقود في قلوب المفاعلات | 151 374 | 3 479 | 21 934 | 176 787 |
| البلوتونيوم المفصول خارج قلوب المفاعلات | 1 257 | 5 | 10 892 | 12 154 |
| اليورانيوم الشديد الإثراء (بنسبة تعادل أو تتجاوز 20٪ من اليورانيوم-235) | 154 | 2 | 0 | 156 |
| اليورانيوم الضعيف الإثراء (بنسبة أقل من 20% من اليورانيوم-235) | 19 314 | 403 | 1 158 | 20 875 |
| المواد المصدرية[ج] (اليورانيوم الطبيعي والمستنفد، والثوريوم) | 11 808 | 1 728 | 2 590 | 16 126 |
| اليورانيوم-233 | 18 | 0 | 0 | 18 |
| **مجموع الكميات المعنوية من المواد النووية** | **183 925** | **5 617** | **36 574** | **226 116** |

**كمية الماء الثقيل الخاضع لضمانات الوكالة في نهاية عام 2021، بحسب نوع الاتفاق**

| مواد غير نووية[د] | اتفاق ضمانات شاملة | اتفاق معقود على نمط الوثيقة INFCIRC/66 | اتفاق ضمانات طوعي | الكمية بالأطنان |
|---|---|---|---|---|
| **الماء الثقيل (بالأطنان)** | | **418.7** | | **419.4**[هـ] |

[أ] تشمل المواد النووية الخاضعة لضمانات الوكالة في تايوان، الصين؛ ولا تشمل المواد النووية في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية.

[ب] تتضمن الكمية تقديراً (يبلغ 9000 من الكميات المعنوية) لمقدار البلوتونيوم الموجود في عناصر الوقود المحمَّلة داخل قلوب المفاعلات والبلوتونيوم الموجود في كميات أخرى من الوقود المشعع، والذي لم تُبلَّغ عنه الوكالة بعدُ بموجب إجراءات التبليغ المتفق عليها.

[ج] لا يتضمَّن هذا الجدول المواد الخاضعة لأحكام الفقرتين الفرعيتين (أ) و(ب) من الفقرة 34 من الوثيقة INFCIRC/153 (بصيغتها المُصوَّبة).

[د] المواد غير النووية الخاضعة لضمانات الوكالة بموجب اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2.

[هـ] تشمل 0.7 أطنان من الماء الثقيل الخاضع لضمانات الوكالة في تايوان، الصين.

**الجدول ألف 5- عدد المرافق ومناطق قياس المواد النووية الواقعة خارج المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة خلال عام 2021**

| النوع | اتفاق ضمانات شاملة[أ] | اتفاق معقود على نمط الوثيقة INFCIRC/66[ب] | اتفاق ضمانات طوعي | المجموع |
|---|---|---|---|---|
| مفاعلات القوى | 246 | 17 | 1 | 264 |
| مفاعلات البحوث والمجمعات الحرجة | 143 | 3 | 1 | 147 |
| محطات التحويل | 17 | 0 | 0 | 17 |
| محطات صنع الوقود | 37 | 3 | 1 | 41 |
| محطات إعادة المعالجة | 10 | 0 | 1 | 11 |
| محطات الإثراء | 16 | 0 | 3 | 19 |
| مرافق الخزن المنفصل | 136 | 2 | 4 | 142 |
| مرافق أخرى | 77 | 0 | 0 | 77 |
| **المجاميع الفرعية للمرافق** | **682** | **25** | **11** | **718** |
| مناطق لقياس المواد النووية تضم أماكن واقعة خارج المرافق [ج] | 615 | 1 | 0 | 616 |
| **المجموع** | **1297** | **26** | **11** | **1334** |

[أ] يشمل ذلك اتفاقات الضمانات الشاملة المعقودة بمقتضى معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية و/أو معاهدة تلاتيلوكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى؛ بما في ذلك مرافق في تايوان، الصين.
[ب] يشمل ذلك مرافق في الهند وإسرائيل وباكستان.
[ج] تشمل 72 منطقة لقياس المواد في دول مرتبطة ببروتوكولات كميات صغيرة معدَّلة.

**الجدول ألف 6- عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية وبروتوكولات الكميات الصغيرة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)**

| الدولة[أ] | بروتوكولات كميات صغيرة[ب] | اتفاقات ضمانات[ج] | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| الاتحاد الروسي | | تاريخ النفاذ: 10 حزيران/يونيه 1985 | *327 | تاريخ النفاذ: 16 تشرين الأول/أكتوبر 2007 |
| إثيوبيا | تاريخ التعديل: 2 تموز/يوليه 2019 | تاريخ النفاذ: 2 كانون الأول/ديسمبر 1977 | 261 | تاريخ النفاذ: 18 أيلول/سبتمبر 2019 |
| أذربيجان | | تاريخ النفاذ: 29 نيسان/أبريل 1999 | 580 | تاريخ النفاذ: 29 تشرين الثاني/نوفمبر 2000 |
| الأرجنتين[1] | | تاريخ النفاذ: 4 آذار/مارس 1994 | 435 | |
| الأردن | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1978 | 258 | تاريخ النفاذ: 28 تموز/يوليه 1998 |
| أرمينيا | | تاريخ النفاذ: 5 أيار/مايو 1994 | 455 | تاريخ النفاذ: 28 حزيران/يونيه 2004 |
| إريتريا | تاريخ النفاذ: 20 نيسان/أبريل 2021 | تاريخ النفاذ: 20 نيسان/أبريل 2021 | 960 | تاريخ النفاذ: 20 نيسان/أبريل 2021 |
| إسبانيا | | تاريخ الانضمام: 5 نيسان/أبريل 1989 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| أستراليا | | تاريخ النفاذ: 10 تموز/يوليه 1974 | 217 | تاريخ النفاذ: 12 كانون الأول/ديسمبر 1997 |
| إستونيا[2] | | تاريخ الانضمام: 1 كانون الأول/ديسمبر 2005 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 كانون الأول/ديسمبر 2005 |
| **إسرائيل** | | تاريخ النفاذ: 4 نيسان/أبريل 1975 | Add.1/249 | |
| إسواتيني | تاريخ التعديل: 23 تموز/يوليه 2010 | تاريخ النفاذ: 28 تموز/يوليه 1975 | 227 | تاريخ النفاذ: 8 أيلول/سبتمبر 2010 |
| أفغانستان | تاريخ التعديل: 28 كانون الثاني/يناير 2016 | تاريخ النفاذ: 20 شباط/فبراير 1978 | 257 | تاريخ النفاذ: 19 تموز/يوليه 2005 |
| إكوادور[3] | تاريخ التعديل: 7 نيسان/أبريل 2006 | تاريخ النفاذ: 10 آذار/مارس 1975 | 231 | تاريخ النفاذ: 24 تشرين الأول/أكتوبر 2001 |
| ألبانيا[4] | | تاريخ النفاذ: 25 آذار/مارس 1988 | 359 | تاريخ النفاذ: 3 تشرين الثاني/نوفمبر 2010 |
| ألمانيا[5] | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| الإمارات العربية المتحدة | | تاريخ النفاذ: 9 تشرين الأول/أكتوبر 2003 | 622 | تاريخ النفاذ: 20 كانون الأول/ديسمبر 2010 |
| أنتيغوا وبربودا[3] | تاريخ التعديل: 5 آذار/مارس 2012 | تاريخ النفاذ: 9 أيلول/سبتمبر 1996 | 528 | تاريخ النفاذ: 15 تشرين الثاني/نوفمبر 2013 |
| أندورا | تاريخ التعديل: 24 نيسان/أبريل 2013 | تاريخ النفاذ: 18 تشرين الأول/أكتوبر 2010 | 808 | تاريخ النفاذ: 19 كانون الأول/ديسمبر 2011 |
| إندونيسيا | | تاريخ النفاذ: 14 تموز/يوليه 1980 | 283 | تاريخ النفاذ: 29 أيلول/سبتمبر 1999 |
| أنغولا | تاريخ النفاذ: 28 نيسان/أبريل 2010 | تاريخ النفاذ: 28 نيسان/أبريل 2010 | 800 | تاريخ النفاذ: 28 نيسان/أبريل 2010 |

| الدولة(أ) | بروتوكولات كميات صغيرة(ب) | اتفاقات ضمانات(ج) | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| أوروغواي[3] | | تاريخ النفاذ: 17 أيلول/سبتمبر 1976 | 157 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| أوزبكستان | | تاريخ النفاذ: 8 تشرين الأول/أكتوبر 1994 | 508 | تاريخ النفاذ: 21 كانون الأول/ديسمبر 1998 |
| أوغندا | تاريخ التعديل: 24 حزيران/يونيه 2009 | تاريخ النفاذ: 14 شباط/فبراير 2006 | 674 | تاريخ النفاذ: 14 شباط/فبراير 2006 |
| أوكرانيا | | تاريخ النفاذ: 22 كانون الثاني/يناير 1998 | 550 | تاريخ النفاذ: 24 كانون الثاني/يناير 2006 |
| إيران (جمهورية-الإسلامية)[6] | | تاريخ النفاذ: 15 أيار/مايو 1974 | 214 | تاريخ التوقيع: 18 كانون الأول/ديسمبر 2003 |
| آيرلندا | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| آيسلندا | تاريخ التعديل: 15 آذار/مارس 2010 | تاريخ النفاذ: 16 تشرين الأول/أكتوبر 1974 | 215 | تاريخ النفاذ: 12 أيلول/سبتمبر 2003 |
| إيطاليا | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| بابوا غينيا الجديدة | تاريخ التعديل: 6 شباط/فبراير 2019 | تاريخ النفاذ: 13 تشرين الأول/أكتوبر 1983 | 312 | |
| باراغواي[3] | تاريخ التعديل: 17 تموز/يوليه 2018 | تاريخ النفاذ: 20 آذار/مارس 1979 | 279 | تاريخ النفاذ: 15 أيلول/سبتمبر 2004 |
| **باكستان** | | تاريخ النفاذ: 5 آذار/مارس 1962 | 34 | |
| | | تاريخ النفاذ: 17 حزيران/يونيه 1968 | 116 | |
| | | تاريخ النفاذ: 17 تشرين الأول/أكتوبر 1969 | 135 | |
| | | تاريخ النفاذ: 18 آذار/مارس 1976 | 239 | |
| | | تاريخ النفاذ: 2 آذار/مارس 1977 | 248 | |
| | | تاريخ النفاذ: 10 أيلول/سبتمبر 1991 | 393 | |
| | | تاريخ النفاذ: 24 شباط/فبراير 1993 | 418 | |
| | | تاريخ النفاذ: 22 شباط/فبراير 2007 | 705 | |
| | | تاريخ النفاذ: 15 نيسان/أبريل 2011 | 816 | |
| | | تاريخ النفاذ: 3 أيار/مايو 2017 | 920 | |
| بالاو | تاريخ التعديل: 15 آذار/مارس 2006 | تاريخ النفاذ: 13 أيار/مايو 2005 | 650 | تاريخ النفاذ: 13 أيار/مايو 2005 |
| البحرين | تاريخ النفاذ: 10 أيار/مايو 2009 | تاريخ النفاذ: 10 أيار/مايو 2009 | 767 | تاريخ النفاذ: 20 تموز/يوليه 2011 |
| البرازيل[7] | | تاريخ النفاذ: 4 آذار/مارس 1994 | 435 | |

