التقرير السنوي ٢٠٠١

الوكالة الدولية للطاقة الذريـــة

مصدر الصور: PhotoDisc

الصورة الثالثة على اليسار: د. كينلي، الوكالة

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

التقرير السنوي

لعام ٢٠٠١

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

ويشمل هذا التقرير الفترة من ١ كانون الثاني/يناير الى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١.

GC(46)/2

الدول الأعضاء
في الوكالة الدولية للطاقة الذرية
(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١)

الاتحاد الروسي
اثيوبيا
أذربيجان
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
أسبانيا
أستراليا
استونيا
اسرائيل
أفغانستان
اكوادور
ألبانيا
ألمانيا
الامارات العربية المتحدة
أندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
ايران (جمهورية-الاسلامية)
أيرلندا
أيسلندا
ايطاليا
باراغواي
باكستان
البرازيل
البرتغال
بلجيكا
بلغاريا
بنغلاديش
بنما
بنن
بوركينا فاصو
البوسنة والهرسك
بولندا
بوليفيا
بيرو
بيلاروس
تايلند
تركيا
تونس
جامايكا
الجزائر
جزر مارشال

جورجيا
الجماهيرية العربية الليبية
جمهورية أفريقيا الوسطى
الجمهورية التشيكية
جمهورية تنزانيا المتحدة
الجمهورية الدومينيكية
الجمهورية السلوفاكية
الجمهورية العربية السورية
جمهورية كوريا
جمهورية الكونغو الديمقراطية
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا
جمهورية مولدوفا
جنوب أفريقيا
الدانمرك
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
سري لانكا
السلفادور
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
شيلي
الصين
طاجيكستان
العراق
غابون
غانا
غواتيمالا
فرنسا
الفلبين
فنزويلا
فنلندا
فييت نام
قبرص
قطر
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كمبوديا
كندا

كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكويت
كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبورغ
ليبيريا
ليتوانيا
مالطه
مالي
ماليزيا
مدغشقر
مصر
المغرب
المكسيك
المملكة العربية السعودية
المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى
وأيرلندا الشمالية
منغوليا
موريشيوس
موناكو
ميانمار
ناميبيا
النرويج
النمسا
النيجر
نيجيريا
نيكاراغوا
نيوزيلندا
هايتي
الهند
هنغاريا
هولندا
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان
اليمن
يوغوسلافيا
اليونان

وافق المؤتمر الخاص بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عقد في مقر الأمم المتحدة بنيويورك في ٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٥٦ على النظام الأساسي للوكالة الذي أصبح نافذا في ٢٩ تموز/يوليه ١٩٥٧. ويقع المقر الرئيسي للوكالة في فيينا. ويتمثل هدفها الرئيسي في "تعجيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

© الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠٠٢

لمحة عن الوكالة

(في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١)

- **١٣٣** دولة عضواً.
- **٥٨** منظمة حكومية دولية وغير حكومية على نطاق العالم لديها اتفاقات وترتيبات رسمية مع الوكالة.
- **٤٤** عاماً من الخدمة الدولية حتى عام ٢٠٠١.
- **٢٢٠٥** موظفاً من الفئتين الفنية والداعمة.
- **٢٣٠** مليون دولار مرصودة للميزانية العادية لعام ٢٠٠١، مستكملة بموارد من خارج الميزانية قدرهـــا **٢٧٫٧** مليون دولار.
- **٧٣** مليون دولار كمبلغ مستهدف في عام ٢٠٠١ للمساهمات الطوعية في صندوق الوكالة للتعاون التقني، لدعم مشاريع تضم **٣٤٢٢** مهمة لخبراء ومحاضرين و **٣٠٠٥** مشاركين في الاجتماعات والحلقات العملية و **٢٢٦٠** مشاركاً في الدورات التدريبية و **١٥١٦** مستفيداً بالمنح الدراسية والزيارات العلمية.
- **٣** مختبرات ومراكز بحوث دولية.
- **مكتبان** للاتصال (في نيويورك وجنيف) ومكتبان رقابيان ميدانيان (في طوكيو وتورونتو).
- ١٢٠ مشروعاً معتمداً للبحث المنسق تشمل **١٥٩٠** عقداً واتفاقاً بحثياً ناشطاً.
- **٢٢٥** اتفاق ضمانات نافذاً في ١٤١ دولة (ومع تايوان، الصين) انطوت على **٢٤٨٧** عملية تفتيش رقابي تم الاضطلاع بها في عام ٢٠٠١. وقد بلغت النفقات الرقابية في عام ٢٠٠١، ٧٠ مليون دولار من الميزانية العادية و **١٥٫٢** مليون دولار من موارد خارجة عن الميزانية.
- **١٥** برنامجاً وطنياً للدعم الرقابي وبرنامج دعم واحد متعدد الجنسيات (الاتحاد الأوروبي).
- **أكثر من ٥٠٠ ٠٠٠** زيارة شهرياً لموقع الوكالة WorldAtom على شبكة الويب.
- أكثر **من ٢** مليون سجل من السجلات الببليوغرافية العلمية والتقنية في الشبكة الدولية للمعلومات النووية (إينيس)، وهي أضخم قواعد البيانات الخاصة بالوكالة.
- **١٨٢** إصدارا (في شكل مطبوع أو إلكتروني) في عام ٢٠٠١.

ملحوظة

- يستعرض التقرير السنوي برنامج الوكالة حسب "الدعائم" الثلاث وهي التكنولوجيا والتحقق والأمان - وأيضاً الادارة- حسبما ترد في *الاستراتيجية المتوسطة الأجل*. وعلى وجه الخصوص، يستهدف الفصل التمهيدي المعنون "استعراض العام المنصرم: أهم القضايا والتحديات" توفير تحليل مواضيعي، على أساس الدعائم الثلاث، لأنشطة الوكالة في ٢٠٠١ في السياق الشامل للتطورات البارزة التي طرأت على "العالم النووي" خلال العام.
- تتاح الآن في موقع الوكالة WorldAtom على شبكة الويب (وعنوانه *http://www.iaea.org/worldatom/Documents/Anrep/Anrep2001*) الجداول التي كانت تدرج سابقا في المرفق متضمنة معلومات عن:
  - الحالة في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ بالنسبة لعقد اتفاقات ضمانات بين الوكالة والدول الأطراف في معاهدة تلاتيلولكو.
  - اتفاقات الضمانات غير المعقودة في اطار معاهدة عدم الانتشار أو معاهدة تلاتيلولكو التي وافق عليها مجلس المحافظين حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١.
  - المرافق الخاضعة لضمانات الوكالة أو المحتوية على مواد خاضعة للضمانات في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١.
  - المعدات والأنشطة الرئيسية الداعمة للضمانات.
- جميع المبالغ المذكورة في هذه الوثيقة محسوبة بدولارات الولايات المتحدة الأمريكية.
- لا تنطوي التسميات وطريقة عرض المواد في هذه الوثيقة على أي رأي من جانب الأمانة فيما يتعلق بالوضع القانوني لأي بلد أو اقليم، أو بسلطاته، أو بتعيين حدوده.
- لا ينطوي ذكر أسماء شركات أو منتجات معينة (سواء وردت أو لم ترد على أنها مسجلة) على نية انتهاك حقوق الملكية، كما ينبغي ألا يفسر على أنه تأييد أو توصية من جانب الوكالة.
- يستخدم مصطلح "الدول غير الحائزة لأسلحة نووية" بالمعنى المستخدم في "الوثيقة الختامية لمؤتمر ١٩٦٨ للدول غير الحائزة لأسلحة نووية" (وثيقة الأمم المتحدة A/7277) وفي معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية.

قائمة الأسماء المختزلة

اتفاق أفرا	الاتفاق التعاوني الاقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين
الاتفاق التعاوني الاقليمي أركال	الاتفاق التعاوني الاقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين الترتيبات التعاونية الاقليمية لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية والكاريبي
اينيس	الشبكة الدولية للمعلومات النووية
البرنامج الانمائي	برنامج الأمم المتحدة الانمائي
الفاو	منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة
الصندوق	صندوق المساعدة والتعاون التقنيين
مختبر موناكو	مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة
مركز تريستا	المركز الدولي للفيزياء النظرية
معاهدة عدم الانتشار	معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية
مفاعل كندو	مفاعل كندي يوقد بمزيج من الديوتريوم واليورانيوم
الوكالة	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
اليوراتوم	الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية
اليونسكو	منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة
اليونيدو	منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية
BWR	مفاعل الماء المغلي
PHWR	مفاعل الماء الثقيل المضغوط
PWR	مفاعل الماء المضغوط
RAF	منطقة أفريقيا
RAS	منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ
RAW	منطقة غرب آسيا
RBMK	مفاعل مبرد بالماء الخفيف المغلي ومهدأ بالجرافيت ومزود بأنابيب ضغط (الاتحاد السوفياتي السابق)
WWER	مفاعل مبرد ومهدأ بالماء (الاتحاد السوفياتي السابق)

BLANK

المحتويات

العـام قيد الاستعـراض : القضايا والتحديات الكبرى ١
مجلس المحافظين والمؤتمر العام ٢١

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠١

التكنولوجيـــا

القوى النووية ٢٥
تكنولوجيا دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات ٣٣
التقييم المقارن لتنمية الطاقة المستدامة ٤٠
الأغذية والزراعـــة ٤٦
الصحة البشـرية ٥٣
البيئة البحرية والموارد المائيـة ٥٩
تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية ٧١

الأمـــــان

الأمان النووي ٨١
الأمان الاشعاعي ٨٩
أمان النفايات المشعة ٩٥
تنسيق أنشطة الأمان ٩٩

التحقق

الضمانات ١٠٤
أمن المواد ١١٥
التحقق في العراق بمقتضى قرارات مجلس الأمن ١١٨

الشؤون الادارية

ادارة شؤون التعاون التقني لأغراض التنمية ١٢٠
خدمات تقرير السياسات والادارة والدعم ١٢٦

المرفق ١٣٣
البيان التنظيمي . ظهر الغلاف الأخـير

BLANK

المرفـــق

الجدول ألف١- تخصيص واستخدام موارد الميزانية العادية في عام ٢٠٠١ ..... ١٣٤
الجدول ألف٢- الأموال الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠٠١ - الموارد والنفقات ١٣٥
الجدول ألف٣- المبالغ المصروفة في اطار التعاون التقني بحسب برامج الوكالة في عام ٢٠٠١ ..... ١٣٦
الجدول ألف٤- التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامـــي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان الوارد ذكرها فـي المرفق الأول. ١٣٨
الجدول ألف٥- التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان غير الوارد ذكرها في المرفق الأول ١٣٨
الجدول ألف٦- التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطـــاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامـــي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبـــة للبلـــدان الـوارد ذكرها في المرفق الأول ١٣٩
الجدول ألف٧- التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القـــوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامـــي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان غير الوارد ذكـــرها فـــي المرفق الأول ١٣٩
الجدول ألف٨- بعثـــات الفرقـــة الدوليـــة لاستعراض التقييمات الاحتمالية للأمان في عام ٢٠٠١ ..... ١٤٠
الجدول ألف٩- استعراض برامج التصدي للحوادث في عام ٢٠٠١ ..... ١٤٠
الجدول ألف١٠- بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل في عام ٢٠٠١ ..... ١٤٠
الجدول ألف١١- بعثات استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي في عام ٢٠٠١ ..... ١٤٠
الجدول ألف١٢- أنشطة برنامج تعزيز ثقافة الأمان في عام ٢٠٠١ ..... ١٤١
الجدول ألف١٣- بعثات خدمة استعراض الأمان الهندسي في عام ٢٠٠١ ..... ١٤١
الجدول ألف١٤- بعثات الأمان المتكامل لمفاعلات البحوث في عام ٢٠٠١ ..... ١٤٢
الجدول ألف١٥- بعثات استعراض الأمان الموفدة في عام ٢٠٠١ الى مفاعلات البحوث الخاضعة لاتفاقات مشاريع وتوريدات ١٤٢
الجدول ألف١٦- بعثات الفرق الدولية للاستعراضات الرقابية في عام ٢٠٠١ ..... ١٤٢
الجدول ألف١٧- عدد الدول التي كانت تضطلع بأنشطة نووية ذات شأن في نهاية الأعوام ١٩٩٩ و ٢٠٠٠ و ٢٠٠١ ..... ١٤٣
الجدول ألف ١٨- الكميات التقريبية للمواد الخاضعة لضمانات الوكالة في نهاية عام ٢٠٠١ ..... ١٤٣
الجدول ألف١٩- عدد المرافق الخاضعة للضمانات أو المحتوية على مواد خاضعـــة للضمانات فـي ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ ..... ١٤٤
الجدول ألف٢٠- الدعم الرقابي الاضافي المقدم من الدول والمنظمات ١٤٤
الجدول ألف ٢١- الحالة فيما يخص عقد اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الاضافية (حتى٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١) ١٤٥

الجدول ألف ٢٢- مشاركة الدول في المعاهدات المتعددة الأطراف التي يضطلـــــع فيها المدير العام بمهام الوديع، وعقد الاتفاقات التكميلية المنقحة وقبول تعديــلات المادة السادسة والفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة (حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١) ١٥٢
الجدول ألف٢٣- الاتفاقيات التي تم التفاوض بشأنها واعتمادها تحت رعاية الوكالــة والتي يتولى المدير العام مهمة الوديع بالنسبة لها (الحالة والتطورات ذات الشأن) ١٥٩
الجدول ألف٢٤- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التـــي اكتمـــل تنفيذها في عام ٢٠٠١ ..... ١٦٠
الجدول ألف٢٥- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠١ . ١٦٤
الجدول ألف٢٦- المنشورات التي صدرت في عام ٢٠٠١ ..... ١٧٦

العـام قيـد الاستعـــراض:
القضايـــــا والتحديـــات الكبـــرى

ظلت الوكالة الدولية للطاقة الذرية تؤدي دورا هاما في عام ٢٠٠١ في اطار دعائم ولايتها الثلاث؛ ألا وهي *التكنولوجيا والتحقق والأمن*. فبوجه خاص عملت الوكالة كعنصر حفاز من أجل التنمية المستدامة من خلال نقل العلوم والتكنولوجيا النووية، وكمساهم رئيسي في إرساء دعائم ثقافة نووية عالمية، وكحجر زاوية بالنسبة لعدم الانتشار النووي. وتركزت أنشطة برنامج الوكالة على تنفيذ عملية تطوير ونقل التكنولوجيات النووية السلمية، وبناء وصون نظام عالمي للأمان النووي، ومكافحة انتشار الأسلحة النووية، وتعزيز أمن المواد والمرافق النووية.

ويعرض هذا الفصل حالة "العالم النووي" في عام ٢٠٠١ من منظور الوكالة، إلى جانب موجز لأهم أنشطة الوكالة وإنجازاتها.

التكنولوجيا

التنمية المستدامة

أبديت خلال عام ٢٠٠١، أسوة بما مضى، طائفة متباينة من الآراء بشأن القوى النووية. ففي الدورة التاسعة للجنة المعنية بالتنمية المستدامة التي عقدت في نيسان/أبريل اتفقت الأطراف على ألا تتفق بشأن دور الطاقة النووية في تحقيق التنمية المستدامة. فقد لاحظت الوثيقة الختامية لتلك الدورة أن بعض البلدان تنظر إلى الطاقة النووية باعتبارها مساهما رئيسيا في التنمية المستدامة، في حين ترى بلدان أخرى أن بين هذه الطاقة وتلك التنمية تضاربا جوهريا. إلا أن الأطراف توصلت إلى اتفاق إجماعي على أن "خيار الطاقة النووية هو أمر يعود إلى كل بلد من البلدان".

وتوصل مؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ إلى توافق في تشرين الثاني/نوفمبر حول القواعد التنفيذية (أشير إليه باسم "اتفاقات مراكش") لبروتوكول كيوتو لعام ١٩٩٧ بشأن الحد من انبعاثات الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. وهذا يمثل خطوة هامة بالنسبة للطاقة النووية على طريق إضفاء قيمة اقتصادية حاسمة على قدرة القوى النووية على تجنب تلك الانبعاثات، حتى وإن تكن اتفاقات مراكش تستبعد المشاريع النووية من اثنتين من آليات المرونة الثلاث التي تعطي الدول، في إطار بروتوكول كيوتو، رصيدا من النقاط نظير قيام تلك الدول بتجنب تلك الانبعاثات؛ وهاتان الآليتان هما آلية التنمية النظيفة، وآلية التنفيذ المشترك (أما الآلية الثالثة فهي آلية تداول الانبعاثات).

وباعتبار الوكالة الهيئة الخبيرة بشؤون العلوم والتكنولوجيا داخل أسرة الأمم المتحدة ظلت الوكالة تعمل بهمة كمورد معلومات يغذي العمليات المتواصلة في إطار اللجنة المعنية بالتنمية المستدامة واتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ. فعلى سبيل المثال ساهمت الوكالة في إعداد التقرير التقييمي الثالث للفريق الدولي الحكومي المعني بتغير المناخ؛ وهو التقرير الذي خلص إلى عدة أمور منها أن محطات القوى النووية تملك أعلى القدرات المتاحة في قطاع الطاقة للتخفيف من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. كما شاركت الوكالة في العملية التحضيرية لمؤتمر القمة العالمي الذي عقد في جوهانسبورغ في آب/أغسطس ٢٠٠٢ بشأن التنمية المستدامة. وكان للعلوم والتكنولوجيا النووية إسهام عظيم في التقدم المحرز بخصوص جدول *أعمال القرن ٢١*، الذي تم التفاوض عليه في مؤتمر الأمم المتحدة لعام ١٩٩٢ بشأن البيئة والتنمية ("مؤتمر قمة الأرض" المعقود في ريو)؛ وذلك في مجالات متعددة كالزراعة، والأمن الغذائي، والصحة العامة، والتقنيات الصناعية، وتوليد الكهرباء، وتنمية وإدارة الموارد المائية (الإطار ١).

ما زالت القوى النووية تشكل جزءا هاما من مزيج مصادر الطاقة في بلدان كثيرة. ففي نهاية عام ٢٠٠١ كانت هناك ٤٣٨ محطة قوى نووية عاملة تبلغ قدرتها الإجمالية ٣٥٣ غيغاواط كهربائي وتناظر ما يزيد على ١٠ ٠٠٠ سنة من الخبرة المتراكمة في تشغيل المفاعلات ونحو ١٦% من حجم الكهرباء المولدة في العالم كله. وبدأ تشغيل محطتين جديدتين خلال العام. وفي حين أن توليد القوى النووية يتم أساسا في طائفة واسعة من البلدان الصناعية فإن ٣١ محطة من بين المحطات الجديدة الجاري إنشاؤها، والبالغ عددها ٣٢ محطة، تقع في آسيا أو في وسط وشرق أوروبا.

وفيما يخص محطات القوى النووية القائمة يتمثل أبرز الاتجاهات السائدة في الآونة الأخيرة في التزايد المطرد في معاملات لياقتها التشغيلية بفضل إدخال تحسينات على الممارسات التشغيلية، والدعم الهندسي، والإدارة الاستراتيجية، والإمداد بالوقود، والتخلص من الوقود المستهلك. فقد أدى ذلك كله إلى خفض تكاليف التوليد وتحسين الأمان. كما أحدث ذلك كله تأثيرات تراكمية هائلة؛ ففي التسعينات من القرن الماضي زادت اللياقة التشغيلية بمقدار يعادل إنشاء ٢٨ محطة قوى نووية جديدة تبلغ قدرة كل منها ١٠٠٠ ميجاواط كهربائي. ومن بين البلدان التي تتوافر بشأنها بيانات التشغيل في عام ٢٠٠١ نجد أن كلا من الاتحاد الروسي والأرجنتين وأسبانيا وألمانيا وأوكرانيا والبرازيل والجمهورية التشيكية وجمهورية كوريا وسويسرا والهند والولايات المتحدة الأمريكية قد رفع من حجم توليده للكهرباء النووية إلى مستويات قياسية.

الإطار ١- النظائر – أدوات لا غنى عنها لدراسة تغير المناخ

في حين أن من المسلم به على نطاق واسع أن السبب في الاحترار الذي طرأ مؤخرا على الكرة الأرضية يعود في جانب كبير منه إلى تزايد تركيزات الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة في الجو فما زالت هناك أوجه عدم تيقن هائلة بشأن العلاقات التي تربط بين بارامترات محددة وبين الظواهر المناخية، وبشأن تأثيرات التغير المناخي على دورة المياه في الكرة الأرضية. ويبدو أن التغيرات التي لوحظت في العقود القليلة الماضية هي تغيرات غير مسبوقة قياسا على تاريخ التغيرات التي شهدها مناخ الكرة الأرضية. لذا يعد فهم أسباب التغيرات التي طرأت مؤخرا على المناخ جزءا هاما من البحوث المتعلقة بتغير المناخ. وتمثل النظائر إحدى أهم الأدوات التي تساعد الباحثين على سبر أغوار التغيرات المناخية التي حدثت في الماضي؛ وذلك أساسا عن طريق قياس التغيرات التي طرأت على مر الزمن على توزيع نظائر الأكسجين والهيدروجين الموجودة في المياه الجوفية والرواسب.

ونظمت الوكالة في فيينا في نيسان/أبريل ٢٠٠١ مؤتمرا دوليا عن "دراسة التغيرات البيئية باستخدام التقنيات النظيرية". واستعرض المؤتمر أحدث التقنيات النظيرية وتطبيقاتها على البحوث المتعلقة بتغير المناخ العالمي. ونوقشت في المؤتمر الاتجاهات البحثية المستقبلية المتعلقة بتقييم ما يلي: تأثيرات التصحر على التوازن المائي في حوض الأمازون؛ وفهم أوجه التفاوت والتغير المناخي في الماضي من خلال سجلات الثلوج الرئيسية القارية والقطبية؛ وتحديد خصائص وفهم ماهية الانتقال والامتزاج وفترة المكوث المتعلقة بالكتل المائية داخل المحيطات؛ والتغيرات المناخية الماضية المسجلة في المياه الجوفية الموجودة في مستجمعات مائية في أوروبا وآسيا وأستراليا وأفريقيا والأمريكتين. وقد أوصى المؤتمر بإنشاء شبكة عالمية لرصد الأنهار الكبرى بواسطة النظائر؛ وذلك على هدي الشبكة العالمية للنظائر الموجودة في مياه الأمطار، التابعة للوكالة.■

وتختلط ملامح الصورة فيما يخص المحطات الجديدة. فمحطات القوى النووية الجديدة تكون أكثر جاذبية في البلدان التي تشهد نموا سريعا في حجم الطلب على الطاقة، أو التي تشح فيها موارد الطاقة المحلية، أو التي تتخذ من تأمين إمدادات الطاقة أولوية لها، أو التي تنظر إلى القوى النووية باعتبارها سبيلا هاما يكفل الحد من تلوث الهواء ومن انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. وفي أوروبا وأمريكا الشمالية، وهما المنطقتان اللتان تضمان أكبر عدد من محطات القوى النووية العاملة، لم تكن هناك خطط مؤكدة لإنشاء محطات جديدة في الفترة المتبقية من نهاية عام ٢٠٠١. بيد أنه، في كانون الأول/يناير ٢٠٠٢، أتخذت حكومة فنلندا قرارا ايجابيا "من حيث المبدأ" بشأن طلب من قطاع توليد الكهرباء لبناء محطة قوى نووية خامسة. وبالاضافة الى ذلك، توصي "سياسة الطاقة" الجديدة للولايات المتحدة، المنشورة في أيار/مايو ٢٠٠١، بتقديم الدعم الحكومي من أجل "التوسع في استخدام الطاقة النووية في الولايات المتحدة بوصفها مكونا رئيسيا في ... سياسة الطاقة الوطنية". وخلال العام، اتخذت ألمانيا وبلجيكا اجراءات تشريعية للتخلي تدريجيا عن القوى النووية عند انتهاء العمر التشغيلي لمفاعلاتها العاملة في الوقت الراهن.

وإذا أُحسن إدارة محطات القوى النووية واستهلاك الاستثمارات المنفقة عليها فإنها كثيرا ما تمثل أقل خيارات توليد الكهرباء تكلفة، نظرا لانخفاض تكاليف الوقود المستخدم فيها وتحسن معاملات قدرتها. لذا يتزايد الاهتمام بتمديد أعمار تشغيل المحطات القائمة. وبحلول نهاية عام ٢٠٠١ كانت ست محطات كهرباء قد حصلت على رخص تمديد في الولايات المتحدة، بحيث ازداد عمر التشغيل المرخص لكل منها إلى ٦٠ سنة. وأعلن مالكو نسبة إضافية تبلغ ٤٠% من المحطات العاملة في الولايات المتحدة اعتزامهم استصدار تراخيص تمديد، بل إن خبراء اللجنة الرقابية النووية في الولايات المتحدة يتوقعون أن تصل تلك النسبة في نهاية المطاف إلى ٨٥% أو يزيد. وعلاوة على ذلك قررت وزارة الطاقة الذرية في الاتحاد الروسي تمديد عمر تشغيل محطتي نوفوفورونتش ٣ و ٤ بمقدار ١٥ سنة.

وبالنسبة للقوى النووية سيكون الابتكار عاملا رئيسيا في سد الفجوة القائمة بين السيناريوهات القريبة الأجل التي تتوقع توسعا محدودا فقط (أو حتى انكماشا) والسيناريوهات الطويلة الأجل التي تتوقع توسعا جوهريا. وتكمن الأهداف الرئيسية التي تتشدها المفاهيم الابتكارية في خفض التكاليف الرأسمالية، وتقصير الفترات اللازمة للإنشاء وبدء التشغيل، ورفع مستوى الأمان بقدر عال جدا، ومقاومة الانتشار. وتسعى عدة تصاميم لمفاعلات صغيرة ومتوسطة الحجم إلى الاستفادة من الهياكل والنظم المعيارية من أجل الإسراع بأعمال التركيب الموقعية، ومن تحقيق وفورات من خلال إنتاج وحدات نمطية، ومن سهولة تمويلها قياسا على غيرها، ومن قدرتها على اجتذاب اهتمام البلدان التي تملك شبكات كهربائية صغيرة أو التي تحتاج إلى توفير الطاقة لمناطقها النائية. كما قد تكون تلك التصاميم أكثر ملاءمة للتطبيقات غير الكهربائية؛ كتدفئة المدن مثلا، وتحلية المياه، وإنتاج الهيدروجين. وقد قطع العديد من تصاميم المفاعلات المتقدمة مراحل شتى من التطوير في البرامج البحثية الوطنية المنفذة في شتى أنحاء العالم.

وهناك جهدان دوليان يبذلان في مجال تصاميم المفاعلات الابتكارية. أولهما مشروع الوكالة الدولي المعني بالمفاعلات النووية الابتكارية ودورات الوقود النووي الابتكارية، الذي يضم ١٣ عضوا (الاتحاد الروسي والأرجنتين واسبانيا وألمانيا والبرازيل وتركيا وجمهورية كوريا وسويسرا والصين وكندا والهند وهولندا وكذلك المفوضية الأوروبية) والمفتوح أمام الدول الأعضاء والمنظمات المهتمة. ويتمثل الجهد الآخر في المحفل الدولي للجيل الرابع، الذي استهلته الولايات المتحدة الأمريكية والذي يضم حاليا عشرة أعضاء. وتم رسميا توقيع ميثاق المحفل الدولي للجيل الرابع في عام ٢٠٠١؛ وهو أيضا أول أعوام تشغيل مشروع الوكالة الدولي المذكور آنفا.

وبوجه خاص يسعى المشروع الدولي المعني بالمفاعلات النووية الابتكارية ودورات الوقود النووي الابتكارية إلى تعزيز الابتكارات المتعلقة بالمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي من أجل تلبية الاحتياجات المرجح أن تنشأ في

المستقبل من حيث الجوانب الاقتصادية والأمان والآثار البيئية ومقاومة الانتشار وتقبل الجمهور. وتكمن أهدافه في تأمين توافر الطاقة النووية من أجل المساعدة على تلبية احتياجات القرن ٢١ من الطاقة وإشراك كل من أصحاب التكنولوجيات والمستفيدين منها في هذا الجهد. وينصب تركيزه الراهن على تحديد متطلبات المستفيدين بحيث يمكن بعد ذلك استعمالها في المعاونة على تصميم استراتيجيات بحثية تطويرية ملائمة. وبمقدور الدول الأعضاء بعد ذلك أن تفحص التصاميم الابتكارية من حيث استيفاؤها تلك المتطلبات.

دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات

شهدت "المرحلة الختامية" من دورة الوقود تطورات هامة في فنلندا والولايات المتحدة الأمريكية. ففي أيار/مايو ٢٠٠١ صدق البرلمان الفنلندي "من حيث المبدأ" على قرار الحكومة بالموافقة على إنشاء مستودع نهائي للوقود المستهلك داخل كهف يقع على مقربة من محطات القوى النووية في أولكيوتو. ومن المزمع أن تبدأ عملية الإنشاء في عام ٢٠١١، وأن يبدأ التشغيل بعد ذلك بعشر سنوات. وفي أيار/مايو أيضا قررت وزارة الطاقة في الولايات المتحدة أن الموقع المقترح للتخلص من النفايات في جبل يوكا يستوفي معايير الوكالة المتعلقة بوقاية البيئة من الإشعاعات، وهي المعايير التي وضعتها الوكالة في وقت أبكر من العام.

وإدراكا من الوكالة لتزايد عدد البلدان المهتمة بالعلوم المتعلقة بالخزن والتخلص في جوف الأرض أرست الوكالة "شبكة دولية لمراكز الامتياز من أجل أغراض الإيضاح والتدريب في مجال التخلص الجيولوجي". وفي البداية أنشئت تلك الشبكة بحيث تتمحور حول المختبرات البحثية الجوفية الأرضية التي أتاحتها حكومتا بلجيكا وكندا؛ لكن الشبكة اتسعت الآن لتشمل سويسرا والمملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية.

أما فيما يخص "المرحلة الأمامية" من دورة الوقود النووي فقد نُشرت، بالاشتراك بين الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، طبعة جديدة من "الكتاب الأحمر"- *Uranium 2001:Resources, Production and Demand*. ويعد الكتاب الأحمر أكبر مرجع عالمي بشأن إمدادات اليورانيوم، وهو يتضمن آخر المعلومات المتعلقة بالتنقيب عن اليورانيوم وإنتاجه وموارده وحجم الطلب عليه. ونشرت الوكالة دراسة تكميلية له، *Analysis of Uranium Supply to 2050*، خلصت فيها إلى أن الموارد المعروفة تكفي لتلبية متطلبات الإمداد الأولية حتى عام ٢٠٣٥ على افتراض أن حجم الطلب سيكون معتدلا خلال تلك الفترة بحيث يلزم بعدها تطوير الموارد الجديدة.

الاندماج النووي

استكمل أبرز باحثي ومهندسي العالم المختصين بالاندماج النووي تصميما هندسيا تفصيليا للمفاعل التجريبي الحراري النووي الدولي البالغة قدرته ٥٠٠ ميجاواط، الذي سيثبت الجدوى العلمية والتكنولوجية للاندماج النووي. وقد ساندت الوكالة الأنشطة المتعلقة بمشروع هذا المفاعل منذ بدايته الأولى؛ وقد التمست أطراف هذا المشروع (كندا والاتحاد الأوروبي واليابان والاتحاد الروسي) من الوكالة أن تواصل مساندتها له خلال المرحلة التالية التي ستفضي إلى إنشاء المفاعل. وجار حاليا النظر في موقع محتمل للمفاعل موجود في كندا، ومن المتوقع أن يعرض الاتحاد الأوروبي واليابان مواقع أخرى محتملة.

من المهام الرئيسية لبرنامج الوكالة التعاوني التقني تعزيز قدرات البلدان النامية العلمية والتكنولوجية والرقابية من خلال نقل التكنولوجيا وبناء القدرات، مع التركيز الخاص على التعاون التقني فيما بين البلدان النامية (الإطار ٢). وفي عام ٢٠٠١، الذي كان عاما عامرا بالنسبة للبرنامج المذكور، ارتفعت المصروفات ارتفاعا هائلا إلى ٥ر٧٣ مليون دولار بعدما بلغت ١ر٥٩ مليون دولار في عام ٢٠٠٠. وتمثلت أهم مجالات النشاط فيما يلي: الصحة البشرية (٢٣%)، والأمان (٢٠%)، والأغذية والزراعة (١٧%)، وتطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية كهيدرولوجيا النظائر مثلا (١٤ %) وبناء القدرات (٧%) والبيئة البحرية (٧%) والقوى النووية (٥%) ودورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات (٤%). ومن هذه المصروفات، انفق زهاء ٤١% لأغراض المعدات فيما وفرت نسبة الـ ٥٩% الباقية التدريب وخدمات الخبراء وعقود من الباطن وخدمات متنوعة ومنح دراسية. ويمكن أيضا تعزيز فعالية برنامج التعاون التقني التابع للوكالة عن طريق تشجيع الشراكات الاستراتيجية التي تجمع بين التكنولوجيات النووية وأنشطة أساسية غير نووية (الاطار ٣).

وقد أصبح بناء القدرات، الذي يتضمن تعزيز تنمية الموارد البشرية المحلية ونقل التكنولوجيا، موضوعا مركزيا في أنشطة الوكالة الموجهة إلى الدول الأعضاء النامية. وفي هذا الصدد بدأت الوكالة في تنفيذ مشاريع بحثية منسقة مواضيعية بغرض الجمع بين بناء القدرات والأنشطة البحثية العلمية. ومن المكونات الرئيسية في أي مشروع مواضيعي من هذا القبيل المزاوجة بين كبار الباحثين من البلدان النامية والبلدان المتقدمة بحيث يشرفون معا على باحثين متدربين، منتمين إلى نفس البلد النامي، ملتحقين بدراسات تفضي إلى حصولهم على درجة الدكتوراه أو على درجات مماثلة لها. وسيساعد ذلك على بناء القدرات في البلدان النامية، خاصة في ظل الانخفاض العام في عدد الشباب الذين يلتحقون بتخصصات مهنية تتعلق بالعلوم النووية. وتتناول الأعمال الفردية المتعلقة بالحصول على درجة الدكتوراه في إطار المشروع البحثي المنسق المواضيعي المجال البحثي ذاته، مما يرسي نهجا عريضا يمكن إتباعه حيال الموضوع البحثي قيد الدراسة. وفي عام ٢٠٠١ كان هناك مشروعان بحثيان منسقان مواضيعيان يجري تنفيذهما في مجالات الطب النووي والتغذية.