| الدولة(أ) | بروتوكولات كميات صغيرة(ب) | اتفاقات ضمانات(ج) | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| بربادوس[3] | X | تاريخ النفاذ: 14 آب/أغسطس 1996 | 527 | |
| البرتغال[8] | | تاريخ الانضمام: 1 تموز/يوليه 1986 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| بروني دار السلام | تاريخ التعديل: 2 أيلول/سبتمبر 2021 | تاريخ النفاذ: 4 تشرين الثاني/نوفمبر 1987 | 365 | |
| بلجيكا | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| بلغاريا[9] | | تاريخ الانضمام: 1 أيار/مايو 2009 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 أيار/مايو 2009 |
| بليز[10] | تاريخ التعديل: 21 حزيران/يونيه 2021 | تاريخ النفاذ: 21 كانون الثاني/يناير 1997 | 532 | |
| بنغلاديش | | تاريخ النفاذ: 11 حزيران/يونيه 1982 | 301 | تاريخ النفاذ: 30 آذار/مارس 2001 |
| بنما[11] | تاريخ التعديل: 4 آذار/مارس 2011 | تاريخ النفاذ: 23 آذار/مارس 1984 | 316 | تاريخ النفاذ: 11 كانون الأول/ديسمبر 2001 |
| بنن | تاريخ التعديل: 17 أيلول/سبتمبر 2019 | تاريخ النفاذ: 17 أيلول/سبتمبر 2019 | 930 | تاريخ النفاذ: 17 أيلول/سبتمبر 2019 |
| بوتان | X | تاريخ النفاذ: 24 تشرين الأول/أكتوبر 1989 | 371 | |
| بوتسوانا | | تاريخ النفاذ: 24 آب/أغسطس 2006 | 694 | تاريخ النفاذ: 24 آب/أغسطس 2006 |
| بوركينا فاسو | تاريخ التعديل: 18 شباط/فبراير 2008 | تاريخ النفاذ: 17 نيسان/أبريل 2003 | 618 | تاريخ النفاذ: 17 نيسان/أبريل 2003 |
| بوروندي | تاريخ النفاذ: 27 أيلول/سبتمبر 2007 | تاريخ النفاذ: 27 أيلول/سبتمبر 2007 | 719 | تاريخ النفاذ: 27 أيلول/سبتمبر 2007 |
| البوسنة والهرسك | | تاريخ النفاذ: 4 نيسان/أبريل 2013 | 851 | تاريخ النفاذ: 3 تموز/يوليه 2013 |
| بولندا[12] | | تاريخ الانضمام: 1 آذار/مارس 2007 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 آذار/مارس 2007 |
| بوليفيا، دولة - المتعددة القوميات[3] | X | تاريخ النفاذ: 6 شباط/فبراير 1995 | 465 | تاريخ التوقيع: 18 أيلول/سبتمبر 2019 |
| بيرو[3] | | تاريخ النفاذ: 1 آب/أغسطس 1979 | 273 | تاريخ النفاذ: 23 تموز/يوليه 2001 |
| بيلاروس | | تاريخ النفاذ: 2 آب/أغسطس 1995 | 495 | تاريخ التوقيع: 15 تشرين الثاني/نوفمبر 2005 |
| تايلند | | تاريخ النفاذ: 16 أيار/مايو 1974 | 241 | تاريخ النفاذ: 17 تشرين الثاني/نوفمبر 2017 |
| تركمانستان | | تاريخ النفاذ: 3 كانون الثاني/يناير 2006 | 673 | تاريخ النفاذ: 3 كانون الثاني/يناير 2006 |
| تركيا | | تاريخ النفاذ: 1 أيلول/سبتمبر 1981 | 295 | تاريخ النفاذ: 17 تموز/يوليه 2001 |
| ترينيداد وتوباغو[3] | X | تاريخ النفاذ: 4 تشرين الثاني/نوفمبر 1992 | 414 | |

| الدولة[أ] | بروتوكولات كميات صغيرة[ب] | اتفاقات ضمانات[ج] | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| تشاد | تاريخ النفاذ: 13 أيار/مايو 2010 | تاريخ النفاذ: 13 أيار/مايو 2010 | 802 | تاريخ النفاذ: 13 أيار/مايو 2010 |
| توغو | تاريخ التعديل: 8 تشرين الأول/أكتوبر 2015 | تاريخ النفاذ: 18 تموز/يوليه 2012 | 840 | تاريخ النفاذ: 18 تموز/يوليه 2012 |
| توفالو | X | تاريخ النفاذ: 15 آذار/مارس 1991 | 391 | |
| تونس | | تاريخ النفاذ: 13 آذار/مارس 1990 | 381 | تاريخ التوقيع: 24 أيار/مايو 2005 |
| تونغا | تاريخ التعديل: 3 نيسان/أبريل 2018 | تاريخ النفاذ: 18 تشرين الثاني/نوفمبر 1993 | 426 | |
| *تيمور-ليشتي* | *تاريخ التوقيع: 6 تشرين الأول/أكتوبر 2009* | *تاريخ التوقيع: 6 تشرين الأول/أكتوبر 2009* | | *تاريخ التوقيع: 6 تشرين الأول/أكتوبر 2009* |
| جامايكا[3] | | تاريخ النفاذ: 6 تشرين الثاني/نوفمبر 1978 | 265 | تاريخ النفاذ: 19 آذار/مارس 2003 |
| الجبل الأسود | تاريخ النفاذ: 4 آذار/مارس 2011 | تاريخ النفاذ: 4 آذار/مارس 2011 | 814 | تاريخ النفاذ: 4 آذار/مارس 2011 |
| الجزائر | | تاريخ النفاذ: 7 كانون الثاني/يناير 1997 | 531 | تاريخ التوقيع: 16 شباط/فبراير 2018 |
| جزر البهاما[3] | تاريخ التعديل: 25 تموز/يوليه 2007 | تاريخ النفاذ: 12 أيلول/سبتمبر 1997 | 544 | |
| جزر القمر | تاريخ النفاذ: 20 كانون الثاني/يناير 2009 | تاريخ النفاذ: 20 كانون الثاني/يناير 2009 | 752 | تاريخ النفاذ: 20 كانون الثاني/يناير 2009 |
| جزر سليمان | X | تاريخ النفاذ: 17 حزيران/يونيه 1993 | 420 | |
| جزر مارشال | | تاريخ النفاذ: 3 أيار/مايو 2005 | 653 | تاريخ النفاذ: 3 أيار/مايو 2005 |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | تاريخ النفاذ: 7 أيلول/سبتمبر 2009 | تاريخ النفاذ: 7 أيلول/سبتمبر 2009 | 777 | تاريخ النفاذ: 7 أيلول/سبتمبر 2009 |
| الجمهورية التشيكية[13] | | تاريخ الانضمام: 1 تشرين الأول/أكتوبر 2009 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 تشرين الأول/أكتوبر 2009 |
| الجمهورية الدومينيكية[3] | تاريخ التعديل: 11 تشرين الأول/أكتوبر 2006 | تاريخ النفاذ: 11 تشرين الأول/أكتوبر 1973 | 201 | تاريخ النفاذ: 5 أيار/مايو 2010 |
| الجمهورية العربية السورية | | تاريخ النفاذ: 18 أيار/مايو 1992 | 407 | |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | | تاريخ النفاذ: 9 تشرين الثاني/نوفمبر 1972 | 183 | تاريخ النفاذ: 9 نيسان/أبريل 2003 |
| جمهورية تنزانيا المتحدة | تاريخ التعديل: 10 حزيران/يونيه 2009 | تاريخ النفاذ: 7 شباط/فبراير 2005 | 643 | تاريخ النفاذ: 7 شباط/فبراير 2005 |
| جمهورية كوريا | | تاريخ النفاذ: 14 تشرين الثاني/نوفمبر 1975 | 236 | تاريخ النفاذ: 19 شباط/فبراير 2004 |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | | تاريخ النفاذ: 10 نيسان/أبريل 1992 | 403 | |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | X | تاريخ النفاذ: 5 نيسان/أبريل 2001 | 599 | تاريخ التوقيع: 5 تشرين الثاني/نوفمبر 2014 |

| الدولة(أ) | بروتوكولات كميات صغيرة(ب) | اتفاقات ضمانات(ج) | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| جمهورية مولدوفا | تاريخ التعديل: 1 أيلول/سبتمبر 2011 | تاريخ النفاذ: 17 أيار/مايو 2006 | 690 | تاريخ النفاذ: 1 حزيران/يونيه 2012 |
| جنوب أفريقيا | | تاريخ النفاذ: 16 أيلول/سبتمبر 1991 | 394 | تاريخ النفاذ: 13 أيلول/سبتمبر 2002 |
| جورجيا | | تاريخ النفاذ: 3 حزيران/يونيه 2003 | 617 | تاريخ النفاذ: 3 حزيران/يونيه 2003 |
| جيبوتي | تاريخ النفاذ: 26 أيار/مايو 2015 | تاريخ النفاذ: 26 أيار/مايو 2015 | 884 | تاريخ النفاذ: 26 أيار/مايو 2015 |
| الدانمرك[14] | | تاريخ النفاذ: 1 آذار/مارس 1972<br>تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 176<br>193 | تاريخ النفاذ: 22 آذار/مارس 2013<br>تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| *دولة فلسطين*[15] | *تاريخ التوقيع: 14 حزيران/يونيه 2019* | *تاريخ التوقيع: 14 حزيران/يونيه 2019* | | |
| دومينيكا[10] | X | تاريخ النفاذ: 3 أيار/مايو 1996 | 513 | |
| رواندا | تاريخ النفاذ: 17 أيار/مايو 2010 | تاريخ النفاذ: 17 أيار/مايو 2010 | 801 | تاريخ النفاذ: 17 أيار/مايو 2010 |
| رومانيا[16] | | تاريخ الانضمام: 1 أيار/مايو 2010 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 أيار/مايو 2010 |
| زامبيا | X | تاريخ النفاذ: 22 أيلول/سبتمبر 1994 | 456 | تاريخ التوقيع: 13 أيار/مايو 2009 |
| زمبابوي | تاريخ التعديل: 31 آب/أغسطس 2011 | تاريخ النفاذ: 26 حزيران/يونيه 1995 | 483 | تاريخ النفاذ: 21 أيلول/سبتمبر 2021 |
| ساموا | X | تاريخ النفاذ: 22 كانون الثاني/يناير 1979 | 268 | |
| سان فنسنت وجزر غرينادين[10] | X | تاريخ النفاذ: 8 كانون الثاني/يناير 1992 | 400 | |
| سان مارينو | تاريخ التعديل: 13 أيار/مايو 2011 | تاريخ النفاذ: 21 أيلول/سبتمبر 1998 | 575 | |
| سانت كيتس ونيفيس[10] | تاريخ التعديل: 19 آب/أغسطس 2016 | تاريخ النفاذ: 7 أيار/مايو 1996 | 514 | تاريخ النفاذ: 19 أيار/مايو 2014 |
| سانت لوسيا[10] | تاريخ التعديل: 23 تشرين الثاني/نوفمبر 2021 | تاريخ النفاذ: 2 شباط/فبراير 1990 | 379 | |
| *ساو تومي وبرينسيبي* | *تاريخ الموافقة: 21 تشرين الثاني/نوفمبر 2019* | *تاريخ الموافقة: 21 تشرين الثاني/نوفمبر 2019* | | *تاريخ الموافقة: 21 تشرين الثاني/نوفمبر 2019* |
| سري لانكا | | تاريخ النفاذ: 6 آب/أغسطس 1984 | 320 | تاريخ الموافقة: 12 أيلول/سبتمبر 2018 |
| السلفادور[3] | تاريخ التعديل: 10 حزيران/يونيه 2011 | تاريخ النفاذ: 22 نيسان/أبريل 1975 | 232 | تاريخ النفاذ: 24 أيار/مايو 2004 |
| سلوفاكيا[17] | | تاريخ الانضمام: 1 كانون الأول/ديسمبر 2005 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 كانون الأول/ديسمبر 2005 |
| سلوفينيا[18] | | تاريخ الانضمام: 1 أيلول/سبتمبر 2006 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 أيلول/سبتمبر 2006 |

| الدولة[أ] | بروتوكولات كميات صغيرة[ب] | اتفاقات ضمانات[ج] | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| سنغافورة | تاريخ التعديل: 31 آذار/مارس 2008 | تاريخ النفاذ: 18 تشرين الأول/أكتوبر 1977 | 259 | تاريخ النفاذ: 31 آذار/مارس 2008 |
| السنغال | تاريخ التعديل: 6 كانون الثاني/يناير 2010 | تاريخ النفاذ: 14 كانون الثاني/يناير 1980 | 276 | تاريخ النفاذ: 24 تموز/يوليه 2017 |
| السودان | تاريخ التعديل: 19 شباط/فبراير 2021 | تاريخ النفاذ: 7 كانون الثاني/يناير 1977 | 245 | |
| سورينام[3] | X | تاريخ النفاذ: 2 شباط/فبراير 1979 | 269 | |
| السويد[19] | | تاريخ الانضمام: 1 حزيران/يونيه 1995 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| سويسرا | | تاريخ النفاذ: 6 أيلول/سبتمبر 1978 | 264 | تاريخ النفاذ: 1 شباط/فبراير 2005 |
| سيراليون | X | تاريخ النفاذ: 4 كانون الأول/ديسمبر 2009 | 787 | تاريخ الموافقة: 9 حزيران/يونيه 2021 |
| سيشيل | تاريخ التعديل: 31 تشرين الأول/أكتوبر 2006 | تاريخ النفاذ: 19 تموز/يوليه 2004 | 635 | تاريخ النفاذ: 13 تشرين الأول/أكتوبر 2004 |
| شيلي[11] | | تاريخ النفاذ: 5 نيسان/أبريل 1995 | 476 | تاريخ النفاذ: 3 تشرين الثاني/نوفمبر 2003 |
| صربيا[20] | | تاريخ النفاذ: 28 كانون الأول/ديسمبر 1973 | 204 | تاريخ النفاذ: 17 أيلول/سبتمبر 2018 |
| *الصومال* | | | | |
| الصين | | تاريخ النفاذ: 18 أيلول/سبتمبر 1989 | *369 | تاريخ النفاذ: 28 آذار/مارس 2002 |
| طاجيكستان | | تاريخ النفاذ: 14 كانون الأول/ديسمبر 2004 | 639 | تاريخ النفاذ: 14 كانون الأول/ديسمبر 2004 |
| العراق | | تاريخ النفاذ: 29 شباط/فبراير 1972 | 172 | تاريخ النفاذ: 10 تشرين الأول/أكتوبر 2012 |
| عُمان | X | تاريخ النفاذ: 5 أيلول/سبتمبر 2006 | 691 | |
| غابون | تاريخ التعديل: 30 تشرين الأول/أكتوبر 2013 | تاريخ النفاذ: 25 آذار/مارس 2010 | 792 | تاريخ النفاذ: 25 آذار/مارس 2010 |
| غامبيا | تاريخ التعديل: 17 تشرين الأول/أكتوبر 2011 | تاريخ النفاذ: 8 آب/أغسطس 1978 | 277 | تاريخ النفاذ: 18 تشرين الأول/أكتوبر 2011 |
| غانا | | تاريخ النفاذ: 17 شباط/فبراير 1975 | 226 | تاريخ النفاذ: 11 حزيران/يونيه 2004 |
| غرينادا[3] | X | تاريخ النفاذ: 23 تموز/يوليه 1996 | 525 | |
| غواتيمالا[3] | تاريخ التعديل: 26 نيسان/أبريل 2011 | تاريخ النفاذ: 1 شباط/فبراير 1982 | 299 | تاريخ النفاذ: 28 أيار/مايو 2008 |
| غيانا[3] | X | تاريخ النفاذ: 23 أيار/مايو 1997 | 543 | |
| *غينيا* | *تاريخ التوقيع: 13 كانون الأول/ديسمبر 2011* | *تاريخ التوقيع: 13 كانون الأول/ديسمبر 2011* | | *تاريخ التوقيع: 13 كانون الأول/ديسمبر 2011* |
| *غينيا الاستوائية* | *تاريخ الموافقة: 13 حزيران/يونيه 1986* | *تاريخ الموافقة: 13 حزيران/يونيه 1986* | | |

| الدولة(أ) | بروتوكولات كميات صغيرة(ب) | اتفاقات ضمانات(ج) | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| *غينيا بيساو* | *تاريخ التوقيع:*<br>*21 حزيران/يونيه 2013* | *تاريخ التوقيع:*<br>*21 حزيران/يونيه 2013* | | *تاريخ التوقيع:*<br>*21 حزيران/يونيه 2013* |
| فانواتو | تاريخ النفاذ:<br>21 أيار/مايو 2013 | تاريخ النفاذ:<br>21 أيار/مايو 2013 | 852 | تاريخ النفاذ:<br>21 أيار/مايو 2013 |
| فرنسا | تاريخ التعديل:<br>25 شباط/فبراير 2019 | تاريخ النفاذ:<br>12 أيلول/سبتمبر 1981<br>تاريخ النفاذ: 26 تشرين الأول/أكتوبر 2007 [21] | *290<br>718 | تاريخ النفاذ:<br>30 نيسان/أبريل 2004 |
| الفلبين | | تاريخ النفاذ: 16 تشرين الأول/أكتوبر 1974 | 216 | تاريخ النفاذ:<br>26 شباط/فبراير 2010 |
| فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)[3] | | تاريخ النفاذ:<br>11 آذار/مارس 1982 | 300 | |
| فنلندا[22] | | تاريخ الانضمام: 1 تشرين الأول/أكتوبر 1995 | 193 | تاريخ النفاذ:<br>30 نيسان/أبريل 2004 |
| فيجي | X | تاريخ النفاذ:<br>22 آذار/مارس 1973 | 192 | تاريخ النفاذ:<br>14 تموز/يوليه 2006 |
| فييت نام | | تاريخ النفاذ:<br>23 شباط/فبراير 1990 | 376 | تاريخ النفاذ:<br>17 أيلول/سبتمبر 2012 |
| قبرص[23] | | تاريخ الانضمام:<br>1 أيار/مايو 2008 | 193 | تاريخ الانضمام:<br>1 أيار/مايو 2008 |
| قطر | تاريخ النفاذ:<br>21 كانون الثاني/يناير 2009 | تاريخ النفاذ: 21 كانون الثاني/يناير 2009 | 747 | |
| قيرغيزستان | X | تاريخ النفاذ:<br>3 شباط/فبراير 2004 | 629 | تاريخ النفاذ: 10 تشرين الثاني/نوفمبر 2011 |
| *كابو فيردي* | *تاريخ التعديل:*<br>*27 آذار/مارس 2006* | *تاريخ التوقيع:*<br>*28 حزيران/يونيه 2005* | | *تاريخ التوقيع:*<br>*28 حزيران/يونيه 2005* |
| كازاخستان | | تاريخ النفاذ:<br>11 آب/أغسطس 1995 | 504 | تاريخ النفاذ:<br>9 أيار/مايو 2007 |
| الكاميرون | تاريخ التعديل:<br>15 تموز/يوليه 2019 | تاريخ النفاذ: 17 كانون الأول/ديسمبر 2004 | 641 | تاريخ النفاذ:<br>29 أيلول/سبتمبر 2016 |
| الكرسي الرسولي | تاريخ التعديل:<br>1 أيلول/سبتمبر 2006 | تاريخ النفاذ:<br>1 آب/أغسطس 1972 | 187 | تاريخ النفاذ:<br>24 أيلول/سبتمبر 1998 |
| كرواتيا[24] | | تاريخ الانضمام:<br>1 نيسان/أبريل 2017 | 193 | تاريخ الانضمام:<br>1 نيسان/أبريل 2017 |
| كمبوديا | تاريخ التعديل:<br>16 تموز/يوليه 2014 | تاريخ النفاذ: 17 كانون الأول/ديسمبر 1999 | 586 | تاريخ النفاذ:<br>24 نيسان/أبريل 2015 |
| كندا | | تاريخ النفاذ:<br>21 شباط/فبراير 1972 | 164 | تاريخ النفاذ:<br>8 أيلول/سبتمبر 2000 |
| كوبا[3] | | تاريخ النفاذ:<br>3 حزيران/يونيه 2004 | 633 | تاريخ النفاذ:<br>3 حزيران/يونيه 2004 |
| كوت ديفوار | | تاريخ النفاذ:<br>8 أيلول/سبتمبر 1983 | 309 | تاريخ النفاذ:<br>5 أيار/مايو 2016 |
| كوستاريكا[3] | تاريخ التعديل:<br>12 كانون الثاني/يناير 2007 | تاريخ النفاذ: 22 تشرين الثاني/نوفمبر 1979 | 278 | تاريخ النفاذ:<br>17 حزيران/يونيه 2011 |

| الدولة(أ) | بروتوكولات كميات صغيرة(ب) | اتفاقات ضمانات(ج) | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| كولومبيا[11] | | تاريخ النفاذ: 22 كانون الأول/ديسمبر 1982 | 306 | تاريخ النفاذ: 5 آذار/مارس 2009 |
| الكونغو | تاريخ النفاذ: 28 تشرين الأول/أكتوبر 2011 | تاريخ النفاذ: 28 تشرين الأول/أكتوبر 2011 | 831 | تاريخ النفاذ: 28 تشرين الأول/أكتوبر 2011 |
| الكويت | تاريخ التعديل: 26 تموز/يوليه 2013 | تاريخ النفاذ: 7 آذار/مارس 2002 | 607 | تاريخ النفاذ: 2 حزيران/يونيه 2003 |
| كيريباتي | X | تاريخ النفاذ: 19 كانون الأول/ديسمبر 1990 | 390 | تاريخ التوقيع: 9 تشرين الثاني/نوفمبر 2004 |
| كينيا | تاريخ النفاذ: 18 أيلول/سبتمبر 2009 | تاريخ النفاذ: 18 أيلول/سبتمبر 2009 | 778 | تاريخ النفاذ: 18 أيلول/سبتمبر 2009 |
| لاتفيا[25] | | تاريخ الانضمام: 1 تشرين الأول/أكتوبر 2008 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 تشرين الأول/أكتوبر 2008 |
| لبنان | تاريخ التعديل: 5 أيلول/سبتمبر 2007 | تاريخ النفاذ: 5 آذار/مارس 1973 | 191 | |
| لختنشتاين | | تاريخ النفاذ: 4 تشرين الأول/أكتوبر 1979 | 275 | تاريخ النفاذ: 25 تشرين الثاني/نوفمبر 2015 |
| لكسمبرغ | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| ليبيا | | تاريخ النفاذ: 8 تموز/يوليه 1980 | 282 | تاريخ النفاذ: 11 آب/أغسطس 2006 |
| ليبيريا | تاريخ النفاذ: 10 كانون الأول/ديسمبر 2018 | تاريخ النفاذ: 10 كانون الأول/ديسمبر 2018 | 927 | تاريخ النفاذ: 10 كانون الأول/ديسمبر 2018 |
| ليتوانيا[26] | | تاريخ الانضمام: 1 كانون الثاني/يناير 2008 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 كانون الثاني/يناير 2008 |
| ليسوتو | تاريخ التعديل: 8 أيلول/سبتمبر 2009 | تاريخ النفاذ: 12 حزيران/يونيه 1973 | 199 | تاريخ النفاذ: 26 نيسان/أبريل 2010 |
| مالطة[27] | | تاريخ الانضمام: 1 تموز/يوليه 2007 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 تموز/يوليه 2007 |
| مالي | تاريخ التعديل: 18 نيسان/أبريل 2006 | تاريخ النفاذ: 12 أيلول/سبتمبر 2002 | 615 | تاريخ النفاذ: 12 أيلول/سبتمبر 2002 |
| ماليزيا | | تاريخ النفاذ: 29 شباط/فبراير 1972 | 182 | تاريخ التوقيع: 22 تشرين الثاني/نوفمبر 2005 |
| مدغشقر | تاريخ التعديل: 29 أيار/مايو 2008 | تاريخ النفاذ: 14 حزيران/يونيه 1973 | 200 | تاريخ النفاذ: 18 أيلول/سبتمبر 2003 |
| مصر | | تاريخ النفاذ: 30 حزيران/يونيه 1982 | 302 | |
| المغرب | | تاريخ النفاذ: 18 شباط/فبراير 1975 | 228 | تاريخ النفاذ: 21 نيسان/أبريل 2011 |
| مقدونيا الشمالية | تاريخ التعديل: 9 تموز/يوليه 2009 | تاريخ النفاذ: 16 نيسان/أبريل 2002 | 610 | تاريخ النفاذ: 11 أيار/مايو 2007 |
| المكسيك[28] | | تاريخ النفاذ: 14 أيلول/سبتمبر 1973 | 197 | تاريخ النفاذ: 4 آذار/مارس 2011 |
| ملاوي | تاريخ التعديل: 29 شباط/فبراير 2008 | تاريخ النفاذ: 3 آب/أغسطس 1992 | 409 | تاريخ النفاذ: 26 تموز/يوليه 2007 |