الإطار ٢- خدمة الاحتياجات الإنسانية – نقل التكنولوجيا النووية في خدمة التنمية المستدامة

كان نقل التكنولوجيا فيما يخص أنشطة الوكالة التعاونية التقنية موضع تركيز المحفل العلمي الذي عقد في أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ على التزامن مع دورة المؤتمر العام العادية الخامسة والأربعين. وقد أتاح هذا المحفل فرصة إجراء حوار بين الجهات النظيرة الوطنية والدولية الحكومية وغير الحكومية المنتمية إلى شتى المناطق التي تواجه تحديات إنمائية مشتركة.

وركز المحفل على ثلاثة مجالات تتعلق بنقل التكنولوجيا: تعزيز الأمن الغذائي باستخدام النظائر والإشعاعات من أجل التغلب على القيود الإيكولوجية الأساسية؛ وإدارة الموارد المائية عن طريق فهم ديناميات المستجمعات المائية؛ وتحسين الصحة البشرية باستخدام النظائر من أجل استحداث لقاحات جديدة وكواشف تشخيصية جديدة. وقام السيد جيفري ساكس، أستاذ التجارة الدولية بجامعة هارفارد، في كلمته الاستهلالية أمام المحفل، بتحليل دور العلوم والتكنولوجيا في البلدان الصناعية والبلدان النامية؛ مشيرا إلى أن الاستعانة بأبرز الباحثين والمهندسين في مواجهة التحدي المتمثل في معاونة فقراء العالم تشكل مهمة حاسمة تقتضي دعما من جانب الجهات المانحة الدولية وإجراءات من جانب الهيئات الدولية كالوكالة مثلا. وفي المناقشات الختامية تدارس الخبراء السبل التي تكفل تحسين تطبيق الأدوات العلمية والتكنولوجية، خاصة التكنولوجيات المتعلقة بالمجال النووي، على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية من أجل حل المشاكل الملحة المتمثلة في الأمن الغذائي وتحسين الصحة العامة وتنمية موارد المياه النظيفة.■

تقنية الحشرة العقيمة

تمثل ذبابة التسي تسي أحد أكبر المعوقات أمام التنمية الاجتماعية الاقتصادية في أفريقيا، حيث تلحق أضرارا بالغة بالصحة البشرية والحيوانية وتعرقل استخدام الأراضي. وقد وافق رؤساء الدول والحكومات الأفريقية، في مؤتمر القمة الذي عقدوه في لوساكا في تموز/يوليه ٢٠٠١، على خطة عمل الحملة الأفريقية لاستئصال ذبابة التسي تسي وداء المثقبيات.

وتنهض الوكالة بدور رئيسي في دعم المبادرة التي تمثلها تلك الحملة، وذلك على اعتبار أن تقنية الحشرة العقيمة ستكون مكونا أساسيا في توليفة التكنولوجيات التي ستستخدم فيها. وفي عام ٢٠٠١ اعتمد مؤتمر الوكالة العام قرارا يرحب بخطة عمل منظمة الوحدة الأفريقية ويرجو من الوكالة أن تواصل، بالتعاون مع الدول الأعضاء والمنظمات الدولية ذات الصلة، دعم الدول الأعضاء الأفريقية في مسعاها الرامي إلى استئصال ذبابة التسي تسي. كما اعتمد مؤتمر الفاو المعقود في عام ٢٠٠١ قرارا مماثلا.

وقد شكلت منظمة الوحدة الأفريقية لجنة معنية بالسياسات والتعبئة- يرأسها أمينها العام- من أجل توجيه أعمال تلك الحملة؛ وذلك حرصا من المنظمة على تأمين مشاركة جميع المعنيين من داخل أفريقيا ومن خارجها، واعترافا من المنظمة بأهمية التعاون الدولي في دعم تلك الحملة. ويمثَّل في تلك اللجنة كل من الوكالة والفاو ومنظمة الصحة العالمية.

تشعيع الأغذية

يتألف الفريق الاستشاري الدولي المعني بتشعيع الأغذية من ٤٦ دولة عضوا، حيث تمثل البلدان النامية أكثر من نصف هذا العدد. وتتولى أعمال السكرتارية الخاصة بهذا الفريق الشعبة المشتركة بين الوكالة والفاو المعنية بالتقنيات النووية المستخدمة في مجال الأغذية والزراعة. وقد عكف الفريق المذكور على تقييم التطورات العالمية المتعلقة بتشعيع الأغذية؛ وعلى إسداء المشورة بشأن تطبيق هذا التشعيع إلى الدول الأعضاء والمنظمات الثلاث الراعية لأعماله، وهي الوكالة والفاو ومنظمة الصحة العالمية؛ وعلى تقديم معلومات إلى لجنة الخبراء المشتركة بين المنظمات الثلاث والمعنية بسلامة الأغذية المشععة وإلى لجنة لائحة المأكولات. وبعد استكمال ولايته بشأن وضع مبادئ توجيهية للسياسات الخاصة بالوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية وإسهامه الناجح في الجهود الرامية إلى تيسير تقبل وتطبيق تقنيات تشعيع الأغذية على امتداد السنوات السبع عشرة الماضية قرر الفريق في عام ٢٠٠١ التوقف عن تنفيذ أنشطته بحلول عام ٢٠٠٤؛ ممهداً بذلك الطريق أمام إنشاء منظمة جديدة يشارك فيها القطاع الخاص مشاركة قوية، لا سيما قطاع الصناعات الغذائية. وسيتحدد هيكل تلك المنظمة أثناء الاجتماع الذي سيعقده الفريق في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٢.

التغذية

تفيد التقديرات بأن ٧٠% من الأطفال الناقصي النمو يعيشون في آسيا؛ حيث يعاني ٢١% من المواليد من نقص التغذية عند ولادتهم. وبالإضافة إلى ذلك ما زال قصور الحديد واليود يمثل قضايا هامة تتعلق بالصحة العامة في تلك المنطقة. وتعد التقنيات النظيرية آليات فعالة جدا لتقييم الحالة التغذوية للأفراد والمجموعات السكانية، حيث تكفل قياس الاحتياجات التغذوية ودراسة مقدار الوفرة البيولوجية للفيتامينات والمعادن. وقد دأبت الوكالة على دعم تلك الأنشطة من

خلال عدة برامج خاصة بها في عام ٢٠٠١. ويتسم بأهمية خاصة مشروع تعاوني تقني إقليمي ينفذ في آسيا من أجل دراسة مقدار الوفرة البيولوجية للمغذيات الدقيقة المضافة إلى الأغذية الأساسية. ويشارك في هذا المشروع كل من إندونيسيا وباكستان وتايلند والصين والفلبين وفييت نام وماليزيا. وقد أدى اتساع نطاق تقبل التكنولوجيات النووية من جانب عدة حكومات في منطقة شرق آسيا والمحيط الهادئ من أجل قياس مقدار الوفرة البيولوجية للأغذية المقواة إلى بناء شراكات عززت الجهود المبذولة بغية مكافحة سوء التغذية في تلك المنطقة. وعلاوة على ذلك شرعت الوكالة في اتخاذ خطوات ترمي إلى إرساء شراكة مع البنك الإنمائي الآسيوي من أجل التصدي لهذه المشكلة.

مدونة قواعد دولية بشأن قياس الجرعات

نشرت الوكالة مدونة قواعد جديدة بشأن قياس الجرعات، من أجل مساعدة الدول الأعضاء على توحيد الإجراءات التي تطبقها لقياس مقادير الإشعاعات المستخدمة في علاج مرضى السرطان. وقد استغرق إعدادها خمس سنوات، وشارك فيها عدة باحثين فيزيائيين طبيين بارزين واستعرضها أكثر من ٥٠ باحثا علميا ينتمون إلى ٢٠ بلدا. كما أقرتها منظمة الصحة العالمية ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية والرابطة الأوروبية للتصوير الإشعاعي وعلاج الأورام. وتعد تلك المدونة فريدة من نوعها إذ أن الأسلوب الحسابي المتبع فيها يتسق مع طائفة متنوعة من الحزم الإشعاعية ويتسم ببساطة متأصلة فيه مقارنة بالأساليب السابقة. ومن المتوقع أن تفيد تلك المدونة مختبرات قياس الإشعاعات في جميع أرجاء العالم؛ علما بأن المعاهد المقامة في الجزائر والسويد وفنلندا والمملكة العربية السعودية والنرويج واليونان قد أقرتها فعلا.

اليورانيوم المستنفد

انطوت بعض النزاعات المسلحة التي وقعت في العقد الأخير على استخدام ذخائر من اليورانيوم المستنفد. وقد انشغل الجمهور واهتمت وسائل الإعلام بالعواقب المحتملة والمزعومة الناتجة عن تعرض السكان المدنيين المحليين وقوات حفظ السلام والبيئة لمخلفات اليورانيوم المستنفد. لذا قررت الوكالة عقد حلقة دراسية علمية ودورة تدريبية من أجل توفير الأسس العلمية السليمة والمعلومات الخلفية الوافية لدولها الأعضاء بغية تقييم المخاطر والعواقب الإشعاعية والسمية المرتبطة باليورانيوم المستنفد. وقد نُظمت الحلقة الدراسية والدورة التدريبية في أيلول/سبتمبر بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الصحة العالمية. وفي السياق ذاته بدأ خبراء الوكالة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، بناء على طلب الحكومة، في إجراء تقييم للعواقب المترتبة على مخلفات اليورانيوم المستنفد التي قد توجد في الكويت منذ حرب الخليج.

إدراج التطبيقات النظيرية ضمن البرامج الوطنية لتنمية الموارد المائية في أفريقيا

تعد التقنيات النظيرية أدوات فريدة من نوعها تكفل الحصول على معلومات هيدرولوجية تفيد في الإدارة المستدامة لموارد المياه الجوفية. ونتيجة لتزايد اهتمام الدول الأعضاء في الوكالة بتطبيق تلك التقنيات زاد حجم المساعدات التقنية المتعلقة بالهيدرولوجيا النظيرية إلى ثلاثة أمثاله تقريبا خلال السنوات الخمس الماضية. فهناك حاليا أكثر من ٦٥ مشروعا تعاونيا تقنيا في مجال الهيدرولوجيا النظيرية يجري تنفيذها في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية من أجل استحداث نهج ملائمة تكفل إدراج التقنيات النظيرية ضمن البرامج الوطنية المتعلقة بإدارة الموارد المائية. كما وضعت عدة مشاريع إقليمية ترمي إلى مساعدة أهم البرامج المتعلقة بالمياه العذبة، التي تنفذها الحكومات وتدعمها الجهات المانحة.

الإطار ٣- بناء شراكات استراتيجية من أجل التعاون التقني

يمكن تحقيق أقصى فائدة من وراء قيام الوكالة بنقل التكنولوجيا النووية إلى الدول الأعضاء عندما تقترن تلك التكنولوجيا بمهارات ومعرفة تقنية مكتسبة في مجالات أخرى تتصل بالمجال النووي. فعلاقات الشراكة الاستراتيجية مع مؤسسات تقنية متصلة بهذا المجال تساعد على الاستيثاق من أن التكنولوجيات النووية المنقولة تحقق تأثيرها المنشود.

وهناك مثال طيب على ذلك في مجال إنشاء مصارف لحفظ الأنسجة. وقد أحرزت الوكالة نجاحا ملموسا في عقد دورات تدريبية، متاحة الآن عبر مرافق التعلم عن بعد، بشأن تشعيع الأنسجة تمهيدا لاستخدامها في العمليات الجراحية. إلا أن مجرد إنتاج أنسجة مشععة هو أمر غير كاف. فالحاجة تقتضي شن حملات توعية من أجل تشجيع الناس على التبرع بالأنسجة، وتدريب الجراحين حتى يكونوا قادرين على زراعتها في أجساد المرضى. وبما أن هذه الروابط غير النووية "السابقة واللاحقة" ليست جزءا من أنشطة الوكالة الاعتيادية فقد أرست الوكالة علاقة شراكة مع مؤسسة زرع الأنسجة العضلية، وهي منظمة غير ربحية قادرة على نقل المهارات المطلوبة. وستساعد تلك العلاقة وغيرها من علاقات الشراكة الاستراتيجية على الاستيثاق من أن التكنولوجيا النووية المنقولة إلى الدول الأعضاء لن تستخدم من أجل إفراز نواتج قيمة فقط وإنما ستتاح أيضا على أساس مستدام.■

ويمثل القصور المزمن في الموارد المائية عقبة كبيرة أمام التنمية الاجتماعية الاقتصادية في المنطقة الجنوبية من مدغشقر، وهي أقل أجزاء البلد تقدما. ومن أجل زيادة كميات المياه المتوافرة لتلك المنطقة بدأت الحكومة في تنفيذ "مشروع حفر ٥٠٠ بئر"، وهو مشروع يدعمه البنك الدولي. وفي عام ٢٠٠١ زودت الوكالة سلطات هذا المشروع ببيانات هيدروجيولوجية تم جمعها باستخدام تقنيات نظيرية في طبقات جيولوجية مماثلة موجودة في مدغشقر. وجار الاسترشاد بتلك البيانات في عملية اختيار مواقع حفر تلك الآبار.

كما ساعدت الوكالة، باستخدام التقنيات النظيرية، جمهورية تنزانيا المتحدة على تحديد مصادر التلوث بالنترات في مستجمعات المياه التي تزود مدينة دودوما باحتياجاتها المائية. وقد استخدمت الحكومة تلك المعلومات في وضع معايير بشأن فرض قيود على استخدامات الأراضي وحماية المياه الجوفية في تلك المنطقة.

الأمـــــان

تواصلت الجهود الوطنية والدولية خلال العام من أجل تعزيز الأمان العالمي للقوى النووية، وهو أمر حيوي بالنسبة لمصداقية التكنولوجيا النووية. وفي عام ٢٠٠١، كان ثمة تأكيد أخر على أنه، منذ وقوع حادث تشرنوبل، واصل أداء الأمان اظهار تحسن ملموس في شتى أرجاء العالم. وقد تم التثبت من ذلك من خلال بعثات استعراضات الأمان التابعة للوكالة ومن خلال عمليات جمع المعلومات عن خبرات التشغيل وبيانات أداء المحطات التي قامت بها الرابطة العالمية للمشغلين النوويين. وتم تأكيد الاتجاهات الايجابية التي شهدها الأمان النووي في الاجتماع الاستعراضي الثاني لاتفاقية الأمان النووي، حيث ناقشت الأطراف المتعاقدة التقارير الوطنية المقدمة من الدول في عام ٢٠٠١ وتوصلت الى استنتاج يفيد بأن تقدما ملموسا قد لوحظ في ذلك الصدد منذ انعقاد الاجتماع الاستعراضي الأول في عام ١٩٩٩. كما أصدر الاتحاد الأوروبي "تقريرا عن الأمان النووي في سياق توسيع الاتحاد"، لاحظ فيه أن عددا من الدول الساعية إلى الانضمام إلى عضوية الاتحاد شرعت في تنفيذ برامج كبرى بشأن التحديث وتحسين الأمان. وعلى الرغم من تلك

التطورات الإيجابية ما زال يلزم بذل الكثير من الجهد على الصعيد الوطني والدولي من أجل التصدي لمسألة تفاوت ممارسات الأمان في شتى البلدان. أضف إلى ذلك أن علاقات الارتباط بين أمان وأمن استخدام التكنولوجيات النووية قد برزت بقوة في أعقاب الأحداث التي وقعت في ١١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١.

وشهد العام الماضي تطورات ملحوظة فيما يخص عمل عدد من هيئات الخبراء في تقديم استنباطات وتوصيات ذات حجية بشأن القضايا المتعلقة بالأمان النووي. وتشكل مشورة هؤلاء الخبراء إسهاما هاما في إعداد معايير أمان الوكالة والعديد من لوائح الأمان الوطنية. فعلى سبيل المثال ركزت لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاعات الذرية على مخاطر الآثار الوراثية الناجمة عن التعرض للإشعاعات؛ واستنتجت أن من المرجح أن تكون تلك المخاطر أقل إلى حد ما من التقديرات السابقة، مما يقتضي إجراء تخفيض في معاملات المخاطر المستخدمة من قبل فيما يتعلق بالآثار الوراثية. وفي عام ٢٠٠١ أيضا واصلت اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات عملها في تنقيح وتبسيط توصياتها المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات، على نحو يركز على الجرعات الفردية بأكثر مما يركز على الجرعات الجماعية. واستكمل الفريق الاستشاري الدولي المعني بالأمان النووي عمله بشأن القضايا الرئيسية المتعلقة بتقوية ثقافة الأمان والحفاظ على المعارف وتوفير الفرص التدريبية والبنى الأساسية المتصلة بالبحوث التطويرية. وشددت مشورة الفريق المذكور بشأن النقطة الأخيرة على ضرورة بذل جهد هائل من أجل الاستيثاق من أن المعارف والموارد البشرية والمساندة البحثية التطويرية اللازمة لاستيفاء وتحسين أمان الأنشطة النووية ستظل متاحة في المستقبل.

وواصلت وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي جهودها الرامية إلى تشجيع التعاون الدولي في مجال بحوث الأمان. فعلى سبيل المثال أدى مشروعها الذي يتناول البحوث المتعلقة بالرقابة النووية إلى الجمع بين الرقابيين والباحثين وحاملي الرخص من أجل مناقشة التحديات الراهنة. كما واصلت تركيزها على جوانب الأمان المتعلقة بالتصرف في النفايات الطويلة العمر؛ حيث تصدت لقضايا معينة مثل قابلية استعادة النفايات المتخلص منها أو اتخاذ قرارات حصيفة بشأن عملية تنفيذ المستودعات الجيولوجية في الأجل الطويل.

وتتردد في بلدان كثيرة أصداء مطالبة الجماهير بطمأنتها إزاء قضايا الأمان، من خلال توخي مزيد من الشفافية والمساءلة. لذا ما زالت هناك أولوية عالية تعطى لضرورة أن يتسم نظام الأمان الدولي بقدر أكبر من الفعالية والشفافية. وفي أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ عقد مؤتمر دولي عن قضايا الساعة فيما يخص الأمان النووي؛ وقد سلط المؤتمر الضوء على أهم التحديات التي تواجه دوائر الأمان النووي. وقد تضمنت تلك القضايا أمان مفاعلات البحوث، والحفاظ على القدرات التي تكفل اتخاذ قرارات عليمة بشأن الأمان، وتأثير العوامل الخارجية على الأمان النووي، وأمان مرافق دورة الوقود النووي، والمؤشرات المتعلقة بأداء الأمان. وأبرز المؤتمر ما لتوافر ثقافة أمان راسخة الأركان وإجراءات راسخة تكفل إدارة الأمان من أهمية محورية بالنسبة لجميع جوانب الأمان.

تشرنوبـــل

في آذار/مارس ٢٠٠١ وقع اختيار الحكومة الأوكرانية على التصميم الخاص بساتر واق جديد يعتزم بناؤه حول "التابوت" المحيط بالوحدة ٤ من محطة تشرنوبل. ووافق البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير على هذا الاختيار؛ مما عبد الطريق أمام وضع المواصفات التقنية والحصول على عطاءات من أجل بدء العمل.

وفي نيسان/أبريل وحزيران/يونيه عقد في أوكرانيا مؤتمران دوليان كبيران بمناسبة الذكرى الخامسة عشرة لحادث تشرنوبل. وقد ركزا على الدروس المستفادة من هذا الحادث وعلى آثاره الصحية. وبالإضافة إلى تقديم معلومات مستوفاة بشأن عدد المصابين بسرطان الغدة الدرقية المستحث إشعاعيا في صفوف من كانوا في سن الطفولة أو في

ريعان الشباب وقت وقوع الحادث، تناول كلا المؤتمرين المشاكل الصحية الأخرى التي تعاني منها المناطق المضارة. واستنتجا أن هناك دلائل معينة، غير قاطعة بعد، تشير إلى وجود حالات مفرطة من الإصابة بسرطان الدم في صفوف عمال التطهير (الذين شاركوا في عمليات التطهير التي أجريت في الموقع في عامي ١٩٨٦ و ١٩٨٧) الذين تلقوا جرعات إشعاعية كبيرة؛ لكنها لا تشير إلى وجود زيادة ملموسة في عدد المصابين بسرطان الدم بين صفوف عامة السكان. كما توجد بعض البيانات التي تشير إلى احتمال ارتفاع عدد المصابين بأنواع عضال من مرض السرطان في المناطق المضارة؛ لكن مع وجود دلائل محدودة، أو حتى عدم وجود أي دلائل، على توافر أي علاقة سببية تربط بين تلك الإصابات وبين التعرض للإشعاعات.

تقوية نظام الأمان العالمي

أسهم وضع واعتماد اتفاقيات دولية ملزمة قانونا، تحت إشراف الوكالة، إسهاما كبيرا في تعزيز ثقافة الأمان في شتى أنحاء العالم. وقد تم حتى الآن وضع اتفاقيات تغطي أمان مفاعلات البحوث، والتصرف في النفايات المشعة والوقود المستهلك، والتبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي، وتقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي، والحماية المادية للمواد النووية. إلا أن هناك دولا كثيرة لم تنضم بعد إلى تلك الاتفاقيات؛ وما زالت بعض مجالات الأنشطة النووية الرئيسية غير خاضعة لأي اتفاقيات؛ علاوة على أن نطاق التغطية في بعض الاتفاقيات القائمة هو نطاق غير شامل. لذا لا بد من بذل مزيد من الجهد من أجل إضفاء طابع العالمية والشمولية على تلك الاتفاقيات ومن أجل دراسة مجالات أخرى، من قبيل أمان مفاعلات البحوث (الاطار ٤)، يمكن أن تكون فيها مدونات قواعد السلوك وأنواع أخرى من التعهدات الدولية ذات فائدة. ومن التطورات الهامة التي استجدت في عام ٢٠٠١ بدء نفاذ الاتفاقية المشتركة بشأن أمان الوقود وأمان التصرف في النفايات المشعة.

وبما أن الغاية الرئيسية للاتفاقيات المتعلقة بالأمان هي تعزيز التقيد بأهداف ومبادئ الأمان المتفق عليها والملتزم بها على الصعيد الدولي فإن وضع واستيفاء مجموعة شاملة من معايير الأمان يعد عنصرا رئيسيا ثانيا من عناصر إنشاء نظام أمان شامل. وعلى امتداد السنوات القليلة الماضية سعت الوكالة جاهدة إلى تحديث واستكمال وتحسين جودة ومكانة مجموعة معايير الأمان التي تغطي كامل طائفة الأنشطة النووية؛ بما فيها الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات وأمان النقل. وتحدد تلك المعايير ما يلزم عمله لتحقيق مستوى أمان رفيع. وصحيح أن عدد الدول التي تستخدم معايير أمان الوكالة، إما مباشرة وإما كأساس مرجعي تستند إليه لوائحها الوطنية المتعلقة بالأمان النووي، قد ارتفع إلا أن قبول تلك المعايير من جانب جميع الدول والمنظمات الدولية الحكومية ذات الصلة يظل هدفا عالي الأولوية.

خدمات الأمان التي تقدمها الوكالة

واصلت الوكالة مساعدة الدول على تطبيق معاييرها عن طريق توفير فرص تعليمية وتدريبية وتعزيز تبادل المعلومات المتعلقة بأفضل ممارسات الأمان وتقديم طائفة واسعة من خدمات الأمان (الإطار ٥). وما زال حجم الطلب هائلا على خدمات الأمان النووي التي تقدمها الوكالة؛ كخدمات استعراض أمان التشغيل، وخدمات استعراض التصاميم، وخدمات استعراض الأنشطة الرقابية. وهنا تكمن التحديات الرئيسية في الاستيثاق من أن المشورة والمساعدات التي تقدمها الوكالة تحظى بدعم صريح من جانب معايير الأمان، ومن أن الخبرة العملية المكتسبة بشأن تطبيق المعايير تفرز تعقيبات كفيلة بتحسين الجيل الجديد من معايير الأمان.

الإطار ٤- التصدي لأمان مفاعلات البحوث

يعد مجال أمان مفاعلات البحوث مصدرا لقلق مستمر. وفي العام الماضي شرعت الوكالة في اتخاذ طائفة من التدابير الرامية إلى إرساء نظام شامل ومقبول دوليا يخص أمان تلك المفاعلات. وبالإضافة إلى العمل المبذول بشأن معايير الأمان والتبليغ عن الحادثات والإشراف الرقابي، حددت الوكالة بعض الشواغل الرئيسية؛ منها مثلا تدهور حالة المعدات، وقصور خزن الوقود، وقصور الإشراف الرقابي، علاوة على عدم توافر تمويل واف وعدم وجود خطة واضحة بشأن الاستخدام الأفضل لتلك المفاعلات. وتصديا لتلك الشواغل قررت الوكالة تنفيذ خطة عمل متفق عليها دوليا بخصوص مفاعلات البحوث، تتضمن ما يلي: إجراء مسح تقييمي يهدف إلى جمع معلومات شاملة عن حالة أمان مفاعلات البحوث في العالم أجمع؛ وإعداد مدونة قواعد سلوك بشأن أمان تلك المفاعلات؛ وإجراء استعراض لبرامج المساعدة الخاصة بالوكالة من أجل الاستيثاق من إعطاء الأولوية للقضايا ذات الأهمية القصوى بالنسبة للأمان؛ وتقوية أنشطة رصد أمان مفاعلات البحوث الخاضعة لاتفاقات مشاريع واتفاقات توريد. وأوفدت الوكالة، في سياق تنفيذها لهذا النشاط الأخير مثلا، إلى اليونان بعثات من فرقة التقييم المتكامل لأمان مفاعلات البحوث حيث تم استعراض جوانب الأمان التشغيلي لمفاعل "ديمقريطوس" البحثي؛ وإلى أستراليا حيث تمت دراسة تقرير التقييم الأولي للأمان الخاص بمفاعل البحوث البديل المزمع إنشاؤه في مرتفعات لوكاس.■

وتتضح فوائد استعراضات النظراء الدولية وغيرها من الخدمات من خلال تزايد مقدار شعور بعثات المتابعة بأن مشاكل الأمان السابق تحديدها قد تمت تسويتها. وفي العام الماضي شرعت الوكالة في وضع نهج جامع بقدر أكبر، "التقييم المتكامل للأمان"، يجمع ما بين النتائج التي أسفرت عنها خدمات التقييم القائمة؛ مما يمكنه من إجراء تشخيص لأوضاع الأمان النووي في الدولة بوجه عام ومن تحديد المجالات التي ينبغي أن تركز عليها تحسينات الأمان.

وخلال عام ٢٠٠١ استفاد من الخدمات والمساعدات التي تقدمها الوكالة في مجال استعراض الأمان النووي كل من بلدان وسط وشرق أوروبا وبلدان الاتحاد السوفياتي السابق وبلدان جنوب شرق آسيا والمحيط الهادئ والشرق الأقصى. فعلى سبيل المثال قام فريق خبراء شكلته الوكالة بتقييم أمان تصميم الوحدة ١ من محطة تميلين للقوى النووية في الجمهورية التشيكية. وفي الصين استمر تقديم المساعدات من أجل تحسين الأمان النووي في مؤسسة كينشان للقوى النووية؛ وتولت بعثات خبراء استعراض تصميم محطة القوى النووية المنشأة حديثا في تايوان، حيث قدم الخبراء توصيات بشأن التخفيف من آثار الحوادث العنيفة وبشأن نظام حماية المفاعلات. وبناء على طلب منظمة تنمية الطاقة في شبه الجزيرة الكورية استكملت الوكالة استعراضا لأمان تصميم مشروع مفاعلات الماء الخفيف الذي تعكف المنظمة المذكورة على تنفيذه لحساب جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية.

أمان وأمن المصادر الإشعاعية

من قضايا الأمان الهامة بالنسبة للوكالة أمان وأمن المصادر المشعة. وفي العام الماضي تم تنقيح خطة عمل الوكالة المتعلقة بتلك القضايا وتوسيعها سعيا وراء عدة أهداف منها تعزيز إجراء تقييم ذاتي لترتيبات الوقاية الوطنية وتوفير مزيد من الإرشادات والمساعدات بشأن تحديد أماكن "المصادر اليتيمة" والتصدي للطوارئ. وتنص الخطة المنقحة على وضع وتنفيذ نظام عالمي لترقيم المصادر الإشعاعية بحيث يدرك الأفراد فورا مدى خطورتها المحتملة. وهناك قلق إزاء الأعمال الإجرامية التي يمكن أن ترتكب باستخدام تلك المصادر اليتيمة؛ إلا أن هناك قلقا مماثلا بشأن الآثار

الصحية العامة الناتجة عن التعرض غير المتعمد للإشعاعات. وقد اتضح ذلك في نهاية عام ٢٠٠١ عندما عُثر على مصدرين إشعاعيين قويين غير مدرعين في منطقة نائية بجمهورية جورجيا. كما يدل الحادث الذي وقع في جورجيا على المشكلة الأضخم بكثير التي تشكلها المصادر اليتيمة والتي تستحق انتباها عاجلا.

النقل المأمون للمواد المشعة

على الرغم من سجل الأمان الباهر للجهات التي تقوم بنقل المواد المشعة فإن كثيرا من الدول والمجموعات الإقليمية، لا سيما الدول الجزيرية النامية الصغيرة وغيرها من الدول الساحلية، أعربت عن قلقها إزاء التأثير المحتمل على الناس والاقتصاد والبيئة في حالة وقوع حادث أثناء نقل تلك المواد بحرا. وقد اعتمد المؤتمر العام في ٢٠٠١ قرارا ينادي باتخاذ عدة إجراءات؛ بما في ذلك حث الدول الشاحنة لمواد مشعة ووقود مستهلك على تقديم ضمانات إلى الدول التي قد تتضرر بأن لوائحها الوطنية منسجمة مع لائحة النقل الصادرة عن الوكالة. كما يدعو القرار إلى بذل الجهود من أجل دراسة ومواصلة تحسين التدابير واللوائح الدولية ذات الصلة بالنقل البحري الدولي للمواد المشعة والوقود المستهلك. ويرحب القرار بالممارسة المتبعة من جانب بعض الدول الشاحنة والمشغلين والمتمثلة في إجراء مشاورات عاجلة مع الدول الساحلية ذات الصلة قبل عمليات النقل؛ ويدعو سائر الدول إلى أن تفعل ذلك. واعترف القرار بأن توحيد عمليات تنفيذ وتفسير اللوائح يمثل شرطا لازما بالنسبة لأي نظام رقابي دولي معني بأمان النقل؛ كما أحاط علما بأن المنظمات الدولية ذات الصلة قد أدرجت في وثائقها الرقابية في عام ٢٠٠١ المتطلبات الواردة في لائحة النقل الصادرة عن الوكالة. واعتبارا من ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٢ بدأ، على الصعيد الدولي، نفاذ جميع تلك اللوائح المتعلقة بأنماط النقل (أي النقل الجوي والبحري والبري).

الإطار ٥ - تعزيز البنى الأساسية للأمان الإشعاعي وأمان النفايات وأمان النقل

ظلت الوكالة تدرج ضمن أولوياتها في عام ٢٠٠١ مسألة تقديم المساعدات من أجل تعزيز البنى الأساسية الوطنية للأمان الإشعاعي وأمان النفايات وأمان النقل. فقد أوفدت بعثات نظراء لاستعراض البنى الأساسية الرقابية المتعلقة بالأمان الإشعاعي إلى كل من تايلند وفنزويلا والفلبين والنيجر. واستنادا إلى تقييم أجرته الوكالة لمشروعها النموذجي الأقاليمي بشأن تعزيز البنى الأساسية للوقاية من الإشعاعات، وهو المشروع الذي نفذته في ٥٢ دولة خلال الفترة من عام ١٩٩٥ إلى عام ٢٠٠٠، استنتجت الوكالة أن الأوضاع السائدة في كثير من البلدان ما زالت غير مرضية على الرغم من التقدم المحرز في بلدان كثيرة أخرى. وسيظل تطوير البنى الأساسية التشريعية والرقابية يحتاج إلى سنوات من الجهود الوطنية في بلدان كثيرة، إلى جانب استمرار الالتزام الحكومي، من أجل الامتثال لمعايير الأمان الأساسية الدولية بشأن الوقاية من الإشعاعات المؤينة وبشأن أمان المصادر الإشعاعية. ولتحقيق هذا الهدف لا بد أولا من التنفيذ الكامل لخطط العمل الوطنية التي وافقت عليها الحكومات ذات الصلة. وفي عام ٢٠٠١ استُهل مشروعان نموذجيان جديدان يرميان إلى تمكين نحو ٣٠ دولة أخرى، في ظل مساعدة الوكالة لها، من تعزيز بناها الأساسية القائمة المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات. ومن المتوقع أن يساهم هذان المشروعان النموذجيان الإقليميان، من خلال إنشاء نظام وطني للتبليغ والترخيص والتفتيش والإنفاذ على نحو يكفل مراقبة المصادر والمواد الإشعاعية، في تعزيز حماية وأمن الجمهور. ومن المتوقع أيضا أن يؤدي نجاح تنفيذ هذين المشروعين إلى تحسين مستوى امتثال الدول للمتطلبات الرئيسية المنصوص عليها في معايير الأمان الأساسية؛ وأن يسهم بالتالي في إتباع نهج قائم على الأمان حيال تطبيق التكنولوجيات النووية.■

وقاية المرضى من الإشعاعات

تمثل الممارسات الطبية التي تنطوي على استعمال إشعاعات مؤينة نحو ٩٥% من مقادير تعرض الإنسان للإشعاعات المنبعثة من مصادر إشعاعية بشرية الصنع. وما زالت تقع حوادث أثناء العلاج الطبي الإشعاعي، وكثيرا ما يكون ذلك مصحوبا بعواقب شديدة. وهناك عدة أمور تشهد بتزايد أهمية قضية وقاية المرضى من الإشعاعات؛ ومن هذه الأمور أن أربعة منشورات رئيسية صادرة عن اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات في عام ٢٠٠١ قد كُرست لتناول جوانب متنوعة تتعلق بالوقاية من الإشعاعات في المجال الطبي. وخلال العام أجرت الوكالة استقصاءات بشأن تعرض المرضى الذين يعالجون إشعاعيا لإشعاعات عارضة في بنما وبولندا؛ وقد اتضح أنه نتيجة لأخطاء بشرية في البيانات المدخلة في خطط العلاج ونتيجة لعيب كهربائي تلقى عدد من المرضى جرعات تصل إلى ضعف الجرعات الموصوفة لهم. وتسليطا للضوء على هذه المسألة المقلقة نظمت الوكالة، بالتعاون مع المفوضية الأوروبية ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية، مؤتمرا في ملقة بأسبانيا عن وقاية المرضى من الإشعاعات المستخدمة في مجالات التصوير الإشعاعي التشخيصي والجراحي والطب النووي والعلاج الإشعاعي.