| الدولة[أ] | بروتوكولات كميات صغيرة[ب] | اتفاقات ضمانات[ج] | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| ملديف | تاريخ التعديل: 21 أيار/مايو 2021 | تاريخ النفاذ: 2 تشرين الأول/أكتوبر 1977 | 253 | |
| المملكة العربية السعودية | X | تاريخ النفاذ: 13 كانون الثاني/يناير 2009 | 746 | |
| المملكة المتحدة | تاريخ التوقيع: 6 كانون الثاني/يناير 1993 | تاريخ النفاذ: 14 كانون الأول/ديسمبر 1972[29]<br>تاريخ التوقيع: 6 كانون الثاني/يناير 1993 [21] | 175 | |
| | | تاريخ النفاذ: 31 كانون الأول/ديسمبر 2020 [30] | *951 | تاريخ النفاذ: 31 كانون الأول/ديسمبر 2020 [30] |
| منغوليا | X | تاريخ النفاذ: 5 أيلول/سبتمبر 1972 | 188 | تاريخ النفاذ: 12 أيار/مايو 2003 |
| موريتانيا | تاريخ التعديل: 20 آذار/مارس 2013 | تاريخ النفاذ: 10 كانون الأول/ديسمبر 2009 | 788 | تاريخ النفاذ: 10 كانون الأول/ديسمبر 2009 |
| موريشيوس | تاريخ التعديل: 26 أيلول/سبتمبر 2008 | تاريخ النفاذ: 31 كانون الثاني/يناير 1973 | 190 | تاريخ النفاذ: 17 كانون الأول/ديسمبر 2007 |
| موزامبيق | تاريخ النفاذ: 1 آذار/مارس 2011 | تاريخ النفاذ: 1 آذار/مارس 2011 | 813 | تاريخ النفاذ: 1 آذار/مارس 2011 |
| موناكو | تاريخ التعديل: 27 تشرين الثاني/نوفمبر 2008 | تاريخ النفاذ: 13 حزيران/يونيه 1996 | 524 | تاريخ النفاذ: 30 أيلول/سبتمبر 1999 |
| ميانمار | X | تاريخ النفاذ: 20 نيسان/أبريل 1995 | 477 | تاريخ التوقيع: 17 أيلول/سبتمبر 2013 |
| ناميبيا | X | تاريخ النفاذ: 15 نيسان/أبريل 1998 | 551 | تاريخ النفاذ: 20 شباط/فبراير 2012 |
| ناورو | X | تاريخ النفاذ: 13 نيسان/أبريل 1984 | 317 | |
| النرويج | | تاريخ النفاذ: 1 آذار/مارس 1972 | 177 | تاريخ النفاذ: 16 أيار/مايو 2000 |
| النمسا[31] | | تاريخ الانضمام: 31 تموز/يوليه 1996 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| نيبال | X | تاريخ النفاذ: 22 حزيران/يونيه 1972 | 186 | |
| النيجر | | تاريخ النفاذ: 16 شباط/فبراير 2005 | 664 | تاريخ النفاذ: 2 أيار/مايو 2007 |
| نيجيريا | | تاريخ النفاذ: 29 شباط/فبراير 1988 | 358 | تاريخ النفاذ: 4 نيسان/أبريل 2007 |
| نيكاراغوا[3] | تاريخ التعديل: 12 حزيران/يونيه 2009 | تاريخ النفاذ: 29 كانون الأول/ديسمبر 1976 | 246 | تاريخ النفاذ: 18 شباط/فبراير 2005 |
| نيوزيلندا[32] | تاريخ التعديل: 24 شباط/فبراير 2014 | تاريخ النفاذ: 29 شباط/فبراير 1972 | 185 | تاريخ النفاذ: 24 أيلول/سبتمبر 1998 |
| هايتي[3] | تاريخ التعديل: 22 كانون الثاني/يناير 2020 | تاريخ النفاذ: 9 آذار/مارس 2006 | 681 | تاريخ النفاذ: 9 آذار/مارس 2006 |

| الدولة(أ) | بروتوكولات كميات صغيرة(ب) | اتفاقات ضمانات(ج) | نشرات إعلامية INFCIRC | بروتوكولات إضافية |
|---|---|---|---|---|
| **الهند**[33] | | تاريخ النفاذ: 30 أيلول/سبتمبر 1971 | 211 | |
| | | تاريخ النفاذ: 17 تشرين الثاني/نوفمبر 1977 | 260 | |
| | | تاريخ النفاذ: 27 أيلول/سبتمبر 1988 | 360 | |
| | | تاريخ النفاذ: 11 تشرين الأول/أكتوبر 1989 | 374 | |
| | | تاريخ النفاذ: 1 آذار/مارس 1994 | 433 | |
| | | تاريخ النفاذ: 11 أيار/مايو 2009 | 754 | تاريخ النفاذ: 25 تموز/يوليه 2014 |
| هندوراس[3] | تاريخ التعديل: 20 أيلول/سبتمبر 2007 | تاريخ النفاذ: 18 نيسان/أبريل 1975 | 235 | تاريخ النفاذ: 17 تشرين الثاني/نوفمبر 2017 |
| هنغاريا[34] | | تاريخ الانضمام: 1 تموز/يوليه 2007 | 193 | تاريخ الانضمام: 1 تموز/يوليه 2007 |
| هولندا | X | تاريخ النفاذ: 5 حزيران/يونيه 1975 [21] | 229 | |
| | | تاريخ النفاذ: 21 شباط/فبراير 1977 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | تاريخ التعديل: 3 تموز/يوليه 2018 | تاريخ النفاذ: 9 كانون الأول/ديسمبر 1980 | *288 366 | تاريخ النفاذ: 6 كانون الثاني/يناير 2009 |
| | | تاريخ النفاذ: 6 نيسان/أبريل 1989 [21] | | |
| ولايات ميكرونيزيا الموحدة | تاريخ النفاذ: 1 أيلول/سبتمبر 2021 | تاريخ النفاذ: 1 أيلول/سبتمبر 2021 | 962 | |
| اليابان | | تاريخ النفاذ: 2 كانون الأول/ديسمبر 1977 | 255 | تاريخ النفاذ: 16 كانون الأول/ديسمبر 1999 |
| اليمن | X | تاريخ النفاذ: 14 آب/أغسطس 2002 | 614 | |
| اليونان[35] | | تاريخ الانضمام: 17 كانون الأول/ديسمبر 1981 | 193 | تاريخ النفاذ: 30 نيسان/أبريل 2004 |

**دليل**

الدول الواردة **بالخط العريض** الدول غير الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار) التي عقدت اتفاقات ضمانات على نمط الوثيقة INFCIRC/66.

الدول الواردة *بالخط المائل* الأطراف في معاهدة عدم الانتشار التي لم تقم بعد بإنفاذ اتفاقات ضمانات شاملة بمقتضى المادة الثالثة من هذه المعاهدة.

* اتفاق ضمانات طوعي مع الدول الحائزة لأسلحة نووية الأطراف في معاهدة عدم الانتشار.

X تشير العلامة 'X' في العمود المعنون 'بروتوكول كميات صغيرة' إلى أنَّ الدولة مرتبطة ببروتوكول كميات صغيرة ساري المفعول. ويشير 'تاريخ التعديل' إلى أنَّ بروتوكول الكميات الصغيرة الساري المفعول يستند إلى نص بروتوكول الكميات الصغيرة الموحّد المنقح.

*ملاحظة:* ليس الهدف من هذا الجدول إدراج جميع اتفاقات الضمانات التي عقدتها الوكالة. لا تشمل القائمة الاتفاقات التي تم بموجبها تعليق تطبيق الضمانات عند دخول اتفاق ضمانات شاملة حيز النفاذ. وما لم يُبَيَّن خلاف ذلك، فإنَّ اتفاقات الضمانات المُشار إليها هي اتفاقات ضمانات شاملة عُقدت بمقتضى معاهدة عدم الانتشار.

(أ) لا ينطوي أي قيد يرد في هذا العمود على إبداء أي رأي مهما كان من جانب الوكالة بشأن الوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو سلطاته، أو بشأن تعيين حدوده.

(ب) الخيار مُتاح للبلدان، شريطة أن تفي بمعايير معيَّنة من الأهلية (منها ألا تتجاوز كميات المواد النووية الحدود المذكورة في الفقرة 37 من الوثيقة INFCIRC/153 (بصيغتها المصوَّبة))، بأن تعقد 'بروتوكول كميات صغيرة' ملحقا باتفاقات الضمانات الشاملة المعقودة معها مما يؤدي إلى تعليق تنفيذ معظم الأحكام التفصيلية الواردة في الجزء الثاني من اتفاقات الضمانات الشاملة ما دامت تلك الشروط سارية. ويتضمَّن هذا العمود البلدان التي لديها اتفاق ضمانات شاملة ومعه بروتوكول كميات صغيرة بالاستناد إلى النص النمطي الأصلي وافق عليها مجلس المحافظين والتي، على حد علم الأمانة، ما زالت تنطبق عليها معايير الأهلية المذكورة. ويُعبَّر فيه عن الحالة الراهنة بالنسبة للدول التي قبلت النص النمطي المنقَّح لبروتوكول الكميات الصغيرة (الذي اعتمده مجلس المحافظين في 20 أيلول/سبتمبر 2005).

(ج) تطبّق الوكالة الضمانات أيضاً بالنسبة لتايوان، الصين بموجب اتفاقين، بدأ نفاذ الأول في 13 تشرين الأول/أكتوبر 1969 (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/133) والثاني في 6 كانون الأول/ديسمبر 1971 (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/158)، على التوالي.

---

[1] يشير التاريخ إلى اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية والوكالة. وفي 18 آذار/مارس 1997، وبعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة بين الأرجنتين والوكالة تؤكِّد أنَّ اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة 13 من معاهدة تلاتيلولكو والمادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار التي تقتضي عقد اتفاق ضمانات مع الوكالة.

[2] تطبيق الضمانات بالنسبة لإستونيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/547)، والذي بدأ نفاذه منذ 24 تشرين الثاني/نوفمبر 1997، عُلِّق في 1 كانون الأول/ديسمبر 2005، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لإستونيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه إستونيا.

[3] عُقِد اتفاق الضمانات عملاً بمعاهدة تلاتيلولكو ومعاهدة عدم الانتشار.

[4] اتفاق ضمانات شاملة *فريد من نوعه*. في 28 تشرين الثاني/نوفمبر 2002، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة تؤكِّد أنَّ اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

[5] لم يَعُد اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار في 7 آذار/مارس 1972 مع الجمهورية الديمقراطية الألمانية (الوثيقة INFCIRC/181) نافذاً اعتباراً من 3 تشرين الأول/أكتوبر 1990، وهو التاريخ الذي انضمّت فيه الجمهورية الديمقراطية الألمانية إلى جمهورية ألمانيا الاتحادية.

[6] في 16 كانون الثاني/يناير 2016، بدأت إيران، على نحو ما أخطرت به في رسالتها إلى المدير العام المؤرخة 7 كانون الثاني/يناير 2016، تطبّق بروتوكولها الإضافي بصورة مؤقتة وفقاً للمادة 17(ب) من البروتوكول الإضافي إلى حين دخوله حيّز النفاذ. والبروتوكول الإضافي، الذي طبَّقته إيران مؤقتاً اعتباراً من 16 كانون الثاني/يناير 2016، لم يُطبَّق منذ 23 شباط/فبراير 2021.

[7] يشير التاريخ إلى اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين والبرازيل والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية والوكالة. وفي 10 حزيران/يونيه 1997، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة بين البرازيل والوكالة تؤكِّد أنَّ اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة 13 من معاهدة تلاتيلولكو. وفي 20 أيلول/سبتمبر 1999، بعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة تُؤكِّد أنَّ اتفاق الضمانات يفي أيضاً بمتطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

[8] تطبيق الضمانات بالنسبة للبرتغال بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/272)، والذي بدأ نفاذه منذ 14 حزيران/يونيه 1979، عُلِّق في 1 تموز/يوليه 1986، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للبرتغال نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه البرتغال.

[9] تطبيق الضمانات بالنسبة لبلغاريا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/178)، والذي بدأ نفاذه منذ 29 شباط/فبراير 1972، عُلِّق في 1 أيار/مايو 2009، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لبلغاريا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمَّت إليه بلغاريا.

[10] يشير التاريخ إلى اتفاق ضمانات معقود بموجب المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار. وبناء على موافقة مجلس المحافظين بدأ نفاذ رسائل متبادلة (في 12 حزيران/يونيه 1996 فيما يخص سانت لوتشيا؛ وفي 18 آذار/مارس 1997 فيما يخص بليز، ودومينيكا، وسانت كيتس ونفيس، وسانت فنسنت وجزر غرينادين) تؤكد أن اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة 13 من معاهدة تلاتيلولكو .

[11] يشير التاريخ إلى اتفاق ضمانات معقود عملاً بالمادة 13 من معاهدة تلاتيلولكو. وبعد موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة (في 9 أيلول/سبتمبر 1996 بالنسبة لشيلي، وفي 13 حزيران/يونيه 2001 بالنسبة لكولومبيا، وفي 20 تشرين الثاني/نوفمبر 2003 بالنسبة لبنما) تُؤكِّد أنَّ اتفاق الضمانات يفي بمتطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

[12] تطبيق الضمانات بالنسبة لبولندا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/179)، والذي بدأ نفاذه في 11 تشرين الأول/أكتوبر 1972، عُلِّق في 1 آذار/مارس 2007، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لبولندا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمَّت إليه بولندا.

[13] تطبيق الضمانات بالنسبة للجمهورية التشيكية بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/541)، والذي بدأ نفاذه منذ 11 أيلول/سبتمبر 1997، عُلِّق في 1 تشرين الأول/أكتوبر 2009، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للجمهورية التشيكية نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمَّت إليه الجمهورية التشيكية.

[14] تطبيق الضمانات بالنسبة للدانمرك بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/176)، والذي بدأ نفاذه منذ 1 آذار/مارس 1972، عُلِّق في 21 شباط/فبراير 1977، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للدانمرك نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193). ومنذ 21 شباط/فبراير 1977، تنطبق الوثيقة INFCIRC/193 أيضاً على جزر فارو. وعندما انفصلت غرينلاند عن اليوراتوم اعتباراً من 31 كانون الثاني/يناير 1985، أصبحت الوثيقة INFCIRC/176 نافذة مرة أخرى بالنسبة لغرينلاند. ودخل البروتوكول الإضافي الخاص بغرينلاند حيّز النفاذ في 22 آذار/مارس 2013 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/176/Add.1).