التحقق

تقوية نظام الضمانات

منذ مستهل التسعينات من القرن الماضي والوكالة عاكفة على تقوية نظام ضماناتها، واضعة في اعتبارها أهمية تحقيق التطبيق العالمي لنظام ضمانات الوكالة، على نحو متساوق مع التعهدات الرقابية للدول الأعضاء. وفي عام ٢٠٠١ اتخذ هذا الجهد أشكالا متعددة. فقد تم عقد بروتوكولات إضافية، وأصبحت عمليات التقييم الشاملة على صعيد الدولة برمتها سمة محورية يتسم بها النظام بقدر أكبر، وكان للتحسينات التكنولوجية أثر إيجابي على تنفيذ التدابير الرقابية (الاطار ٦).

ويعتبر البروتوكول النموذجي الإضافي، الذي أقره مجلس المحافظين في أيار/مايو ١٩٩٧، الأداة الرئيسية لتقوية نظام الضمانات. فعند قيام الدولة بعقد بروتوكول إضافي تتعهد الدولة بتقديم طائفة عريضة من المعلومات بشأن جميع جوانب أنشطتها الخاصة بدورة الوقود النووي وأنشطتها المتعلقة بالمجال النووي، وبإعطاء مفتشي الوكالة حقوق معاينة أكبر. وهذا يمكن الوكالة من تقديم توكيدات موثوقة لا تقتصر على عدم تحريف مواد نووية معلنة وإنما تشمل أيضا عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة. وخلال العام ارتفع عدد الدول التي عقدت بروتوكولات إضافية من ٥٧ دولة إلى ٦١ دولة، وارتفع عدد البروتوكولات الإضافية التي دخلت حيز النفاذ من ١٨ بروتوكولا إلى ٢٤ بروتوكولا (بالإضافة إلى بروتوكول آخر يطبق تطبيقا مؤقتا). إلا أن التقدم ما زال بطيئا في هذا الصدد. وفيما يخص اتفاقات الضمانات الشاملة بلغ عدد الدول الأطراف في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية التي لم تف بالتزامها القانوني بإدخال اتفاق الضمانات المطلوب بموجب تلك المعاهدة حيز النفاذ ٥٢ دولة في عام ٢٠٠١ (٥٤ دولة في نهاية عام ٢٠٠٠).

وأصبح تقييم المعلومات المتعلقة ببرنامج الدولة النووي، لأغراض الضمانات، جزءا لا يتجزأ من عملية اشتقاق الاستنتاجات الرقابية. ويجري على نحو دوري تحديث وتقييم ما يتم جمعه من معلومات. ويعد هذا التقييم أمرا حيويا من أجل تمكين الوكالة من استخلاص واستيفاء استنتاجاتها بشأن مدى امتثال الدول لالتزاماتها الرقابية والتزاماتها المتعلقة بعدم الانتشار.

وقد دأبت التطورات التكنولوجية على التأثير دائما في طريقة تطبيق الضمانات. وشهد عام ٢٠٠١ إحراز تقدم كبير بشأن زيادة الاستعانة بالرصد عن بعد.

الضمانات المتكاملة

كان المقصود من وراء التدابير الواردة في البروتوكول النموذجي الإضافي أن "تتكامل" مع التدابير القائمة بما يكفل الجمع الأمثل – من زاوية الفعالية والكفاءة- بين التدابير المتاحة للوكالة بموجب اتفاقات الضمانات الشاملة والبروتوكولات الإضافية الملحقة بها. وخلال ٢٠٠١ تمثل أحد الإنجازات الرئيسية في وضع إطار مفاهيمي للضمانات المتكاملة مصمم على نحو يكفل الاتساق في تنفيذ تلك الضمانات في الدول التي تتشابه دورات وقودها؛ لكن أيضا على نحو يكفل المرونة بحيث يمكن في كل دولة من الدول اختيار مزيج التدابير الرقابية الذي يحقق أقصى قدر من الفعالية والكفاءة. ويمكن تطبيق الضمانات المتكاملة بمجرد انتهاء الوكالة، استنادا إلى أنشطتها المنفذة بموجب اتفاق الضمانات الشاملة والبروتوكول الإضافي، من استخلاص استنتاج إيجابي بشأن عدم تحريف مواد نووية معلنة وعدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة داخل الدولة المعنية. وقد تم لأول مرة تطبيق نهج رقابي متكامل على إحدى الدول الأعضاء، ألا وهي أستراليا.

تنفيذ اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الإضافية

بدأ تنفيذ بروتوكولات إضافية في عدد من البلدان، منها بلدان لديها دورات وقود نووي ضخمة. وتم استخدام موارد كبيرة من أجل زيادة حجم المعلومات المجمعة والاضطلاع بأنشطة تحليلية وتقييمية، مثل استعراض الإعلانات المقدمة بموجب بروتوكولات إضافية. وأجريت معاينة تكميلية بموجب بروتوكولات إضافية ٨٨ مرة في ١٣ دولة، وتزامن ذلك في معظم الحالات مع عمليات تفتيشية.

العراق. منذ أكثر من ثلاث سنوات والوكالة ليست في وضع يؤهلها لتنفيذ المهام المسندة إليها في العراق بموجب قرار مجلس الأمن ٦٨٧ (لعام ١٩٩١) والقرارات المتعلقة به. ونتيجة لذلك لا تستطيع الوكالة أن تقدم أي توكيدات بأن العراق ممتثل لالتزاماته المنصوص عليها في تلك القرارات. ومنذ كانون الثاني/يناير ٢٠٠٠ ظلت الوكالة تجري، بمقتضى اتفاق الضمانات الذي عقده العراق في إطار معاهدة عدم الانتشار، عمليات تفتيشية سنوية على المواد النووية المعلنة التي ظلت خاضعة للضمانات في العراق. ولا تمثل تلك العمليات بديلا لأنشطة التحقق المطلوبة بموجب قرارات مجلس الأمن ذات الصلة؛ كما إنها لا تقدم التوكيدات التي التمسها مجلس الأمن. وما زالت الوكالة مستعدة لأن تستأنف، بناء على إخطار عاجل، أنشطتها التحققية التي كلفها مجلس الأمن بتنفيذها في العراق.

جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية. ما زالت الوكالة عاجزة عن التحقق من اكتمال وصحة الإعلان البدئي الذي قدمه هذا البلد في عام ١٩٩٢، ومن ثم فهي عاجزة عن استنتاج عدم حدوث تحريف لمواد نووية. ويمكن للأعمال اللازمة للتحقق من أن جميع المواد النووية الخاضعة للضمانات في هذا البلد قد تم الإعلان عنها وإخضاعها للضمانات أن تستغرق مدة تتراوح بين ثلاث سنوات وأربع سنوات، في ظل التعاون الكامل من جانب هذا البلد.

خلال الأسبوع الذي أعقب مباشرة الأحداث المأساوية التي وقعت في ١١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ اعتمد المؤتمر العام للوكالة قرارا رجا فيه من المدير العام أن يجري استعراضا مستفيضا لأنشطة الوكالة وبرامجها ذات الصلة بمنع الأعمال الإرهابية التي تنطوي على مواد نووية ومواد مشعة أخرى. وقد جاءت استجابة الأمانة فورية، حيث اتخذت تدابير محددة بغية توسيع نطاق ومدى الكثير من خدماتها ذات الصلة بالأمن والأمان.

وقد اضطلعت الوكالة على مدى عدد من الأعوام بتنفيذ طائفة من الأنشطة ذات الصلة بمنع الأعمال الإرهابية النووية؛ بما في ذلك برامج تهدف إلى تعزيز الأمن المادي للمرافق النووية والمواد النووية وغيرها من المواد المشعة، والمساعدة على منع الاتجار غير المشروع بتلك المواد والتصدي له، وتقوية نظم التصدي للطوارئ التابعة للوكالة والدول الأعضاء، وتعزيز أمان وأمن المرافق النووية. وفي مجالات النشاط هذه وضعت الوكالة معايير ومبادئ توجيهية، وعززت التعاون الدولي، وأسدت مشورة خبراء، وقدمت فرصا تدريبية، وورَّدت معدات. كما قدمت طائفة عريضة من الخدمات الاستشارية إلى الدول من أجل تمكينها من أن تحمي على نحو أفضل المواد النووية والمواد المشعة الأخرى من محاولات سرقتها وكذلك المرافق النووية من محاولات تخريبها، ومن أن تتصرف في المواد المشعة وتتخلص منها على نحو مأمون.

ومن خلال مشروع تعاوني تقني إقليمي جار تنفيذه في أوروبا كرست الوكالة جهودا ضخمة لتدريب موظفي الجمارك وحرس الحدود ورجال الشرطة على تقنيات الكشف واستخدام المعدات وآليات التصدي من أجل مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية وغيرها من المواد المشعة.

وفي أيار/مايو نظمت الوكالة في استوكهولم أول مؤتمر دولي عن أمن المواد النووية. وخلص المؤتمر إلى وجود ما يبرر إتباع نهج شامل حيال أمن المواد، على نحو يراعي كلا من مخاطر الانتشار النووي واحتمالات حدوث آثار إشعاعية وصحية. وحث المؤتمر جميع الدول على أن تصبح أطرافا في اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية. كما سلط المؤتمر الضوء على دور الوكالة في دعم التدابير المتخذة على الصعيد الوطني من خلال وضع معايير وإرشادات وتنسيق التطورات التقنية ومساعدة الدول على تنفيذ التدابير الأمنية.

وفي تشرين الثاني/نوفمبر أعدت الوكالة تقريرا يتضمن خططا ترمي إلى توسيع وتقوية برامج الأمن النووي. كما تناول التقرير استجابة الوكالة للتهديدات التي تمثلها الأعمال الإرهابية النووية، وسلط الضوء على الحاجة إلى موارد إضافية من أجل مجابهة هذا التهديد الذي نشأ حديثا (الإطار ٧).

وفي أيار/مايو انتهت أعمال اجتماع الخبراء غير الرسمي المفتوح العضوية، الذي شُكّل أول ما شكل في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٩، من أجل مناقشة مدى الحاجة إلى تنقيح اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية. واستجابة لتوصيات الخبراء شَكّل المدير العام في كانون الأول/ديسمبر فريقا من الخبراء القانونيين والتقنيين لإعداد مشروع محدد جيدا لتعديل تلك الاتفاقية.

التواصـــل

تمشيا مع السياسات الجديدة الرامية إلى إعلام وإشراك جمهور الوكالة الحالي وجمهورها الجديد عملت الوكالة على توسيع أنشطتها المتعلقة بالتواصل مع جمهورها. فعلى سبيل المثال وجهت الوكالة الدعوة إلى عدد أكبر بكثير من المنظمات غير الحكومية للمشاركة في المحفل العلمي الذي تزامن عقده مع المؤتمر العام للوكالة في عام ٢٠٠١، كما تزداد الاتصالات المنهجية مع تلك المنظمات ومع دوائر المجتمع المدني الأخرى. وعلاوة على ذلك تواصلت الجهود الرامية إلى تحقيق أقصى تآزر ممكن مع المنظمات الدولية الأخرى. ومن الأمثلة البارزة في هذا الصدد ما عقد في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ من ترتيبات منقحة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة بشأن الشعبة المشتركة بينهما المعنية بالتقنيات النووية المستخدمة في مجال الأغذية والزراعة.

الإطار ٦- التحديات التي تواجه الضمانات وأمن المواد النووية

عقدت في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر- تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١ الندوة الرقابية التاسعة للوكالة، المعنونة "الضمانات الدولية: التحقق وأمن المواد النووية". وغطت المواضيع التي تناولتها الندوة الطائفة الكاملة من الاهتمامات الأمنية الحالية؛ مثل عدم الانتشار النووي ونزع السلاح النووي، والحماية المادية للمواد النووية، والاتجار غير المشروع، والأدوار المتعلقة بالتحقق التي ستؤديها الوكالة في المستقبل.

وعالجت الندوة كلا من تحديات عدم الانتشار والفرص المتاحة أمام إحراز تقدم آخر في مجالي الضمانات وأمن المواد النووية. وتتضمن تلك التحديات ما يلي: تنفيذ البروتوكولات الإضافية وتحقيق عالميتها، والتبكير بتنفيذ الضمانات المتكاملة، والبحث عن سبل تكفل الوفاء بالمتطلبات المشروعة للمجتمع الدولي فيما يخص الاستيثاق من جدوى وعولية نظام الحماية المادية للمواد النووية. أما الفرص المتاحة أمام تقوية الضمانات وأمن المواد النووية فتشمل ما يلي: استحداث أدوات وقدرات جديدة؛ ووضع مفاهيم ونهج جديدة؛ وزيادة دور التكنولوجيا في التصدي للتحدي المتمثل في وجود توسع في المهام جنبا إلى جنب مع استمرار وجود قيود مفروضة على ميزانية الوكالة؛ وتحسين فعالية استخدام التصوير بواسطة السوائل؛ وظهور استراتيجيات جديدة تتعلق بعمليات التفتيش العشوائي.

وأشار المشاركون في الندوة إلى الحاجة إلى ما يلي: نظام ضمانات أقوى وأفضل تمويلا؛ ووجود عدد أكبر بكثير من الدول الأعضاء التي لديها اتفاقات ضمانات شاملة وبروتوكولات إضافية نافذة؛ وتحقيق التكامل بين التدابير الرقابية الجديدة والأساليب التقليدية بما يقوي النظام ككل؛ وزيادة الجهود الدولية والوطنية زيادة هائلة، من أجل كفالة أمان جميع المواد التي قد تصلح لصنع أسلحة نووية في جميع أنحاء العالم وحصر تلك المواد، وإدخال تعديل على اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية.

ونظرا للهجمات التي تعرضت لها الولايات المتحدة في ١١ أيلول/سبتمبر تم تخصيص جلسة استثنائية لمناقشة التهديدات المحتملة التي يطرحها الإرهاب النووي، وشرحت تلك الجلسة الأنشطة الجاري تنفيذها فعلا داخل الوكالة من أجل التصدي لمثل هذه التحديات.■

وشهد العام المعني بروز صورة الوكالة على نحو ملموس. ويعود ذلك في جانب منه إلى قيام قناة CNN طوال النصف الأول من العام ببث إعلانات خدمة عامة تصف الوكالة وأهم مجالات نشاطها. واستجابة لاهتمام الجمهور بالشؤون النووية في أعقاب الهجمات التي تعرضت لها الولايات المتحدة في ١١ أيلول/سبتمبر شنت الوكالة حملة إعلامية عامة وصحفية بشأن مكافحة الإرهاب النووي. وأعيد تصميم موقع الوكالة الإلكتروني *WorldAtom*، استكمالا لتلك الأنشطة.

الإدارة

على امتداد السنوات الأربع الماضية أجرت الوكالة استعراضا شاملا لهيكلها الإداري وعملياتها الإدارية. ومن الملامح ذات الأهمية الخاصة في هذه العملية بدء استخدام "البرمجة والميزنة القائمتين على النتائج" حيث تتم صياغة برامج وميزانيات مدفوعة بدافع تحقيق عدد من النتائج المنشودة التي يتم تحديدها تحديدا جليا منذ بدايات العملية والتي يقاس عليها الأداء الفعلي في نهاية دورة البرنامج والميزانية. وقد اقترن ذلك بإدخال تعديل مقترح على كامل *الدورة الثنائية السنوات* للبرمجة والميزنة. وفي هذا الصدد كان عام ٢٠٠١ عاما انتقاليا اتسم بإدراج أولى مكونات النهج القائم على النتائج في برنامج الوكالة وميزانيتها. وتتمثل عواقب هذا العام الانتقالي في أن دورة الوكالة المالية أصبحت الآن متزامنة مع الدورات المالية المتبعة في غيرها من هيئات منظومة الأمم المتحدة.

وحسبما جاء ذكره في *الاستراتيجية المتوسطة الأجل*، أدمجت أنشطة الوكالة في عام ٢٠٠١ ضمن "الدعائم" العريضة الثلاث وهي التكنولوجيا والأمان والتحقق، وتم توزيعها فيما بين ستة برامج رئيسية (ازدادت الى سبعة برامج بدءا من عام ٢٠٠٢). وغالبا ما يمتد نطاق الأهداف المراد تحقيقها عن طريق تلك الأنشطة عبر هياكل برنامجية وتنظيمية متعددة. و"الادارة المصفوفية" هي الآلية المثلى التي يمكن استخدامها لتخطيط وتنفيذ الأنشطة التي تقتضي تطبيق

الإطار ٧- تعزيز الوقاية من الإرهاب النووي

لاحظ قرار مجلس الأمن ١٣٧٣ (٢٠٠١) الصادر في ٢٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١، بقلق، الارتباط الوثيق بين الإرهاب الدولي والاتجار غير المشروع بالمواد النووية؛ وأكد في هذا الصدد على ضرورة تعزيز عملية تنسيق الجهود على كل من الصعيد الوطني ودون الإقليمي والإقليمي والدولي من أجل التصدي بقوة على المستوى العالمي لتلك التحديات الخطيرة وما تمثله من تهديد للأمن الدولي. كما ناشد مجلس الأمن جميع الدول أن تبحث عن سبل تكثيف وتعجيل تبادل المعلومات التشغيلية، لا سيما ما يتعلق منها بعدة أمور منها التهديد الذي يشكله امتلاك جماعات إرهابية أسلحة دمار شامل؛ وأن تنضم في أقرب وقت ممكن إلى الاتفاقيات والبروتوكولات ذات الصلة بالإرهاب.