[15] التسمية المستخدمة لا تنطوي على إبداء أي رأي مَهمَا كان فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو لسلطاته، أو فيما يتعلق بتعيين حدوده.

[16] تطبيق الضمانات بالنسبة لرومانيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/180)، والذي بدأ نفاذه منذ 27 تشرين الأول/أكتوبر 1972، عُلِّق في 1 أيار/مايو 2010، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لرومانيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمَّت إليه رومانيا.

[17] تطبيق الضمانات بالنسبة لسلوفاكيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار مع الجمهورية الاشتراكية التشيكوسلوفاكية (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/173)، والذي بدأ نفاذه منذ 3 آذار/مارس 1972، عُلِّق في 1 كانون الأول/ديسمبر 2005، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لسلوفاكيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه سلوفاكيا.

[18] تطبيق الضمانات بالنسبة لسلوفينيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/538)، والذي بدأ نفاذه منذ 1 آب/أغسطس 1997، عُلِّق في 1 أيلول/سبتمبر 2006، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لسلوفينيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمَّت إليه سلوفينيا.

[19] تطبيق الضمانات بالنسبة للسويد بموجب اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/234)، والذي بدأ نفاذه منذ 14 نيسان/أبريل 1975، عُلِّق في 1 حزيران/يونيه 1995، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للسويد نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه السويد.

[20] اتفاق الضمانات المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار مع جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية الاشتراكية (الوثيقة INFCIRC/204)، والذي بدأ نفاذه في 28 كانون الأول/ديسمبر 1973، ما زال يُطبّق في صربيا بقدر ما يسري على أراضي صربيا.

[21] اتفاق الضمانات معقود فيما يتعلق بالبروتوكول الإضافي الأول لمعاهدة تلاتيلولكو.

[22] تطبيق الضمانات بالنسبة لفنلندا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/155)، الذي بدأ نفاذه منذ 9 شباط/فبراير 1972، عُلِّق في 1 تشرين الأول/أكتوبر 1995، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لفنلندا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمّت إليه فنلندا.

[23] تطبيق الضمانات بالنسبة لقبرص بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/189)، والذي بدأ نفاذه منذ 26 كانون الثاني/يناير 1973، عُلِّق في 1 أيار/مايو 2008، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لقبرص نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه قبرص.

[24] تطبيق الضمانات بالنسبة لكرواتيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/463)، والذي بدأ نفاذه منذ 19 كانون الثاني/يناير 1995، عُلِّق في 1 نيسان/أبريل 2017، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لكرواتيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمَّت إليه كرواتيا.

[25] تطبيق الضمانات بالنسبة للاتفيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/434)، والذي بدأ نفاذه منذ 21 كانون الأول/ديسمبر 1993، عُلِّق في 1 تشرين الأول/أكتوبر 2008، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للاتفيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه لاتفيا.

[26] تطبيق الضمانات بالنسبة لليتوانيا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/413)، والذي بدأ نفاذه في 15 تشرين الأول/أكتوبر 1992، عُلِّق في 1 كانون الثاني/يناير 2008، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لليتوانيا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه ليتوانيا.

[27] تطبيق الضمانات في مالطة بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/387) والذي بدأ نفاذه منذ 13 تشرين الثاني/نوفمبر 1990، عُلِّق في 1 تموز/يوليه 2007، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لمالطة نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمّت إليه مالطة.

[28] عُقِد اتفاق الضمانات عملاً بمعاهدة تلاتيلولكو ومعاهدة عدم الانتشار. وعُلِّق في 14 أيلول/سبتمبر 1973 تطبيق الضمانات بموجب اتفاق ضمانات سابق معقود عملاً بمعاهدة تلاتيلولكو كان قد بدأ نفاذه في 6 أيلول/سبتمبر 1968 (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/118).

[29] يشير التاريخ إلى اتفاق الضمانات المعقود على نمط الوثيقة INFCIRC/66، بين المملكة المتحدة والوكالة، الذي ما زال نافذاً.

[30] اتفاق الضمانات الطوعي المعقود بين المملكة المتحدة والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/951) والبروتوكول الإضافي الملحق به (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/951/Add.1) بدأ نفاذهما في 31 كانون الأول/ديسمبر 2020 في تمام الساعة 23/00 بتوقيت غرينتش.

[31] تطبيق الضمانات بالنسبة للنمسا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/156)، والذي بدأ نفاذه منذ 23 تموز/يوليه 1972، عُلِّق في 31 تموز/يوليه 1996، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للنمسا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمَّت إليه النمسا.

[32] في حين أن اتفاق الضمانات المعقود مع نيوزيلندا في إطار معاهدة عدم الانتشار وبروتوكول الكميات الصغيرة المبرم معها (الوثيقة INFCIRC/185) ينطبقان أيضاً على جزر كوك ونيو، فإن البروتوكول الإضافي للاتفاق المذكور (الوثيقة INFCIRC/185/Add.1) لا ينطبق على تلك الأراضي. دخلت التعديلات على بروتوكول الكميات الصغيرة حيز النفاذ بالنسبة لنيوزيلندا فقط في 24 شباط/فبراير 2014 (الوثيقة INFCIRC/185/Mod.1).

[33] تطبيق الضمانات بالنسبة للهند بموجب اتفاق الضمانات المعقود بين الوكالة وكندا والهند (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/211)، الذي بدأ نفاذه منذ 30 أيلول/سبتمبر 1971، عُلِّق اعتباراً من 20 آذار/مارس 2015. وتطبيق الضمانات بالنسبة للهند بموجب اتفاقات الضمانات المعقودة بين الوكالة والهند، والمستنسخة في وثائق النشرات الإعلامية (INFCIRC) التالية، عُلِّقَ اعتباراً من 30 حزيران/يونيه 2016:INFCIRC/260 ، وتحتوي على الاتفاق النافذ منذ 17 تشرين الثاني/نوفمبر 1977؛ INFCIRC/360، وتحتوي على الاتفاق النافذ منذ 27 أيلول/سبتمبر 1988؛ INFCIRC/374، وتحتوي على الاتفاق النافذ منذ 11 تشرين الأول/أكتوبر 1989؛ INFCIRC/433، وتحتوي على الاتفاق النافذ منذ 1 آذار/مارس 1994. والمواد الخاضعة للضمانات بموجب اتفاقات الضمانات السالفة الذكر هي مواد تخضع للضمانات بموجب اتفاق الضمانات المعقود بين الهند والوكالة (المستنسخ في الوثيقة INFCIRC/754)، الذي بدأ نفاذه في 11 أيار/مايو 2009.

[34] تطبيق الضمانات بالنسبة لهنغاريا بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/174)، والذي بدأ نفاذه في 30 آذار/مارس 1972، عُلِّق في 1 تموز/يوليه 2007، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لهنغاريا نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 (الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة، الذي انضمّت إليه هنغاريا.

[35] تطبيق الضمانات بالنسبة لليونان بموجب اتفاق الضمانات الثنائي المعقود في إطار معاهدة عدم الانتشار (الوثيقة INFCIRC/166)، والذي بدأ نفاذه منذ 1 آذار/مارس 1972، عُلِّق في 17 كانون الأول/ديسمبر 1981، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لليونان نفاذ اتفاق 5 نيسان/أبريل 1973 المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية واليوراتوم والوكالة (الوثيقة INFCIRC/193)، الذي انضمّت إليه اليونان.

**الجدول ألف 7- المشاركة في المعاهدات المتعدِّدة الأطراف التي يكون المدير العام هو الوديع لها (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)**

| الدولة/المنظمة[أ] | اتفاق الامتيازات والحصانات | اتفاقية التبليغ المبكر | اتفاقية تقديم المساعدة | اتفاقية الأمان النووي | الاتفاقية المشتركة | اتفاقية الحماية المادية | تعديل اتفاقية الحماية المادية | اتفاقية فيينا | تعديل اتفاقية فيينا | اتفاقية التعويض التكميلي | البروتوكول المشترك |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * الاتحاد الروسي | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * إثيوبيا | | | | | | | | | | | |
| * أذربيجان | | | | | | X | X | | | | |
| * الأرجنتين | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | |
| * الأردن | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| * أرمينيا | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * إريتريا | X | X | X | | X | X | X | | | | |
| * إسبانيا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * أستراليا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * إستونيا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * إسرائيل | | X | X | | | X | X | | | | |
| * إسواتيني | | | | | | X | X | | | | |
| * أفغانستان | | | | | | X | | | | | |
| * إكوادور | X | X | X | | | X | X | | | | |
| * ألبانيا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * ألمانيا | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| * الإمارات العربية المتحدة | | X | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| * أنتيغوا وبربودا | | | | | | X | X | | | | |
| أندورا | | | | | | X | | | | | |
| * إندونيسيا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * أنغولا | | X | | X | | X | X | | | | |
| * أوروغواي | | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * أوزبكستان | | | | | X | X | X | | | | |
| * أوغندا | | | | | | X | | | | | |
| * أوكرانيا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * إيران (جمهورية - الإسلامية) | X | X | X | | | | | | | | |
| * آيرلندا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * آيسلندا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * إيطاليا | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| * بابوا غينيا الجديدة | | | | | | | | | | | |
| * باراغواي | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * باكستان | X | X | X | X | | X | X | | | | |
| * بالاو | X | | | | X | | | | | | |
| * البحرين | | X | | X | | X | X | | | | |
| * البرازيل | X | X | X | X | X | X | | X | | | |
| * بربادوس | | | | | | | | | | | |
| * البرتغال | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * بروني دار السلام | X | | | | | | | | | | |
| * بلجيكا | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * بلغاريا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * بليز | | | | | | | | | | | |
| * بنغلاديش | | X | X | X | | X | X | | | | |
| * بنما | | X | X | | | X | X | | | | |
| * بنن | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| بوتان | | | | | | | | | | | |
| * بوتسوانا | | X | X | X | | X | X | | | | |
| * بوركينا فاسو | | X | X | | | X | X | | | | |
| * بوروندي | | | | | | | | | | | |
| * البوسنة والهرسك | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * بولندا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * بوليفيا (دولة - المتعددة القوميات) | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * بيرو | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * بيلاروس | X | X | X | X | X | X | | X | | | |
| * تايلند | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * تركمانستان | | | | | | X | X | | | | |
| * تركيا | X | X | X | X | | X | X | X | | | X |
| * ترينيداد وتوباغو | | | | | | X | | X | | | |
| * تشاد | | | | | | X | X | | | | |
| * توغو | | | | | | X | | | | | |
| توفالو | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * تونس | X | X | X | | X | X | | X | X | X | X | | | | |
| تونغا | | | | | | X | | | | | | | | | |
| تيمور-ليشتي | | | | | | | | | | | | | | | |
| * جامايكا | X | | | | X | X | | | | | | | | | |
| * الجبل الأسود | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| * الجزائر | | X | X | | X | X | | | | | | | | | |
| * جزر البهاما | | | | | | X | | | | | | | | | |
| * جزر القمر | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| جزر سليمان | | | | | | | | | | | | | | | |
| * جزر مارشال | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| * جمهورية أفريقيا الوسطى | | | | | | X | | | | | | | | | |
| * الجمهورية التشيكية | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| * الجمهورية الدومينيكية | | X | | | X | X | | | | | | | | | |
| * الجمهورية العربية السورية | X | X | X | | X | X | | X | X | X | X | | | | |
| * جمهورية الكونغو الديمقراطية | X | | | | | X | | | | | | | | | |
| * جمهورية تنزانيا المتحدة | | X | X | | | X | | | | | | | | | |
| * جمهورية كوريا | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية | | | | | | | | | | | | | | | |
| * جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | | X | X | | | X | | | | | | | | | |
| * جمهورية مولدوفا | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * جنوب أفريقيا | X | X | X | X | X | X | | | | | | | | | |
| جنوب السودان | | | | | | | | | | | | | | | |
| * جورجيا | X | X | X | | X | X | X | | | | | | | | |
| * جيبوتي | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| * الدانمرك | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * دومينيكا | | | | | | X | | | | | | | | | |
| * رواندا | | X | X | | X | X | X | | | | | | | | |
| * رومانيا | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| * زامبيا | | | | | | X | | | | | | | | | |
| * زمبابوي | | X | X | | | X | X | | | | | | | | |
| * ساموا | | | | | | | | | | | | | | | |
| * سان مارينو | | | | | X | X | | | | | | | | | |
| * سانت فنسنت وجزر غرينادين | | X | X | | | | | | | | | | | | X |