وفي الاتجاه ذاته اعتمد المؤتمر العام للوكالة قرارا في ٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ لاحظ فيه أهمية الحماية المادية في منع قيام أي أفراد أو جماعات بسحب مواد نووية دون ترخيص أو بتخريب مرافق نووية ومواد نووية. وناشد المؤتمر الوكالة أن تجري استعراضا مستفيضا لبرامجها ذات الصلة بمنع الأعمال الإرهابية، وأن تقدم تقريرا في هذا الصدد إلى مجلس المحافظين في أقرب وقت ممكن. واستجابة لذلك القرار أعد المدير العام تقريرا أوليا عن الوقاية من الإرهاب النووي شرح فيه الخطط الرامية إلى توسيع وتقوية برامج الوكالة المتعلقة بالمجالات التالية على نحو جوهري: الحماية المادية للمواد النووية والمرافق النووية؛ والكشف عن الأنشطة الإجرامية (كالاتجار غير المشروع مثلا) التي تنطوي على استخدام مواد نووية وغيرها من المواد المشعة؛ وتقوية النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية؛ وأمن المواد المشعة الأخرى خلاف المواد النووية؛ وتحسين أمن المواد النووية؛ والتصدي للأعمال الإجرامية أو التهديدات النابعة منها؛ والتقيد بالاتفاقات والمبادئ التوجيهية الدولية؛ وتعزيز عملية تنسيق البرنامج وإدارة المعلومات فيما يخص الشؤون المتعلقة بالأمن النووي. وأكد التقرير على أن الأنشطة المقترحة ليست بديلا للتدابير الوطنية، ولا يمكنها أن تنتقص من المسؤولية الأولى التي تتحملها الدول بشأن جميع المسائل المتعلقة بالأمن. بل إن تلك الأنشطة مصممة بحيث تساعد الدول الأعضاء في المجالات التي يكون فيها التعاون الدولي لا غنى عنه لتقوية الأمن النووي.■

مختلف مجالات الخبرات الفنية والنهج المتعددة الاختصاصات. وكلما زادت المجالات التي يتقاطع بعضها مع بعض، كان من الضروري تحديد طبيعة الأدوار والمسؤوليات والمساءلة فيما يتعلق بالموظفين المعنيين، وتعيين وضع الاجراءات اللازمة لرصد التنفيذ وتقديم التقارير الدورية. وكان العمل جاريا في عام ٢٠٠١ على انشاء الآليات والاجراءات اللازمة لادارة مصفوفية فعالة وكفئة.

واتسمت عملية الإصلاح بإعادة هيكلة كبيرة داخل الأمانة؛ وبإتباع نهج موحد، هو نهج "الدار الواحدة"، يرمي إلى تحسين التنسيق والفعالية عند تأدية البرنامج. فقد أنشئ، على سبيل المثال، مكتبان جديدان أحدهما معني بتنسيق السياسات والآخر معني بدعم البرنامج. كما أنشئ مكتب جديد للخدمات الإشرافية الداخلية من أجل ترشيد خدمات التقييم والإدارة والمراجعة الداخلية والتحقيقات الداخلية وتوحيدها ضمن كيان واحد. ولتحسين "التركيز على العملاء" وتبسيط هيكل تكنولوجيا المعلومات أنشئت شعبة جديدة مختصة بتكنولوجيا المعلومات ولجنة جديدة معنية بتكنولوجيا المعلومات.

واقتضت عملية إعداد الوثيقة المتعلقة بأول دورة ثنائية السنوات تماما لبرنامج الوكالة وميزانيتها، تغطى الفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٣، إجراء مشاورات أوسع وأبكر بكثير مع الدول الأعضاء من أجل تحديد احتياجاتها منذ البدايات الأولى والتماس آرائها بشأن محتوى البرنامج. وقد أسفر ذلك عن هيكل برنامجي منقح وأكثر تركيزا.

وصحيح أن اقتراحات الميزانية للفترة ٢٠٠٢-٢٠٠٣ تغطي عامي دورة السنتين إلا أن الوكالة لم تتمكن سوى من عرض قرار ميزانية يتعلق بعام ٢٠٠٢ فقط. ويعزى ذلك إلى أن تعديل نظام الوكالة الأساسي بما يتيح التحول نحو الميزنة الثنائية السنوات لا يمكن أن يسري مفعوله إلا بعد قبوله رسميا من جانب عدد الدول الأعضاء اللازم. وحتى نهاية عام ٢٠٠١ لم يتجاوز عدد الدول التي أودعت صكوك قبولها لهذا التعديل ٢٦ دولة فقط، وهو ما يقل كثيرا عن العدد اللازم الذي يناظر ثلثي أعضاء الوكالة.

وقد شهد النصف الأول من العام مشاورات مستفيضة بسبب الحاجة إلى زيادة تمويل برنامج التعاون التقني وبرنامج الضمانات، جنبا إلى جنب مع حدوث زيادة اضطرارية في تكلفة المعيشة في فيينا. وبعد إجراء مشاورات مكثفة تم التوصل إلى توافق في الآراء بشأن تمويل ميزانية عام ٢٠٠٢.

الاستنتاج

ستظل الاستخدامات السلمية للطاقة النووية تمثل عاملا هاما في التنمية الاقتصادية وفي تحسين رفاهية الإنسان. وفي هذا الصدد كثيرا ما يكون اكتساب قدرات في مجال العلوم والتكنولوجيا النووية ميزة في حد ذاته، على نحو يسهم في توسيع نطاق التنمية التكنولوجية. ويواجه العالم اليوم تحديات كثيرة؛ تتضمن فهم ومكافحة التغيرات المناخية، والحفاظ على البيئة، وتوفير الغذاء والحماية الصحية لسكان العالم المتزايدين، وتوفير المياه والطاقة اللازمتين للنمو الاقتصادي المستدام والتنمية الاقتصادية المستدامة. ومن أجل التصدي لتلك التحديات لا بد من أن تتضافر وتتآزر الجهود التي تبذلها الدول الأعضاء والمنظمات الدولية ودوائر المجتمع المدني. ولا بد أيضا من توخي المرونة، أي القدرة على التكيف مع الظروف المتغيرة من أجل تحقيق الأهداف المشتركة.

وفي عام ٢٠٠١ ظلت الوكالة تعمل بهمة على تعزيز التعاون الدولي في مجال الاستخدامات السلمية للتكنولوجيات النووية، ونقل تلك التكنولوجيات إلى البلدان النامية؛ إلا أن ضمان استمرار جدوى التكنولوجيات النووية يستلزم توافر استثمارات وافية واستمرار الجهود الابتكارية. وما زالت الوكالة تسعى جاهدة إلى إقامة نظام أمان نووي شامل وفعال؛ إلا أن مثل هذا النظام لن يكون فعالا إلا إذا تقيدت به الدول واستثمرت أموالا في بنيته الأساسية الضرورية. كما مهدت الوكالة الطريق أمام وضع نظام تحققي من أحدث طراز؛ إلا أنه لا بد من التمسك بمثل هذا النظام، بل الأهم هو أنه لا بد من أن تدعمه أجزاء أخرى يتألف منها نظام عدم الانتشار. ولا غنى لأمانة الوكالة وللدول الأعضاء عن إقامة علاقة تشاركية فعالة، حتى يتسنى لها جميعها أن تتحرك قدما على جميع تلك الجبهات. والوكالة ملتزمة بتقوية تلك العلاقة التشاركية.

(تصوير: دين كالما، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

مشهد للجلسة العامة للمؤتمر العام في دورته العادية الخامسة والأربعين التي عقدت في مركز أوستريا، فيينا، في الفترة من ١٧ الى ٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١.

إجلالا لضحايا أحداث الحادي عشر من أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ المأساوية التي وقعت في الولايات المتحدة الأمريكية، قدمت جوقة صبية فيينا عرضا في الجلسة الافتتاحية للمؤتمر العام المعقودة في ١٧ أيلول/سبتمبر.

مجلـــس المحافظيـــن والمؤتمـــر العـــام

يشرف مجلس المحافظين على عمليات الوكالة الجارية. ومن مهامه أن يفحص حسابات الوكالة وبرنامجها وميزانيتها وأن ينظر في طلبات العضوية وأن يقدم الى المؤتمر العام توصيات بشأن كل ذلك؛ ومن مهامه أيضاً أن يوافق على اتفاقات الضمانات وعلى نشر معايير أمان الوكالة. ويتألف مجلس المحافظين من ٣٥ دولة عضواً ويجتمع عموما خمس مرات في السنة (أنظر الاطار ١).

ويضم المؤتمر العام جميع الدول الأعضاء في الوكالة ويجتمع مرة واحدة في السنة. وهو ينظر في تقرير مجلس المحافظين السنوي عن أنشطة الوكالة خلال السنة السابقة؛ ويعتمد حسابات الوكالة وميزانيتها؛ ويوافق على أي طلبات انضمام لعضوية الوكالة؛ وينتخب أعضاء لمجلس المحافظين. كما يجري طائفة واسعة من المناقشات العامة بشأن سياسات الوكالة وبرنامجها ويصدر قرارات توجه أولويات عمل الوكالة (أنظر الاطار ٢ الذي يعرض قائمة كاملة بالقرارات الصادرة في عام ٢٠٠١).

وقد وافق المؤتمر العام، بناءً على توصية مجلس المحافظين، على طلبات انضمام كل من جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية وجمهورية بوتسوانا الى عضوية الوكالة. وبحلول نهاية عام ٢٠٠١ لم تكن هذه الطلبات قد دخلت حيز النفاذ بعد، وكان مجموع أعضاء الوكالة ١٣٣ عضواً.

وقد قرر مجلس المحافظين تعيين السيد محمد البرادعي مديراً عاماً للوكالة بالتزكية لفترة ولاية أخرى مدتها أربع سنوات تنتهي في ٣٠ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٥. ووافق المؤتمر العام على تعيينه طبقاً للفقرة ألف من المادة السابعة من النظام الأساسي.

وبدأ نفاذ الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة في ١٨ حزيران/يونيه ٢٠٠١ عقب ايداع العدد اللازم من الدول صكوك تصديقها. وفي كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ عقد اجتماع من أجل الاعداد لأول اجتماع استعراضي للأطراف المتعاقدة، وهو المقرر عقده في ٢٠٠٣.

وأعاد المؤتمر العام تعيين المراقب المالي والمراجع العام للحسابات في المملكة المتحدة كمراجع خارجي للحسابات من أجل مراجعة حسابات الوكالة لعامي ٢٠٠٢ و ٢٠٠٣.

وأحاط المؤتمر العام علماً بالتقرير الذي أعدته الأمانة بناءً على قرار المؤتمر العام GC(43)/RES/19 عن التقدم المحرز في سبيل ادخال تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي حيز النفاذ (وهو التعديل الخاص بعدد وتوزيع مقاعد مجلس المحافظين والذي زاد بمقتضاه عدد مقاعد المجلس من ٣٥ الى ٤٣. وقد أفاد التقرير بأنه حتى ١٦ تموز/يوليه ٢٠٠١ كانت الحكومة الوديعة قد أبلغت المدير العام بأن ٢٦ دولة عضواً قد قبلت التعديل طبقاً للاجراءات الدستورية الخاصة بها. وطبقاً للنظام الأساسي يتطلب دخول التعديل حيز النفاذ قبوله من جانب ثلثي جميع الأعضاء (أنظر الجدول ٢٢ ألف في المرفق الذي يبين الحالة حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١).

ملحوظة: يقدم هذا القسم تقريراً عن أمور ذات طابع إجرائي تناولها مجلس المحافظين والمؤتمر العام خلال العام. أما القضايا البرنامجية الجوهرية التي نظر فيها جهازا تقرير السياسات فتغطيها فصول هذا التقرير ذات الصلة بها.

وخلال المؤتمر العام أدلى رئيس المؤتمر بالبيان التالي عن الارهاب:

" أثناء المؤتمر أبديت، على نطاق واسع، مشاعر التعازي حيال ضحايا الأعمال الارهابية التي وقعت في ١١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ في نيويورك وواشنطن العاصمة وبنسلفانيا، ومشاعر المواساة لأسر هؤلاء الضحايا وكذلك لحكومة الولايات المتحدة الأمريكية. وكان المندوبون قاطعين في ادانتهم لتلك الأعمال الارهابية. وأسوة بالدعوة الموجهة في قرار الجمعية العامة للأمم المتحدة ١/٥٦ (لعام ٢٠٠١) وقرار مجلس الأمن ١٣٦٨ (لعام ٢٠٠١)، تم تأييد الدعوة العاجلة الى العمل معاً من أجل تقديم مرتكبي تلك الهجمات الارهابية ومنظميها ورعاتها الى العدالة، وإلقاء التبعة على عاتق المسؤولين عن مساعدة أو دعم أو ايواء مرتكبي هذه الأعمال ومنظميها ورعاتها. وفيما يخص ولاية الوكالة على وجه التحديد، أعرب المؤتمر عن قلقه حيال ما للارهاب من تأثير محتمل على أمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى. وفي هذا الصدد رجا المؤتمر من المدير العام أن يجري استعراضاً مستفيضاً لأنشطة الوكالة وبرامجها بغية تقوية عمل الوكالة ذي الصلة بمنع الأعمال الارهابية التي تنطوي على مواد نووية ومواد مشعة أخرى. كما حث المؤتمر جميع الدول الأعضاء على التعاون الكامل مع المدير العام وعلى مساندة جهود الوكالة في هذا الصدد".

وفي كانون الأول/ديسمبر نظر المجلس في رد المدير العام المبدئي على البيان وعلى طلب المؤتمر العام الوارد في القرار GC(45)/RES/14.B.

الاطار ١- مجلس المحافظين، ٢٠٠١-٢٠٠٢

رئيس المجلس	سعادة السيد ماكس هيوز السفير	أستراليا
نائبا الرئيس	سعادة السيد سامح حسن شكري سليم السفير	مصر
	السيد فاديم ف. غريشنكو رئيس اللجنة الرقابية النووية	أوكرانيا

كان تشكيل مجلس المحافظين
عند اختتام دورة المؤتمر العام العادية الخامسة والأربعين (٢٠٠١) على النحو التالي

- الاتحاد الروسي
- الأرجنتين
- أسبانيا
- أستراليا
- ألمانيا
- أوكرانيا
- ايران (جمهورية-الاسلامية)
- أيرلندا
- باكستان
- البرازيل
- بلغاريا
- بوركينا فاصو
- بيرو
- تايلند
- تركيا
- الجماهيرية العربية الليبية
- جنوب أفريقيا
- رومانيا
- سويسرا
- شيلي
- الصين
- غانا
- فرنسا
- الفلبين
- فنلندا
- كندا
- كولومبيا
- الكويت
- مصر
- المغرب
- المكسيك
- المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
- الهند
- الولايات المتحدة الأمريكية
- اليابان

الاطار ٢- القرارات التي اعتمدها المؤتمر العام خلال دورته العادية الخامسة والأربعين (١٧-٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١)

رقم القرار	عنوان القرار
	طلبات انضمام لعضوية الوكالة
GC(45)/RES/1	- طلب مقدم من جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية للانضمام لعضوية الوكالة
GC(45)/RES/2	- طلب مقدم من جمهورية بوتسوانا للانضمام لعضوية الوكالة
GC(45)/RES/3	الموافقة على تعيين المدير العام
GC(45)/RES/4	حسابات الوكالة لعام ٢٠٠٠
GC(45)/RES/5	- اعتمادات الميزانية العادية لعام ٢٠٠٢
GC(45)/RES/6	- تخصيص موارد لصندوق التعاون التقني لعام ٢٠٠٢
GC(45)/RES/7	- صندوق رأس المال العامل لعام ٢٠٠٢
GC(45)/RES/8	الجدول النسبي لأنصبة اشتراكات الأعضاء لعام ٢٠٠٢
GC(45)/RES/9	القواعد المتعلقة بقبول التبرعات النقدية المعروضة على الوكالة
GC(45)/RES/10	تدابير تقوية التعاون الدولي في مجال الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات
GC(45)/RES/11	تقوية أنشطة التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة
GC(45)/RES/12	تقوية أنشطة الوكالة المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والتطبيقات النووية
GC(45)/RES/13	تقوية فعالية نظام الضمانات وتحسين كفاءته، وتطبيق البروتوكول النموذجي الاضافي
GC(45)/RES/14	تدابير لتحسين أمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى
GC(45)/RES/15	شؤون الموظفين
GC(45)/RES/16	تنفيذ اتفاق الضمانات المعقود بين الوكالة وجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية في اطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية
GC(45)/RES/17	تنفيذ قرارات مجلس الأمن بشأن العراق
GC(45)/RES/18	تطبيق ضمانات الوكالة في الشرق الأوسط
GC(45)/RES/19	فحص وثائق اعتماد المندوبين

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠١:

التكنولوجيـــا

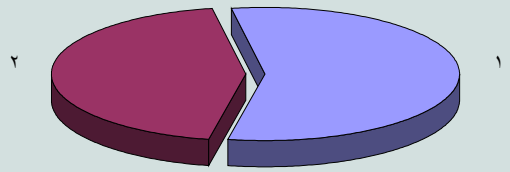
القـوى النوويــة

غاية البرنامج

مساعدة الدول الأعضاء، بناء على طلبها، في تخطيط وتنفيذ برامج استخدام القوى النووية، وكذلك دعمها في تحسين أمان ما لديها من محطات القوى النووية وعوليتها وجدواها الاقتصادية عن طريق تشجيع الهندسة والتكنولوجيا المتقدمتين والتدريب وضمان الجودة وتحديث البنية الأساسية.

الانفاق من الميزانية العادية: ٤ ١٢٤ ٥٥٧ دولار

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ١٧٥ ٥٨٩ دولارا



١- تخطيط القوى النووية وتنفيذها وأداؤها: ٣٤٧ ٢٩٨ ٢ دولارا
٢- تطوير تكنولوجيا مفاعلات القوى النووية: ٢١٠ ٨٢٦ ١ دولارات

أهم القضايا وأبرز الملامح

- صدرت منشورات تتعلق بمعايير ضمان الجودة، والتصدي للمخاطر، وادخال التعديلات على المرافق النووية، ومؤشرات الأداء الاقتصادي، وتدريب العاملين وتقييم الجهات المتعاقدة من الخارج.

- وصدرت نسخ محدثة لقواعد بيانات الوكالة ونظام المعلومات عن مفاعلات القوى للدول الأعضاء. كما أضيفت وحدة نمطية ثالثة بشأن المولدات البخارية الى قاعدة بيانات الوكالة الخاصة بتمديد أعمار محطات القوى النووية.

- وعقدت حلقة دراسية دولية رئيسية في القاهرة لاستعراض التصاميم المبتكرة للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة.

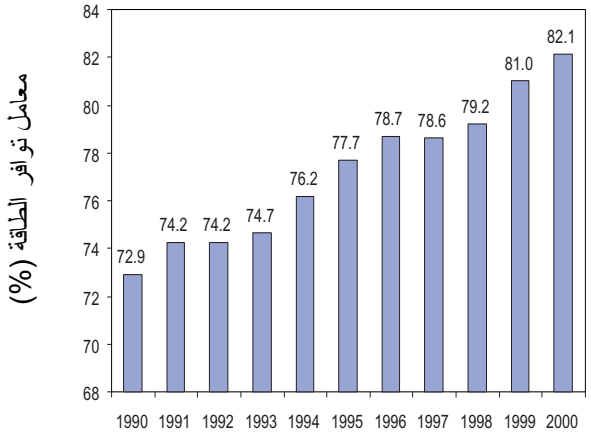
- ونُفذت برامج بحث منسق بشأن المعالم ذات العلاقة بالزلازل والشفرات الحرارية- الهيدروليكية للمفاعلات المبردة بالفلزات والشروع في برامج بحث منسق عن الجوانب الاقتصادية لمشاريع مختارة للتحلية النووية.

- وانتهت السنة الكاملة الأولى من المشروع الدولي الخارج عن الميزانية بشأن المفاعلات النووية ودورات الوقود النووي المبتكرة.

تخطيط القوى النووية وتنفيذها وأداؤها

من المتوقع أن يتضاعف الطلب العالمي على الطاقة الكهربائية الى ما يزيد على ثلاثة أمثال في السنوات الخمسين المقبلة. ويظهر الشكل ١ الزيادة في معامل التوافر العالمي للطاقة في العقد الماضي. فقد ازداد توافر فرادى المحطات في كثير من الحالات بنسبة ٣٠ بالمائة تقريبا. وفي الفترة من عام ١٩٩٩ الى عام ٢٠٠٠، ازداد التوافر العالمي للطاقة من ٧٣% الى ما يربو على ٨٢% أي ما يعادل اضافة ٢٨ غيغاواط (كهربائي) من قدرة توليدية جديدة. وتشير البيانات المتعلقة بعام ٢٠٠١ الى تسجيل رقم قياسي جديد مرة أخرى. وفي الوقت الراهن، تزيد معاملات توافر الطاقة في أكثر محطات القوى النووية نجاحا زيادة كبيرة على المعدل المسجل في عام ٢٠٠٠ والبالغ ٨٢%. غير أنه لا يزال هناك مجال للتحسين بالنسبة لمعظم محطات القوى النووية في العالم.

وتساعد الوكالة الدول الأعضاء في تخطيط وتنفيذ مشاريع القوى النووية وادارة أدائها وتمديد أعمار محطات القوى النووية. وتستخدم الوكالة "مكتبا افتراضيا على شبكة الانترنت" لتيسير التعاون وتعميم المعلومات على الخبراء في الدول الأعضاء المشاركة في هذه المشاريع.



الشكل ١- المعدل العالمي لمعامل توافر الطاقة.

ويعتمد توفير العديد من الخدمات الضرورية للمرافق النووية ومحطات القوى النووية على عاملين في جهات متعاقدة خارجية وذلك مثلا خلال فترات الانقطاع المقررة، ولعمليات اعادة التزويد بالوقود ولمشاريع التطوير الرئيسية وللصيانة التخصصية وللخدمات غير النووية العادية كالأمن والدعم الاداري وادارة المرافق وصيانة المباني وخدمات الاطعام. وهناك مسألة على جانب كبير من الأهمية فيما يتعلق بهؤلاء العاملين لدى جهات متعاقدة تتمثل في التأكد، على نحو فعال من حيث التكلفة، من كفاءتهم وقدرتهم على أداء المهام المسندة اليهم. وتساعد وثيقة تقنية عنوانها "ضمان كفاءة العاملين التابعين لجهة متعاقدة مع محطة قوى نووية" (IAEA-TECDOC-1232) مديري المرافق ومحطات القوى النووية والمنظمات الأخرى ذات الصلة على تحديد مدى التخصص التقني والمهني اللازم لهؤلاء العاملين وتحتوي على أدوات لتقييم الجهة المتعاقدة وتقديرها.

وأنجز تقرير تقني يقارن بين معايير الجودة ISO-9901:2000 الصادرة عن المنظمة الدولية للتوحيد القياسي وشفرات الأمان 50-C/SG-Q الصادرة عن الوكالة. ويشكل هذا المنشور، الذي أعد استجابة للعديد من طلبات الدول الأعضاء وما أبدته من اهتمام كبير، متابعة للمنشور المعنون "معايير ضمان الجودة" مقارنة بين معايير الوكالة IAEA 50-C/SG-Q ومعايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ISO-9001:1994" الذي وضع في عام ٢٠٠١ بالاشتراك مع المحفل الذري الأوروبي FORATOM. ويساعد كلا المنشورين الدول الأعضاء على وضع سياسات وبرامج خاصة بضمان الجودة ويعتبران مفيدين بصفة خاصة بالنسبة للتواصل بين المرفق والمورد في الصناعة النووية. أما معيار الجودة الحالي ISO-9001:1994 فهو نافذ حتى كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٣ وسيستعاض عنه آنذاك بالمعيار المنقح ISO-9001:2000 الذي نشر في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠.

وفي ميدان الادارة المتكاملة لعمليات محطات القوى النووية، يساعد منشور جديد عنوانه "التصدي للمخاطر: أداة لتحسين أداء محطات القوى النووية" (IAEA-TECDOC-1209) – مشغلي المحطات على تحديد وتنفيذ تدابير مناسبة للحفاظ على القدرة التنافسية. وهو يتضمن هيكلا للتصدي للمخاطر الى جانب أمثلة عن كيفية استخدام المنظمات التشغيلية لهذه الأداة من أجل المساعدة على الجمع بين تقييم الأمان والمخاطر المتصلة بالجوانب التشغيلية والاقتصادية في بيئة متغيرة.

وتحلل الوثيقة التقنية "التصدي للتغيير في المرافق النووية" (IAEA-TECDOC-1226) خبرات الدول الأعضاء في مجال تكييف انتاج القوى النووية للبيئات المتغيرة من حيث الأسواق والجوانب الاقتصادية والرقابية. وتحدد العوامل المهمة للابقاء على ثقافة ادارة تقوم على الادراك الناجح لجانب الأمان ومواصلة التحسين في غمرة التغيير. ويمكن للتغييرات، فيما لو جرى التصدي لها على النحو السليم، أن تعزز الأمان النووي وعولية المحطات وقدرتها التنافسية من حيث التكلفة، من مرحلة التصميم الى مرحلة الاعداد للتشغيل. وتوفر الوثيقة ارشادات لكافة المستويات الادارية المشاركة في تحديد التغييرات وتنفيذها ضمن مجالات مسؤوليتها.

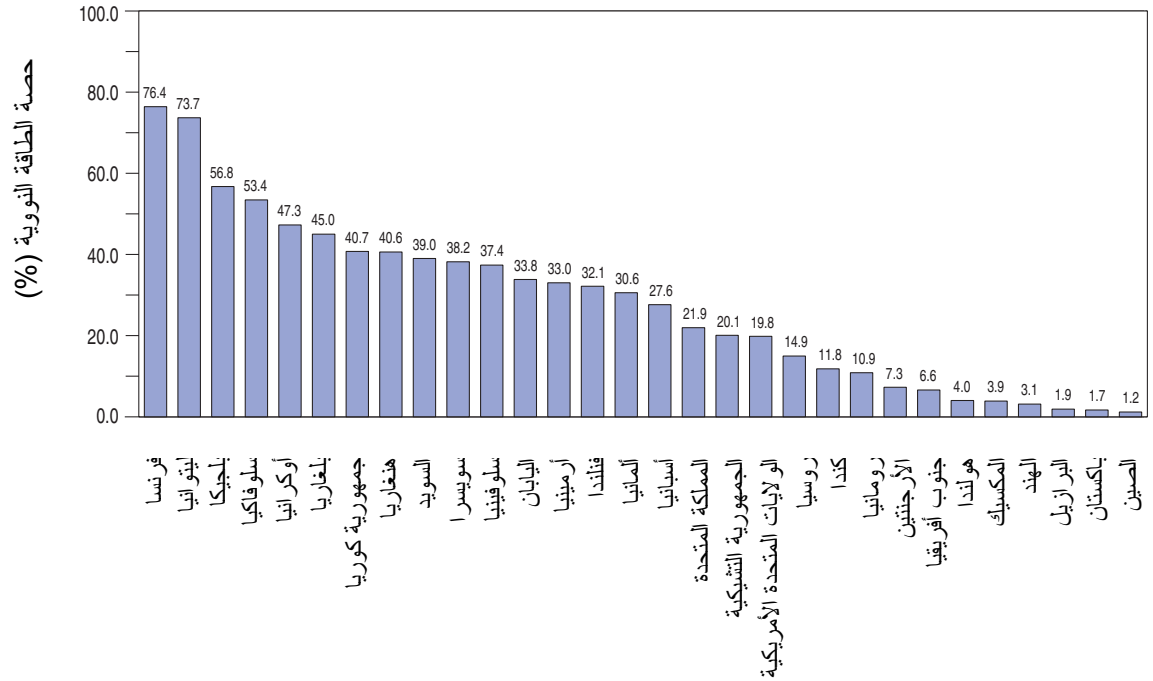
وبالامكان تحقيق الاستفادة المثلى من الموارد عن طريق التقليل الى الحد الأدنى من تكاليف التشغيل والصيانة. ويوفر منشور جديد عنوانه "وضع نظام دولي للأداء الاقتصادي من أجل تعزيز القدرة التنافسية لمحطات القوى النووية" (سلسلة التقارير التقنية رقم ٤٠٦) ارشادات بشأن هذه المسألة باستخدام معلومات مستقاة من قاعدة بيانات الوكالة الخاصة بالنظام الدولي للأداء الاقتصادي النووي التي تحتوي على بيانات خاصة بالتكلفة توفرها مرافق تابعة لخمسة عشر بلدا. وهناك أيضا ترابط متبادل بين أهداف الأداء وتكاليف التشغيل والصيانة مع الهدف المتمثل في تحديد المؤشرات الرئيسية للأداء الاقتصادي.

وفيما مضى، كان الكثير من تركيز التدريب الرسمي على محطات القوى النووية والبرامج التطويرية ينصب على المهارات التقنية ولا سيما تلك المتعلقة بمشغلي غرف التحكم. وتضع بيئة السوق المتغيرة التي تعمل فيها هذه المحطات تأكيدا جديدا على أهمية زيادة كفاءة مشغلي المحطات وفعاليتهم، والاستمرار في الوقت نفسه في المحافظة على مستويات عالية من الأمان. ويتضمن تقرير نشر في عام ٢٠٠١ بعنوان "نهج نظامي لتحسين الأداء البشري في محطات القوى النووية: حلول تدريبية" (IAEA-TECDOC-1204) ارشادات بشأن تدريب العاملين في محطات القوى النووية على المهارات غير التقنية. كما يعرض منهجا متكاملا يتضمن التدريب باعتباره واحدا من عدة نهوج منسقة لبلوغ المستويات المنشودة من الأداء البشري.

وأيضا في مجال التدريب، قدمت الوكالة الدعم لمبادرة بشأن "التعاون فيما بين مراكز التدريب النووي في المنطقة الأوروبية" وذلك من أجل تحسين جانبي الجودة والفعالية من حيث التكلفة معا للأنشطة التدريبية في الدول الأعضاء في هذه المنطقة. وفي نيسان/أبريل، استضاف مركز التدريب على صيانة محطة باكس Paks للقوى النووية في هنغاريا اجتماعا أوليا مع ممثلين من ١٢ دولة عضو. وستشمل الأنشطة المنفذة في اطار هذه المبادرة: تطوير ملفات المركز التدريبي واستحداث قاعدة بيانات على شبكة الانترنت خاصة بالأدوات التدريبية المتوفرة وكذلك جمع وتقاسم المعلومات المتعلقة بمقارنة الأداء وتبادل الموظفين.

وتضمنت الاصدارات الجديدة لقواعد بيانات الوكالة نسخة على أقراص CD-ROM لنظام المعلومات عن مفاعلات القوى PRIS (الشكل ٢) تضم المعالم التخطيطية وقاعدة البيانات بكاملها على السواء. كما عممت البيانات الخاصة بنظام PRIS على الجمهور من خلال العنوان التالي على شبكة الانترنت *(http://www.iaea.org/programmes/ne/nenp/npes/index.htm)*. ويجري حاليا توزيع الخدمتين الأخريين للنظام المذكور المقدمتين الى الدول الأعضاء وهما MicroPRIS و PRIS-PC (الارتباط بنظام PRIS عبر الانترنت) على ما يزيد على ٧٠٠ مستعمل في الدول الأعضاء والمنظمات الدولية، ويحتوي النظام المذكور على وحدات نمطية متعددة تغطي مختلف الجوانب المتعلقة بمحطات القوى النووية بما في ذلك خبرات التشغيل والانقطاعات وخصائص تصميم المفاعلات والتطبيقات غير الكهربائية واخراج المحطات من الخدمة. وستضاف اليه في المستقبل القريب بيانات عن المشاريع المؤجلة للقوى النووية.

وأضيفت وحدة نمطية ثالثة خاصة بالمولدات العاملة بالبخار الى قاعدة بيانات الوكالة المتعلقة بتمديد أعمار محطات القوى النووية. وستؤدي هذه الوحدة الى تيسير رصد وتحليل حالة هذه المولدات في مختلف البلدان بالاستناد الى ما يحصل عليه من معلومات خلال



الشكل ٢ – النسبة المئوية للكهرباء المولدة بالطاقة النووية في ٣٠ بلدا في عام ٢٠٠٠ (على أساس البيانات المستقاة من نظام المعلومات عن مفاعلات القوى PRIS وتوقعات الطاقة والقدرة الكهربائية والقوى النووية للفترة حتى عام ٢٠٢٠، سلسلة البيانات المرجعية رقم ١، الوكالة، فيينا (٢٠٠١)).

سنوات تشغيلها المتراكمة. وهذه النتائج مهمة بالنسبة للاستخدام الأمثل للمولدات العاملة بالبخار على مدى عمرها كما أنها مفيدة في جدولة اتخاذ القرارات المتعلقة بالاصلاحات وعمليات الاحلال الضرورية في الوقت المناسب.

وتولى الطلبات الواردة من الدول الأعضاء النامية طلبا لبعثات التعاون التقني درجة عالية من الأولوية وهي تؤثر الى حد كبير على مضمون وهيكل برنامج الوكالة في مجال القوى النووية. وعلاوة على ذلك، تستخدم النواتج المباشرة للبرنامج العادي (كالمعايير ونتائج برامج البحث المنسق والوثائق والتقارير وقواعد البيانات) في تخطيط مشاريع التعاون التقني وتصميمها وتنفيذها. ويتم بصورة مشتركة، فيما أمكن، تنفيذ الأنشطة في اطار المشاريع العادية وتلك المتعلقة بالتعاون التقني من أجل الاستفادة من مجالات التفاعل وزيادة ما تحدثه من تأثير في البلدان الأعضاء المتلقية. وفي عام ٢٠٠١، قدم الدعم لطائفة من مشاريع التعاون التقني في مجالات من قبيل:

- الجوانب الهندسية لتمديد أعمار محطات القوى النووية؛
- تخطيط وادارة المشروع الأول/الجديد للقوى النووية؛
- النهوج المتكاملة لتحسين ادارة العمليات؛
- تخطيط وادارة محطات القوى النووية وتنفيذ اخراجها من الخدمة؛
- تدريب العاملين وتأهيلهم.