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سانت كيتس ونيفس | | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| * سانت لوسيا | | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| ساو تومي وبرينسيبي | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * سري لانكا | | | | | | | X | X | X | | | | | | | |
| * السلفادور | | | | | | | | X | X | X | | | | | | |
| * سلوفاكيا | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * سلوفينيا | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * سنغافورة | X | | | | | | X | X | X | | X | X | X | | | |
| * السنغال | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * السودان | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| سورينام | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * السويد | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * سويسرا | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * سيراليون | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * سيشيل | | | | | | | | | X | X | | | | | | |
| * شيلي | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * صربيا | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| الصومال | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * الصين | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * طاجيكستان | X | | | | | | X | X | X | | X | X | X | | | |
| * العراق | X | | | | | | X | X | X | | | X | X | | | |
| * عُمان | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * غابون | | | | | | | X | X | X | | X | X | X | | | |
| غامبيا | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * غانا | X | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| * غرينادا | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| * غواتيمالا | | | | | | | X | X | X | | | | | | | |
| * غيانا | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| غينيا | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| غينيا الاستوائية | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| غينيا بيساو | | | | | | | | | X | | | | | | | |
| * فانواتو | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * فرنسا | | | | | | | X | X | X | X | X | X | X | | | X |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * الفلبين | X | X | X | | | X | X | X | | | |
| فلسطين | | | | | | Xb | Xb | | | | |
| * فنزويلا (جمهورية-البوليفارية) | | X | | | | | | | | | |
| * فنلندا | X | X | X | X | X | X | X | | | | X |
| * فيجي | | | | | | X | X | | | | |
| * فييت نام | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * قبرص | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * قطر | | X | X | X | | X | X | | | | |
| * قيرغيزستان | | | | | X | X | X | | | | |
| كابو فيردي | | | | | | X | | | | | |
| * كازاخستان | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| * الكاميرون | X | X | X | | | X | X | X | | | X |
| * الكرسي الرسولي | X | | | | | | | | | | |
| * كرواتيا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * كمبوديا | | X | | X | | X | | | | | |
| * كندا | X | X | X | X | X | X | X | | | X | |
| * كوبا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * كوت ديفوار | X | X | X | | | X | X | | | | |
| * كوستاريكا | | X | X | | | X | X | | | | |
| * كولومبيا | X | X | X | | | X | X | | | | |
| * الكونغو | X | X | | X | X | X | | | | | |
| * الكويت | X | X | X | X | | X | X | | | | |
| كيريباتي | | | | | | | | | | | |
| * كينيا | | | | | | X | X | | | | |
| * لاتفيا | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| * لبنان | | X | X | X | | X | | X | | | |
| * لختنشتاين | | X | X | | | X | X | | | | |
| * لكسمبرغ | X | X | X | X | X | X | X | | | | |
| * ليبيا | | X | X | X | | X | X | | | | |
| * ليبيريا | | | | | | | | | | | |
| * ليتوانيا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * ليسوتو | X | X | X | | X | X | X | | | | |
| * مالطة | | | | X | X | X | X | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| * مالي | | X | X | | X | | X | X | X | | |
| * ماليزيا | | | | | | | | X | X | | |
| * مدغشقر | | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| * مصر | X | X | X | | | | | X | | X | |
| * المغرب | X | X | X | X | X | X | X | | X | X | X |
| * مقدونيا الشمالية | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * المكسيك | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * ملاوي | | | | | X | | | | | | |
| ملديف | | | | | | | | | | | |
| * المملكة العربية السعودية | | X | X | X | X | X | X | X | | X | |
| * المملكة المتحدة | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * منغوليا | X | X | X | | X | | | | | | |
| * موريتانيا | | X | X | X | X | | | | | | |
| * موريشيوس | X | X | X | X | | | | X | | | |
| * موزامبيق | X | X | X | | X | | | | | | |
| * موناكو | | X | X | | X | | | | | | |
| * ميانمار | | X | | X | X | | | | | | |
| * ناميبيا | | X | X | | X | | | | | | |
| ناورو | | | | | X | X | | | | | |
| * النرويج | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * النمسا | | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * نيبال | | | | | | | | | | | |
| * النيجر | X | X | X | X | X | X | X | X | X | | |
| * نيجيريا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | |
| * نيكاراغوا | X | X | X | | X | X | | | | | |
| * نيوزيلندا | X | X | X | | X | X | | | | | |
| نيوي | | | | | X | | | | | | |
| * هايتي | | | | | | | | | | | |
| * الهند | X | X | X | | X | X | | X | | X | |
| * هندوراس | | | | | X | | | | | | |
| * هنغاريا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * هولندا | X | X | X | X | X | X | X | X | | | X |
| * الولايات المتحدة الأمريكية | | X | X | X | X | X | X | X | | X | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ولايات ميكرونيزيا الموحدة | | | | | | | | | | |
| * اليابان | X | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| * اليمن | | | | | | | X | | | |
| * اليونان | X | X | X | X | X | X | X | X | | X |
| اليوراتوم | | X | X | X | X | X | X | X | | |
| الفاو | | X | X | | | | | | | |
| منظمة الصحة العالمية | | X | X | | | | | | | |
| المنظمة العالمية للأرصاد الجوية | | X | X | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| اتفاق الامتيازات والحصانات | اتفاق امتيازات وحصانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية |
| اتفاقية التبليغ المبكر | اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي |
| اتفاقية تقديم المساعدة | اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي |
| اتفاقية الأمان النووي | اتفاقية الأمان النووي |
| الاتفاقية المشتركة | الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة |
| اتفاقية الحماية المادية | اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية |
| تعديل اتفاقية الحماية المادية | تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية |
| اتفاقية فيينا | اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية |
| تعديل اتفاقية فيينا | بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية |
| اتفاقية التعويض التكميلي | اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية |
| البروتوكول المشترك | البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس |
| * | دولة عضو في الوكالة |
| **X** | طرف |

(أ) لا ينطوي أي قيد يرد في هذا العمود على إبداء أي رأي مهما كان من جانب الوكالة بشأن الوضع القانوني لأي بلد أو إقليم أو سلطاته، أو بشأن تعيين حدوده.

(ب) انضمت على أنها دولة فلسطين.

**الجدول ألف8- الدول الأعضاء التي عقدت اتفاقاً تكميلياً منقَّحاً بشأن تقديم المساعدة التقنية من جانب الوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)[أ]**

إثيوبيا
أذربيجان
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
إريتريا
إسبانيا
إستونيا
إسرائيل
إسواتيني
أفغانستان
إكوادور
ألبانيا
الإمارات العربية المتحدة
أنتيغوا وبربودا
إندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
إيران (جمهورية - الإسلامية)
آيرلندا
آيسلندا
باراغواي
باكستان
بالاو
البحرين
البرازيل
البرتغال
بروني دار السلام
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
جامايكا
الجبل الأسود
الجزائر
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
دومينيكا
رواندا
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
سانت فنسنت وجزر غرينادين
سانت لوسيا
سري لانكا
السلفادور
سلوفاكيا
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
سيراليون
سيشيل
شيلي
صربيا
الصين
طاجيكستان
العراق
عُمان
غابون
غانا
غواتيمالا
غيانا
فانواتو
الفلبين
فنزويلا (جمهورية-البوليفارية)
فيجي
فييت نام
قبرص
قطر
قيرغيزستان
كازاخستان
الكاميرون
كرواتيا
كمبوديا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكونغو
الكويت
كينيا
لاتفيا
لبنان
ليبيا
ليبيريا
ليتوانيا

| | | |
|---|---|---|
| ليسوتو | ملاوي | النيجر |
| مالطة | المملكة العربية السعودية | نيجيريا |
| مالي | منغوليا | نيكاراغوا |
| ماليزيا | موريتانيا | هايتي |
| مدغشقر | موريشيوس | هندوراس |
| مصر | موزامبيق | هنغاريا |
| المغرب | ميانمار | اليونان |
| مقدونيا الشمالية | ناميبيا | |
| المكسيك | نيبال | |

---

(أ) في عام 2021، عقدت بروني دار السلام اتفاقاً تكميلياً منقَّحاً مع الوكالة. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الدول الأطراف في اتفاقات تكميلية مُنقَّحة 142 دولة.

**الجدول ألف-9- قبول تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)[أ]**

| | | |
|---|---|---|
| إثيوبيا | بيلاروس | كرواتيا |
| الأرجنتين | تركيا | كندا |
| إسبانيا | تونس | كولومبيا |
| إستونيا | الجزائر | لاتفيا |
| إسرائيل | الجمهورية التشيكية | لختنشتاين |
| أفغانستان | جمهورية كوريا | لكسمبرغ |
| ألبانيا | جمهورية مولدوفا | ليبيا |
| ألمانيا | جنوب أفريقيا | ليتوانيا |
| أوروغواي | الدانمرك | مالطة |
| أوكرانيا | رومانيا | المغرب |
| آيرلندا | سان مارينو | المكسيك |
| آيسلندا | السلفادور | المملكة المتحدة |
| إيطاليا | سلوفاكيا | موناكو |
| باكستان | سلوفينيا | ميانمار |
| البرازيل | السويد | النرويج |
| البرتغال | سويسرا | النمسا |
| بلغاريا | فرنسا | هنغاريا |
| بنما | فنلندا | هولندا |
| البوسنة والهرسك | قبرص | اليابان |
| بولندا | كازاخستان | اليونان |
| بيرو | الكرسي الرسولي | |

---

[أ] في عام 2021، لم تقبل أي دولة إضافية تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة. وبحلول نهاية العام، كان عدد الدول التي قبلت التعديل 62 دولة.

**الجدول ألف 10- قبول تعديل المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة (الحالة في 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)[أ]**

| | | |
|---|---|---|
| الأرجنتين | تركيا | الكرسي الرسولي |
| إسبانيا | تونس | كرواتيا |
| أستراليا | الجزائر | كندا |
| إستونيا | الجمهورية التشيكية | كولومبيا |
| إكوادور | الجمهورية العربية السورية | كينيا |
| ألبانيا | جمهورية كوريا | لاتفيا |
| ألمانيا | جمهورية مولدوفا | لختنشتاين |
| أوكرانيا | جنوب أفريقيا | لكسمبرغ |
| إيران (جمهورية - الإسلامية) | الدانمرك | ليتوانيا |
| آيرلندا | رومانيا | مالطة |
| آيسلندا | سان مارينو | المكسيك |
| إيطاليا | سلوفاكيا | المملكة المتحدة |
| باكستان | سلوفينيا | موناكو |
| البرازيل | السويد | ميانمار |
| البرتغال | سويسرا | النرويج |
| بلغاريا | سيشيل | النمسا |
| البوسنة والهرسك | فرنسا | هنغاريا |
| بولندا | فنلندا | هولندا |
| بيرو | قبرص | اليابان |
| بيلاروس | كازاخستان | اليونان |

---

[أ] في عام 2021، لم تقبل أي دولة إضافية تعديل الفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة. وبحلول نهاية العام، كان عدد الدول 60 دولة.

**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)**

*اتفاق امتيازات وحصانات الوكالة الدولية للطاقة الذرية* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/9/Rev. 2). وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا الاتفاق كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه 91 طرفاً.

*اتفاقية التبليغ المبكِّر عن وقوع حادث نووي* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/335). بدأ نفاذها في 27 تشرين الأول/أكتوبر 1986. وفي عام 2021، انضمَّت إليها 4 أطراف جديدة. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيها 131 طرفاً.

*اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/336). بدأ نفاذها في 26 شباط/فبراير 1987. وفي عام 2021، انضمَّ إلى هذه الاتفاقية طرفان اثنان جديدان. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيها 124 طرفاً.

*اتفاقية الأمان النووي* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/449). بدأ نفاذها في 24 تشرين الأول/أكتوبر 1996. وفي عام 2021، انضمَّ إلى هذه الاتفاقية طرفان اثنان جديدان. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيها 91 طرفاً.

*الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرُّف في الوقود المستهلك وأمان التصرُّف في النفايات المشعة* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/546). بدأ نفاذها في 18 حزيران/يونيه 2001. وفي عام 2021، انضمَّت إلى هذه الاتفاقية 3 أطراف جديدة ودولة متعاقدة واحدة جديدة. وبحلول نهاية العام، كان هناك 86 طرفاً ودولة متعاقدة واحدة.

*اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/274/Rev.1). بدأ نفاذها في 8 شباط/فبراير 1987. وفي عام 2021، انضمَّ إلى هذه الاتفاقية طرفان اثنان جديدان. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيها 164 طرفاً.

*تعديل اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية*. بدأ نفاذه في 8 أيار/مايو 2016. وفي عام 2021، انضمَّ إلى هذا التعديل طرفان اثنان جديدان. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيه 127 طرفاً.

*اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/500). بدأ نفاذها في 12 تشرين الثاني/نوفمبر 1977. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذه الاتفاقية كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيها 43 طرفاً.

*البروتوكول الاختياري الخاص بالتسوية الإلزامية للمنازعات* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/500/Add.3). بدأ نفاذه في 13 أيار/مايو 1999. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا البروتوكول كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه طرفان اثنان.

*بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/566). بدأ نفاذه في 4 تشرين الأول/أكتوبر 2003. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا البروتوكول كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه 15 طرفاً.

*اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية* (المُستَنسَخة في الوثيقة INFCIRC/567). بدأ نفاذه في 15 نيسان/أبريل 2015. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذه الاتفاقية كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيها 11 طرفاً.

*البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/402). بدأ نفاذه في 27 نيسان/أبريل 1992. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا البروتوكول كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه 31 طرفاً.

*الاتفاق التعاوني الإقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (الاتفاق التعاوني الإقليمي)، 2017* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/919). بدأ نفاذه في 11 حزيران/يونيه 2017. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا الاتفاق كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه 19 طرفاً.

*الاتفاق التعاوني الإقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق أفرا)* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/935). بدأ نفاذه في 4 نيسان/أبريل 2020. وفي عام 2021، انضمَّ إلى هذا الاتفاق طرفان اثنان جديدان. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيه 13 طرفاً.

*الاتفاق التعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبي (اتفاق أركال)* (التمديد الثاني) (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/582/Add.5). بدأ نفاذه في 5 أيلول/سبتمبر 2020. وفي عام 2021، انضمَّت إلى هذا الاتفاق 5 أطراف جديدة. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيه 20 طرفاً.

*الاتفاق التعاوني للدول العربية الواقعة في آسيا للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (اتفاق عراسيا لعام 2017)* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/929). بدأ نفاذه في 28 تموز/يوليه 2020. وفي عام 2021، انضمَّ إلى هذا الاتفاق طرف واحد جديد. وبحلول نهاية العام، بلغ عدد الأطراف فيه 6 أطراف.

*اتفاق إنشاء المنظمة الدولية لطاقة الاندماج المعنية بالمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي بغرض التنفيذ المشترك لمشروع المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/702). بدأ نفاذه في 24 تشرين الأول/أكتوبر 2007. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا الاتفاق كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه 7 أطراف.

*اتفاق امتيازات وحصانات منظمة الطاقة الاندماجية الدولية المختصة بمشروع المفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي من أجل تنفيذه على نحو مشترك* (المُستَنسَخ في الوثيقة INFCIRC/703). بدأ نفاذه في 24 تشرين الأول/أكتوبر 2007. وفي عام 2021، ظلَّت حالة هذا الاتفاق كما هي دون تغيير، حيث ظلَّ عدد الأطراف فيه 6 أطراف.

**الجدول ألف12- مفاعلات القوى النووية قيد التشغيل وقيد التشييد في العالم (الحالة في كانون الأول/ديسمبر 2021)[أ]**

| البلد | المفاعلات قيد التشغيل | | المفاعلات قيد التشييد | | إمدادات الكهرباء المولَّدة نوويًّا في عام 2021 | | إجمالي الخبرة التشغيلية حتى نهاية عام 2021 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد الوحدات | المجموع بالميغاواط (الكهربائي) | عدد الوحدات | المجموع بالميغاواط (الكهربائي) | تيراواط-ساعة | النسبة المئوية من الإجمالي | الأعوام | الأشهر |
| الأرجنتين | 3 | 1 641 | 1 | 25 | 10.2 | 7.2 | 94 | 2 |
| أرمينيا | 1 | 448 | | | 1.9 | 25.3 | 47 | 8 |
| بنغلاديش | | | 2 | 2 160 | غير منطبق | غير منطبق | | |
| بيلاروس | 1 | 1 110 | 1 | 1 110 | 5.4 | 14.1 | 1 | 2 |
| بلجيكا | 7 | 5 942 | | | 48.0 | 50.8 | 317 | 7 |
| البرازيل | 2 | 1 884 | 1 | 1 340 | 13.9 | 2.4 | 61 | 3 |
| بلغاريا | 2 | 2 006 | | | 15.8 | 34.6 | 171 | 3 |
| كندا | 19 | 13 624 | | | 86.8 | 14.3 | 807 | 6 |
| الصين | 53 | 50 034 | 16 | 15 967 | 383.2 | 5.0 | 470 | 0 |
| الجمهورية التشيكية | 6 | 3 934 | | | 29.0 | 36.6 | 182 | 10 |
| فنلندا | 4 | 2 794 | 1 | 1 600 | 22.6 | 32.8 | 171 | 4 |
| فرنسا | 56 | 61 370 | 1 | 1 630 | 363.4 | 69.0 | 2 393 | 0 |
| ألمانيا | 3 | 4 055 | | | 65.4 | 11.9 | 830 | 11 |
| هنغاريا | 4 | 1 916 | | | 15.1 | 46.8 | 146 | 2 |
| الهند | 22 | 6 795 | 8 | 6 028 | 39.8 | 3.2 | 554 | 9 |
| إيران (جمهورية - الإسلامية) | 1 | 915 | 1 | 974 | 3.2 | 1.0 | 10 | 4 |
| اليابان | 33 | 31 679 | 2 | 2 653 | 61.3 | 7.2 | 1 965 | 6 |
| جمهورية كوريا | 24 | 23 091 | 4 | 5 360 | 150.5 | 28.0 | 620 | 2 |
| المكسيك | 2 | 1 552 | | | 11.6 | 5.3 | 59 | 11 |
| هولندا | 1 | 482 | | | 3.6 | 3.1 | 77 | 0 |
| باكستان | 5 | 2 242 | 1 | 1 014 | 15.8 | 10.6 | 92 | 11 |
| رومانيا | 2 | 1 300 | | | 10.4 | 18.5 | 39 | 11 |
| الاتحاد الروسي | 37 | 27 727 | 4 | 3 759 | 208.4 | 20.0 | 1 410 | 7 |
| سلوفاكيا | 4 | 1 868 | 2 | 880 | 14.6 | 52.3 | 180 | 7 |
| سلوفينيا | 1 | 688 | | | 5.4 | 36.9 | 40 | 3 |
| جنوب أفريقيا | 2 | 1 854 | | | 12.2 | 6.0 | 74 | 3 |
| إسبانيا | 7 | 7 121 | | | 54.2 | 20.8 | 357 | 1 |
| السويد | 6 | 6 882 | | | 51.4 | 30.8 | 480 | 0 |
| سويسرا | 4 | 2 960 | | | 18.6 | 28.8 | 232 | 11 |
| تركيا | | | 3 | 3 342 | غير منطبق | غير منطبق | غير منطبق | غير منطبق |
| أوكرانيا | 15 | 13 107 | 2 | 2 070 | 81.1 | 55.0 | 548 | 6 |
| الإمارات العربية المتحدة | 2 | 2 762 | 2 | 2 690 | 10.1 | 1.3 | 1 | 9 |
| المملكة المتحدة | 12 | 7 343 | 2 | 3 260 | 41.8 | 14.8 | 1 648 | 6 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 93 | 95 523 | 2 | 2 234 | 771.6 | 19.6 | 4 694 | 4 |
| **المجموع [ب، ج]** | **437** | **389 508** | **56** | **58 096** | **2 653.1** | **غير منطبق** | **19 170** | **9** |

**ملحوظة:**

(أ) المصدر: نظام المعلومات عن مفاعلات القوى (نظام PRIS) (www.iaea.org/pris) في 31 أيار/مايو 2022.

(ب) الأرقام الإجمالية المذكورة تشمل البيانات التالية الواردة من تايوان، الصين: 3 وحدات عاملة بقدرة إجمالية تبلغ 2859 ميغاواط (كهربائي) وفَّرت 26.8 تيراواط-ساعة من الكهرباء، بما يمثِّل 10.8% من إجمالي مزيج الكهرباء.

(ج) إجمالي الخبرة التشغيلية المذكور يشمل أيضاً المحطات المغلقة في إيطاليا (80 عاماً، 8 أشهر) وكازاخستان (25 عاماً، 10 أشهر) وليتوانيا (43 عاماً، 6 أشهر)، والمحطات المغلقة والعاملة في تايوان، الصين (236 عاماً، 8 أشهر).

**الجدول ألف 13- مشاركة الدول الأعضاء في أنشطة مختارة للوكالة**

| الدولة العضو | عدد عقود واتفاقات البحوث | عدد المراكز المتعاونة | الخدمات المقدَّمة للدول الأعضاء | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | شبكة ألميرا[i] | مراجعات قياس جرعات العلاج الإشعاعي | خدمات تشعيع النباتات |
| الاتحاد الروسي | 54 | 1 | 4 | 56 | |
| إثيوبيا | 10 | | 1 | 3 | |
| أذربيجان | 3 | | | | |
| الأرجنتين | 46 | 1 | 2 | | |
| الأردن | 4 | | 1 | 3 | |
| أرمينيا | 2 | | | 2 | |
| إريتريا | | | | | 1 |
| إسبانيا | 45 | 2 | 2 | | |
| أستراليا | 39 | 1 | 3 | | |
| إستونيا | 4 | | 1 | | |
| إسرائيل | 10 | | 2 | 16 | |
| إسواتيني | | | | | |
| أفغانستان | | | | | |
| إكوادور | 7 | | 1 | | |
| ألبانيا | 2 | | | 2 | |
| ألمانيا | 42 | | 4 | | 4 |
| الإمارات العربية المتحدة | 2 | 1 | 3 | 3 | |
| أنتيغوا وبربودا | | | | | |
| إندونيسيا | 31 | 2 | 1 | 15 | |
| أنغولا | 1 | | | 2 | |
| أوروغواي | 5 | | 1 | 11 | |
| أوزبكستان | | | 1 | | |
| أوغندا | 8 | | | 3 | |
| أوكرانيا | 23 | | 1 | 19 | |
| إيران (جمهورية - الإسلامية) | 18 | | 3 | | |
| آيرلندا | 3 | | 1 | | |
| آيسلندا | | | 1 | | |
| إيطاليا | 37 | 3 | 8 | | |
| بابوا غينيا الجديدة | 1 | | | | |
| باراغواي | | | | | |
| باكستان | 39 | 1 | 1 | | |
| بالاو | | | | | |
| البحرين | | | | | |
| البرازيل | 55 | 3 | 4 | | |

| الدولة العضو | عدد عقود واتفاقات البحوث | عدد المراكز المتعاونة | الخدمات المقدَّمة للدول الأعضاء | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | شبكة ألميرا[i] | مراجعات قياس جرعات العلاج الإشعاعي | خدمات تشعيع النباتات |
| بربادوس | | | | 1 | |
| البرتغال | 10 | 1 | 1 | | |
| بروني دار السلام | | | | | |
| بلجيكا | 20 | | 2 | | |
| بلغاريا | 6 | | 2 | 13 | |
| بليز | | | | | |
| بنغلاديش | 16 | | | 16 | |
| بنما | | | 1 | | |
| بنن | 1 | | | | |
| بوتسوانا | 1 | | | | |
| بوركينا فاسو | 8 | 1 | | | 1 |
| بوروندي | | | | | |
| البوسنة والهرسك | 2 | | 3 | 8 | 1 |
| بولندا | 26 | 1 | 6 | | 3 |
| بوليفيا (دولة - المتعددة القوميات) | 1 | | | 10 | |
| بيرو | 8 | 1 | 1 | | |
| بيلاروس | 6 | | 1 | 21 | |
| تايلند | 26 | 1 | 2 | 25 | |
| تركمانستان | | | | | |
| تركيا | 21 | | 2 | 31 | |
| ترينيداد وتوباغو | 1 | | | 4 | |
| تشاد | 1 | | | | |
| توغو | | | | 1 | |
| تونس | 21 | | 1 | 17 | |
| جامايكا | 6 | | 1 | | |
| الجبل الأسود | 2 | | 1 | 3 | |
| الجزائر | 8 | | | | |
| جزر البهاما | 1 | | | 2 | |
| جزر مارشال | | | | | |
| جمهورية أفريقيا الوسطى | | | | | 1 |
| الجمهورية التشيكية | 9 | | 1 | | |
| الجمهورية الدومينيكية | | | | | |
| الجمهورية العربية السورية | 6 | | 1 | | |
| جمهورية الكونغو الديمقراطية | 1 | | | | |
| جمهورية تنزانيا المتحدة | 5 | | | 5 | 1 |

| الدولة العضو | عدد عقود واتفاقات البحوث | عدد المراكز المتعاونة | الخدمات المقدَّمة للدول الأعضاء | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | شبكة ألميرا[i] | مراجعات قياس جرعات العلاج الإشعاعي | خدمات تشعيع النباتات |
| جمهورية كوريا | 31 | 2 | 2 | | |
| جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية | | | | | |
| جمهورية مولدوفا | | | | 1 | |
| جنوب أفريقيا | 32 | 1 | 3 | | |
| جورجيا | | | | 3 | |
| جيبوتي | | | | | |
| الدانمرك | 3 | | 1 | | |
| دومينيكا | | | | | |
| رواندا | | | | | |
| رومانيا | 19 | | 4 | 49 | |
| زامبيا | 9 | | 1 | | |
| زمبابوي | 5 | | | | |
| سان مارينو | | | | | |
| سانت فنسنت وجزر غرينادين | | | | | |
| سانت لوسيا | | | | | |
| سري لانكا | 10 | | 1 | 12 | |
| السلفادور | | | | 10 | |
| سلوفاكيا | 8 | 1 | 3 | | 2 |
| سلوفينيا | 12 | | 1 | 3 | |
| سنغافورة | 9 | | 3 | | |
| السنغال | 5 | | | | |
| السودان | 8 | | | | |
| السويد | 12 | | 2 | | |
| سويسرا | 9 | 2 | 3 | | |
| سيراليون | | | | | |
| سيشيل | | | | | |
| شيلي | 13 | | 1 | | |
| صربيا | 13 | | 5 | 19 | 1 |
| الصين | 95 | 5 | 3 | 14 | |
| طاجيكستان | | | 1 | | |
| العراق | | | 1 | | 1 |
| عُمان | | | | 5 | |
| غابون | | | | | |
| غانا | 16 | | | 2 | |
| غرينادا | | | | | |

| الدولة العضو | عدد عقود واتفاقات البحوث | عدد المراكز المتعاونة | الخدمات المقدَّمة للدول الأعضاء | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | شبكة ألميرا[i] | مراجعات قياس جرعات العلاج الإشعاعي | خدمات تشعيع النباتات |
| غواتيمالا | 3 | | | 8 | |
| غيانا | | | | 1 | |
| فانواتو | | | | | |
| فرنسا | 58 | 4 | 5 | | |
| الفلبين | 16 | | 1 | 50 | |
| فنزويلا (جمهورية-البوليفارية) | | | 2 | 16 | |
| فنلندا | 13 | | 1 | | |
| فيجي | | | | | |
| فييت نام | 22 | | 3 | 23 | |
| قبرص | | | 1 | 3 | |
| قطر | 1 | | 1 | 3 | |
| قيرغيزستان | 2 | | | | 1 |
| كازاخستان | 1 | | 1 | 6 | |
| الكاميرون | 7 | | | 2 | |
| الكرسي الرسولي | | | | | |
| كرواتيا | 14 | | 2 | 14 | 2 |
| كمبوديا | | | | | |
| كندا | 39 | 1 | 3 | | |
| كوبا | 14 | | 3 | | |
| كوت ديفوار | 1 | | | | |
| كوستاريكا | 10 | 1 | 1 | | |
| كولومبيا | 5 | | | 1 | |
| الكونغو | | | | | |
| الكويت | 6 | 1 | 1 | 3 | |
| كينيا | 16 | | 1 | 7 | 1 |
| لاتفيا | | | 1 | | |
| لبنان | 6 | | 1 | 10 | |
| لختنشتاين | | | | | |
| لكسمبرغ | 1 | | 1 | | |
| ليبيا | | | | | |
| ليبيريا | | | | | |
| ليتوانيا | 8 | | 3 | 8 | |
| ليسوتو | | | | | |
| مالطة | | | | | |
| مالي | 1 | | | | |

| الدولة العضو | عدد عقود واتفاقات البحوث | عدد المراكز المتعاونة | الخدمات المقدَّمة للدول الأعضاء | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | شبكة ألميرا[أ] | مراجعات قياس جرعات العلاج الإشعاعي | خدمات تشعيع النباتات |
| ماليزيا | 25 | 1 | 1 | 22 | |
| مدغشقر | 4 | | 1 | | |
| مصر | 22 | 2 | 1 | | |
| المغرب | 23 | 2 | 1 | 21 | |
| مقدونيا الشمالية | 6 | | 1 | 3 | 1 |
| المكسيك | 32 | 2 | 3 | 45 | |
| ملاوي | 1 | | | | |
| المملكة العربية السعودية | 5 | | 1 | 11 | |
| المملكة المتحدة | 42 | 2 | 6 | | 2 |
| منغوليا | 3 | | 1 | 3 | |
| موريتانيا | | | | 3 | |
| موريشيوس | 4 | | | | |
| موزامبيق | | | | | |
| موناكو | | | | | |
| ميانمار | 4 | | 1 | | |
| ناميبيا | 4 | | | | 3 |
| النرويج | 4 | 1 | 2 | | |
| النمسا | 10 | | 4 | | |
| نيبال | 1 | | | | |
| النيجر | | | | 1 | |
| نيجيريا | 5 | | 1 | 6 | 2 |
| نيكاراغوا | 1 | | | 1 | |
| نيوزيلندا | 6 | | 1 | | |
| هايتي | | | | | |
| الهند | 71 | 1 | 3 | 43 | |
| هندوراس | | | | | 1 |
| هنغاريا | 21 | 2 | 3 | 14 | 1 |
| هولندا | 11 | 1 | 4 | | 1 |
| الولايات المتحدة الأمريكية | 110 | 1 | 7 | | |
| اليابان | 38 | 3 | 5 | | |
| اليمن | | | | | |
| اليونان | 18 | | 6 | | 1 |

[أ] شبكة ألميرا: شبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي.

**الجدول ألف 14- بعثات خدمة الاستعراضات المتكاملة المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والإخراج من الخدمة والاستصلاح (بعثات أرتميس) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة أرتميس | آيرلندا |
| بعثة أرتميس | اليابان |

**الجدول ألف 15- بعثات تقييم التعليم والتدريب (بعثات EduTA) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة EduTA | نيجيريا |

**الجدول ألف 16- مراكز الامتياز الدولية المسمَّاة من الوكالة والقائمة على مفاعلات البحوث**

| المنظمة/مركز البحوث | البلد | سنة التسمية/إعادة التسمية |
|---|---|---|
| معهد البحوث النووية بيتيستي | رومانيا | 2020 |
| المعهد الكوري لبحوث الطاقة الذرية | جمهورية كوريا | 2019 |
| مركز البحوث النووية البلجيكي | بلجيكا | 2017 |
| المختبران الوطنيان في إيداهو وأوك ريدج التابعان لوزارة الطاقة في الولايات المتحدة | الولايات المتحدة الأمريكية | 2017 |
| معهد بحوث المفاعلات النووية | الاتحاد الروسي | 2016 |
| المفوضية الفرنسية للطاقة الذرية والطاقات البديلة، بالاشتراك مع معهد الوقاية من الإشعاعات والأمان النووي | فرنسا | 2020 / 2015 |

**الجدول ألف 17- البعثات المتكاملة لبرنامج العمل من أجل علاج السرطان التابع للوكالة (بعثات imPACT) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة imPACT | جمهورية الكونغو الديمقراطية |
| بعثة imPACT | العراق |
| بعثة imPACT | نيبال |
| بعثة imPACT | أوروغواي |

**الجدول ألف 18- بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية (بعثات INIR) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة INIR في المرحلة 1 | أوغندا |
| متابعة بعثة INIR في المرحلة 1 | كينيا |
| بعثة INIR في المرحلة 2 | أوزبكستان |

**الجدول ألف 19– بعثات الاستعراض المتكامل للبنية الأساسية النووية فيما يخصُّ مفاعلات البحوث (بعثات INIR-RR) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة INIR-RR | تايلند |

**الجدول ألف 20- الأكاديمية الدولية للإدارة النووية**

| النوع | المنظمة/مركز البحوث | البلد | سنة إيفاد البعثة |
|---|---|---|---|
| الأكاديمية الدولية للإدارة النووية | جامعة صوفيا "سانت كلمنت أوريدسكي" | بلغاريا | 2021 |
| الأكاديمية الدولية للإدارة النووية | جامعة غرب بوهيميا | الجمهورية التشيكية | 2021 |

**الجدول ألف 21- بعثات التقييمات المتكاملة لأمان مفاعلات البحوث (بعثات INSARR) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة INSARR | هولندا |

**الجدول ألف 22- بعثات الخدمة الاستشارية الدولية المعنية بالحماية المادية (بعثات IPPAS) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة IPPAS | بيلاروس |
| بعثة IPPAS | بوركينا فاسو |
| بعثة IPPAS | الجمهورية التشيكية |
| بعثة IPPAS | النيجر |
| بعثة IPPAS | السنغال |
| بعثة IPPAS | تركيا |

**الجدول ألف 23- بعثات خدمة الاستعراضات الرقابية المتكاملة (بعثات IRRS) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة IRRS | الدانمرك |
| بعثة IRRS | سويسرا |
| متابعة بعثة IRRS | بيلاروس |
| متابعة بعثة IRRS | الكاميرون |

**الجدول ألف 24- بعثات في إطار خدمة زيارات المساعدة في مجال إدارة المعارف (بعثات KMAV) في عام 2021**

| النوع | المنظمة/محطة القوى النووية | البلد |
|---|---|---|
| بعثة KMAV في المرحلة 1 | معهد الوقاية من الإشعاعات وقياس الجرعات | البرازيل |
| بعثة KMAV في المرحلة 3 | جامعة بودابست للتكنولوجيا والعلوم الاقتصادية | هنغاريا |
| بعثة KMAV في المرحلتين 2 و3 | وكالة الطاقة النووية في إندونيسيا والمنظمات الوطنية الأخرى المشاركة في تطوير البرنامج النووي الوطني | إندونيسيا |
| بعثة KMAV في المرحلة 1 | هيئة الطاقة الذرية الأردنية، هيئة تنظيم قطاع الطاقة والمعادن، شركة تعدين اليورانيوم الأردنية، مفاعل البحوث والتدريب الأردني | الأردن |
| بعثة KMAV في المرحلة 1 | محطة لاغونا فيردي للقوى النووية والمعهد الوطني للبحوث النووية | المكسيك |
| بعثة KMAV في المرحلة 1 | الإدارة العامة للتوليد النووي، الجهاز الوطني للرقابة النووية والإشعاعية، لجنة الطاقة الذرية السودانية، الشركة السودانية للتوليد الحراري | السودان |
| بعثة KMAV في المرحلة 1 | اللجنة الحكومية المعنية بالأمان الصناعي، وكالة أوزاتوم، معهد الفيزياء النووية بأكاديمية العلوم، اللجنة الحكومية المعنية بالإيكولوجيا وحماية البيئة، وزارة الصحة، وزارة حالات الطوارئ | أوزبكستان |

**الجدول ألف 25- بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل (بعثات OSART) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة OSART | فرنسا |
| بعثة OSART | فرنسا |
| بعثة OSART | الاتحاد الروسي |
| متابعة بعثة OSART | بيلاروس |
| متابعة بعثة OSART | فرنسا |
| متابعة بعثة OSART | الاتحاد الروسي |
| متابعة بعثة OSART | سلوفاكيا |

**الجدول ألف 26- بعثات جوانب أمان التشغيل الطويل الأجل (بعثات SALTO) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة SALTO | بلغاريا |
| بعثة SALTO | سلوفينيا |
| بعثة SALTO | إسبانيا |
| متابعة بعثة SALTO | الأرجنتين |
| متابعة بعثة SALTO | أرمينيا |
| متابعة بعثة SALTO | السويد |

**الجدول ألف 27- بعثات عملية التحسين المستمر لثقافة الأمان (بعثات SCCIP) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة SCCIP | المكسيك |

**الجدول ألف 28- بعثات خدمة تصميم المواقع والأحداث الخارجية (بعثات SEED) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| بعثة SEED | هنغاريا |
| بعثة SEED | كينيا |
| بعثة SEED | أوزبكستان |
| متابعة بعثة SEED | كينيا |
| متابعة بعثة SEED | تركيا |

**الجدول ألف 29- بعثات استعراض الأمان التقني (بعثات TSR) في عام 2021**

| النوع | البلد |
|---|---|
| التقييم الاحتمالي للأمان | هنغاريا |

# الهيكل التنظيمي

(حتى 31 كانون الأول/ديسمبر 2021)

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

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

*"تعمل الوكالة على تعجيل وتوسيع*
*مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة*
*والازدهار في العالم أجمع."*
المادة الثانية من النظام الأساسي للوكالة


**www.iaea.org**

**International Atomic Energy Agency**
**PO Box 100, Vienna International Centre**
**1400 Vienna, Austria**
**رقم الهاتف: 0-2600 (1-43+)**
**الفاكس: 7-2600 (1-43+)**
**البريد الإلكتروني: Official.Mail@iaea.org**



**GC(66)/4**