وقد تلقى ١٣٥ شخصا اجمالا التدريب من خلال دورات تدريبية بينما درب ٥٣٥ آخرون من خلال حلقات عملية واجتماعات تقنية و ٩ من خلال المنح الدراسية و ١٩ من خلال الزيارات العلمية.

تطوير تكنولوجيا مفاعلات القوى النووية

علاوة على الدعم المقدم لتحسين الأداء بشكل متواصل في المرافق والمشاريع القائمة حاليا لمحطات القوى النووية، تقدم الوكالة أيضا الدعم لبحوث انمائية تتعلق

بتصاميم جديدة ومعدلة تبشر بخفض التكاليف وتحسين الأداء وتحقيق مستوى أعلى من الأمان ودرجة أكبر من المقاومة لانتشار الأسلحة النووية (الاطار ١).

ولا يزال الاهتمام العالمي متواصلا بالمفاعلات النمطية المرتفعة الحرارة والمبردة بالغاز HTGR، نظرا لسماتها الواعدة من حيث الأمان والاقتصاد. ولا يزال موقع الوكالة الشبكي "قاعدة المعارف" الخاص بتكنولوجيا هذا النوع من المفاعلات *http://www/iaea.org/inis/aws/htgr* يحظى باهتمام عالمي كمصدر للمعلومات والمنشورات. وتم في عام ٢٠٠١ تسجيل الانجازات التالية:

- اخضاع المفاعل الصيني المرتفع الحرارة HTR-10 لاختبارات تشغيلية؛
- بلوغ المفاعل الياباني التجريبي الهندسي المرتفع الحرارة طاقته الكاملة البالغة ٣٠ ميغاواط (حراري)؛
- اجراء دراسات تصميمية على مشروع المفاعل النمطي الحصوي الطبقات في جنوب أفريقيا المزمع زيادة طاقته من ٢٦٨ الى ٣٠٢ ميغاواط (حراري)؛
- اجراء دراسات في الاتحاد الروسي بشأن المشروع التصميمي الدولي المقترح لحرق البلوتونيوم GT-MHR؛
- مشاركة شبكة تكنولوجيا المفاعلات المرتفعة الحرارة الأوروبية بشكل فعال في بحث منسق يتعلق بالمفاعلات المرتفعة الحرارة المبردة بالغاز ضمن البرنامج الاطاري الخامس للاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية. وتجري في الولايات المتحدة الأمريكية، دراسة مفاهيم المفاعلات المذكورة وتكنولوجياتها باعتبارها مرشحة محتملة للتصاميم المقبلة من مشاريع "الخرائط التكنولوجية للجيل الرابع من المفاعلات" و "مبادرة بحوث الطاقة النووية".

الاطار ١- استخدام المحطات الأصغر في طائفة أوسع من تطبيقات القوى وفي غيرها من التطبيقات

تتعلق عدة تصاميم مبتكرة لمحطات القوى النووية المقبلة بالمحطات الصغيرة والمتوسطة. وبالامكان انشاء هذه المحطات بهياكل ومكونات سابقة الصنع بما في ذلك الوحدات النمطية الكاملة المستخدمة في أغراض التشييد السريع. وهي تستفيد أيضا من اقتصاديات الانتاج بأعداد كبيرة، على عكس اقتصاديات الحجم الناجمة عن التصاميم الأكبر. وقد تكون المفاعلات الصغيرة والمتوسطة أسهل أيضا من حيث التمويل وربما تكون جذابة بالنسبة للبلدان التي لديها شبكات صغيرة للطاقة الكهربائية أو لاستخدامها في الأماكن النائية. وقد تكون، أخيرا، أكثر ملاءمة للتطبيقات غير الكهربائية كتدفئة الأحياء والتحلية وانتاج الهيدروجين وانتاج النفط من رمال القار والخامات الثقيلة. وتقصيا لهذه الاستخدامات، نظمت الوكالة حلقة دراسية في القاهرة في أيار/مايو بشأن حالة المفاعلات الصغيرة والمتوسطة وآفاق استخدامها وذلك بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والرابطة النووية العالمية (معهد اليورانيوم سابقا). وقد تدارست الحلقة، التي استضافتها هيئة محطات القوى النووية المصرية، المفاهيم المبتكرة للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة مع التشديد على التصاميم المبسطة والموحدة وتقليل الفترات الزمنية اللازمة للانشاء وتعزيز الأمان والعولية ومقاومة الانتشار. كما نوقشت تطبيقات التوليد المشترك للمفاعلات الصغيرة والمتوسطة كتحلية مياه البحر باستخدام التقنيات النووية واستحداث البنى الأساسية اللازمة. وكانت الاستنتاجات الرئيسية التي خلصت اليها الحلقة هي أنه نتيجة لما يسببه ازدياد السكان في البلدان النامية من زيادة كبيرة على طلب الطاقة والكهرباء فانه من المحتمل أن تلعب المفاعلات الصغيرة والمتوسطة دورا مهما في هذه البلدان. وستكون هناك أيضا حاجة متواصلة على الصعيد العالمي لمختلف أنواع وأحجام المفاعلات لاستخدامها في شتى التطبيقات. غير أنه ارتئي أن القدرة التنافسية الاقتصادية وتقبل الجمهور هما من أكثر العوامل أهمية بالنسبة لنمو القوى النووية. وكان هناك اتفاق على الأهمية الكبيرة للتطوير السريع للمفاعلات التجارية الصغيرة والمتوسطة لأن معظم البلدان النامية لن تكون مستعدة للانتظار عقدين أو ثلاثة عقود من الزمن لكي تزيد قدرتها على انتاج الطاقة الكهربائية.■

وركـزت أفـرقة الوكالـة العاملـة التقنـية المعنـية بالتكنولوجيات المتقدمة لمفاعلات الماء الخفيـف (TWG-LWR) ومفاعلات الماء الثقيل (TWG-HWR) علـى التطورات التكنولوجية من أجل تحسين القدرة التنافسية الاقتصادية للمفاعلات المبردة بالماء والعمل في الوقت نفسه على تحقيق الأهداف الصارمة للأمان. وفي هذا الصدد، أجريت بحوث مشتركة استهدفت تحقيق الاستفادة المثلى من تكنولوجيات المفاعلات المبردة بالماء وأمانها وجوانبها الاقتصادية مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والمفوضية الأوروبية والمنظمات الصناعية والوكالات الحكومية. وتمثل أحد الاستنتاجات في أنه من أجل خفض تكاليف المحطات النووية بأكبر قدر ممكن فانه يتعين استخدام الوسائل التي أثبتت جدواها لخفض التكاليف استخداما كاملا وأنه ينبغي وضع وتنفيذ نهوج جديدة.

واعتمادا على خبرتها في مجال تصميم المفاعلات المبردة بالماء، تتولى الوكالة أيضا الاشراف على تطوير نظم محاكاة للمفاعلات النووية تعمل على الحواسيب الشخصية وتقوم بمحاكاة استجابة المفاعلات المتوسطة والكبيرة المبردة بالماء (كمفاعلات BWR و PWR و HWR) في ظل الظروف التشغيلية والعرضية. وقد أصبحت حلقات العمل الخاصة بالمحاكاة التي تعقدها الوكالة الآن مناسبة سنوية تنظم في المركز الدولي للفيزياء النظرية في تريستا. وقد تم خلال عام ٢٠٠١ تطوير نظام محاكاة جديد لمفاعل BWR بطاقة ١٣٠ ميغاواط (كهربائي) وايضاحه في حلقة عمل نظمت في المركز المذكور. كما تم توفير نسخ محدثة من نظامي المحاكاة PCTRAN-PWR و WWER-1000.

أما في ميدان المفاعلات المبردة بالفلزات، فان أحد مجالات الانشغال يتمثل في المكونات الرقيقة الجدران والمرنة للمفاعلات التي تعمل بضغط منخفض والتي قد تتأثر بشكل خطير نتيجة للهزات الأرضية. واستجابة لهذا الانشغال، أنجزت الوكالة مؤخرا برنامجا للبحث المنسق بشأن التحقق من أساليب التحليل الخاصة بالتنبؤ بالهياكل النووية المقاومة للزلازل ومجانسة واعتماد أساليب التحليل الخاصة بالشفرات والنسب الهيدروليكية الحرارية للمفاعلات السريعة التوليد باستخدام البيانات التجريبية. وهناك برنامج بحث منسق آخر يهدف الى اعتماد المنهجيات والشفرات الحاسوبية المستخدمة في تقدير معاملات التفاعلية في المفاعلات السريعة التوليد المبردة بالفلزات السائلة.

وتوفر النظم المبردة بالرصاص وبيزموث الرصاص بديلا للصوديوم، شريطة أن تحل المشاكل المتصلة بالنشاط التآكلي العالي وغيرها من المشاكل المتعلقة بمدى توافق المواد في الأجل الطويل. وتجاوبا مع طلبات الدول الأعضاء، تعكف الوكالة على تنفيذ أنشطة لتبادل المعلومات في مجال المبردات الفلزية السائلة الثقيلة لمفاعلات التوليد السريع. وتم جمع بيانات عن البارامترات الفيزيائية الحرارية والهيدلوليكية-الحرارية لمزيج متصلد من الرصاص وبيزموث الرصاص واستعراضها واعدادها للتوثيق ونفذ تقييم مقارن لخصائص الصوديوم.

ويوفر موقع جديد على شبكة الويب عنوانه (http://WWW.iaea.org/inis/aws/fnss) نظرة عامة على مشروع تابع للوكالة يتعلق بالنجاحات التكنولوجية المتحققة في مفاعلات التوليد السريع والنظم التي تعمل بالمعجلات لأغراض التمويل الطفري للاكتينات والنواتج الانشطارية الطويلة العمر. والى جانب انتاج القوى، فان الأساس المنطقي لهذا المشروع يستند الى شواغل الجمهور المتعلقة بخزن النفايات النووية على المدى الطويل. ويجري تطوير مفاعلات التوليد السريع والنظم التي تعمل بالمعجلات في بعض الدول الأعضاء كرد محتمل على تحديات خزن النفايات على المدى الطويل والمخاطر المحتملة للانتشار. ومن خلال هذا المشروع، تيسر الوكالة عملية تبادل المعلومات والتعاون في مجال البحوث الانمائية، وبذلك تعزز حشد الموارد والخبرات. وتتمثل الأهداف الرئيسية للمشروع في التحقق من الجدوى التقنية والاقتصادية لتصاميم جديدة ومتقدمة من مفاعلات التوليد السريع وتوفير

الأساس اللازم لأنشطة تطوير تكنولوجيا النظم المهجنة في الدول الأعضاء.

وقد بدأ الفريق الاستشاري الدولي المعني بالتحلية النووية (INDAG) المرحلة الثانية من عمله باستعراض الأنشطة التي نفذت مؤخرا في هذا المجال وقيم برنامج الوكالة واقترح أنشطة جديدة محتملة للفترة ٢٠٠٤-٢٠٠٥ بهدف الاسراع في نشر مشاريع التحلية النووية. ويتضمن العدد الأول من النشرة الاخبارية الخاصة بالفريق الذي صدر في تموز/يوليه معلومات عن أنشطة التحلية النووية في عدد من الدول الأعضاء، ولا سيما المشروع الايضاحي في كالباكام، بالهند.

وفي تشرين الأول/أكتوبر، توصلت الوكالة الوطنية للطاقة النووية في اندونيسيا والمعهد الكوري لبحوث الطاقة الذرية الى اتفاق بشأن اجراء دراسة مشتركة ممهدة لدراسة جدوى لمحطة للتحلية النووية في اندونيسيا في اطار برنامج الوكالة للتعاون التقني الأقاليمي. وتم التوصل الى اتفاق مماثل بين الهيئة الفرنسية للطاقة الذرية والهيئة الرقابية التونسية. وسيسهل هذان الاتفاقان المهمان تنفيذ مشاريع بين موردي التكنولوجيات والمستخدمين النهائيين، مما سيفضي الى وضع نظم متكاملة للتحلية النووية تولد الطاقة والحرارة على السواء.

وأما المستجدات الأخرى في مجال التحلية النووية فتشمل:

- نشر وثيقة عن جوانب الأمان للمحطات النووية المرتبطة بوحدات لتحلية مياه البحر (IAEA-TECDOC-1235)؛
- انشاء موقع على شبكة الويب يحتوي على معلومات عن التحلية النووية لمياه البحر وأنشطة الوكالة السابقة والحالية في هذا المجال والأنشطة الرئيسية المنفذة في الدول الأعضاء والتقديرات المتعلقة بالعينات التي أجريت باستخدام برامجيات برنامج الوكالة للتقييم الاقتصادي للتحلية DEEP والوثائق ذات الصلة الصادرة عن الوكالة؛
- اعداد تقرير مرحلي للمؤتمر العام في أيلول/سبتمبر بشأن أنشطة الوكالة في مجال التحلية النووية. وقد رجا المؤتمر، فيما بعد، في القرار (GC(45)/RES/12)، من "المدير العام أن يلاحظ الأولوية العالية التي تعطيها الدول الأعضاء للتحلية النووية لمياه البحر ولتطوير المفاعلات الصغيرة والمتوسطة ... وأن يشجع التبادل الفعال للمعلومات والتعاون على الصعيد الدولي في هذا المجال".

وأستهل برنامج بحث منسق جديد بعنوان "البحوث الاقتصادية المتعلقة بمشاريع ودراسات حالة مختارة للتحلية النووية وتقييمها". وسيؤدي هذا المشروع، الى جانب برنامج بحث منسق مستمر عن الاستخدام الأمثل لربط المفاعلات النووية ونظم التحلية، الى تيسير تنسيق الدراسات الوطنية الحالية والمزمعة بشأن تحلية مياه البحر في الدول الأعضاء.

وأما المشروع الدولي للمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي المبتكرة – وهو مبادرة رئيسية خارجة عن الميزانية تقوم الوكالة بتنسيقها- فيستند الى قرار صدر عن المؤتمر العام في عام ٢٠٠٠، ويدعو جميع الدول الأعضاء المهتمة، وموردي التكنولوجيا ومستعمليها على السواء الى المشاركة في دراسة اتخاذ الاجراءات الدولية والوطنية اللازمة لتحقيق الابتكارات المنشودة في المفاعلات النووية ودورات الوقود النووي. وفي القرار A/RES/56/94، المعنون "تقرير الوكالة الدولية للطاقة الذرية"، أكدت الجمعية العامة للأمم المتحدة على "الدور الفريد الذي يمكن أن تؤديه الوكالة في اعداد متطلبات المستعملين وفي تناول مسائل الضمانات والأمان والمسائل البيئية توصلا الى المفاعلات المبتكرة ودورات وقودها" وشدد على "الحاجة الى التعاون الدولي في استحداث تكنولوجيا نووية مبتكرة". وخلال السنة، اعتمدت اللجنة التوجيهية للمشروع الدولي للمفاعلات النووية ودورات الوقود النووي المبتكرة الهيكل التنظيمي للمشروع والخطوط العامة للتقرير والموارد والجدول الزمني العام وخطة العمل والمهام المقترحة. واستعرض اجتماع ثان عقد

في كانون الأول/ديسمبر التقارير المرحلية الأولية ووافق على الاستمرار في تطوير المشروع. كما بوشر العمل على تلبية احتياجات المستعملين في خمسة مجالات هي: الاقتصاديات والموارد والأمان والآثار البيئية ومقاومة الانتشار و "المسائل المتداخلة" التي تشمل الاحتياجات من البنى الأساسية وتلك المتعلقة بالصناعة وكذلك المتطلبات القانونية والمؤسسية الى جانب التثقيف والتدريب والبحوث الانمائية. وبوشر بمهمة سادسة هي وضع معايير وأساليب تقييمية لتطبيق هذه المتطلبات الخاصة بالمستعملين على تصاميم نووية مبتكرة معينة.

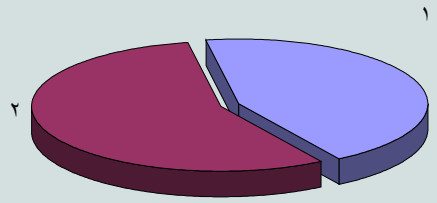
تكنولوجيا دورة الوقود النووي والتصرف في النفايات

غاية البرنامج

العمل على تبني أحدث الاستراتيجيات المتعلقة بدورة الوقود والتصرف في النفايات في عدد متزايد من الدول الأعضاء وتطبيق التكنولوجيات الحديثة المتصلة بها في عدد متزايد من المرافق؛ وتيسير تخطيط وتنفيذ أنشطة مأمونة ومستدامة وفعالة التكلفة وسليمة بيئياً في ما يتعلق بدورة الوقود النووي والتصرف في النفايات في الدول الأعضاء.

الانفاق من الميزانية العادية ٨٦٨ ٠١٨ ٥ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٥٠٨ ٦٠٩ دولارات



١- دورة الوقود ومواده: ١٠٩ ٢٠١ ٢ دولارات
٢- تكنولوجيا التصرف في النفايات: ٧٥٩ ٨١٧ ٢ دولارا

أهم القضايا وأبرز الملامح

- تم نشر أحدث طبعة من "الكتاب الأحمر" الذي تصدره الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالاشتراك مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي - وكان عنوانها *اليورانيوم في عام ٢٠٠١: الموارد والانتاج والطلب*. ونشرت الوكالة أيضاً تقريراً تكميليا، عنوانه *تحليل امدادات اليورانيوم حتى عام ٢٠٥٠*.

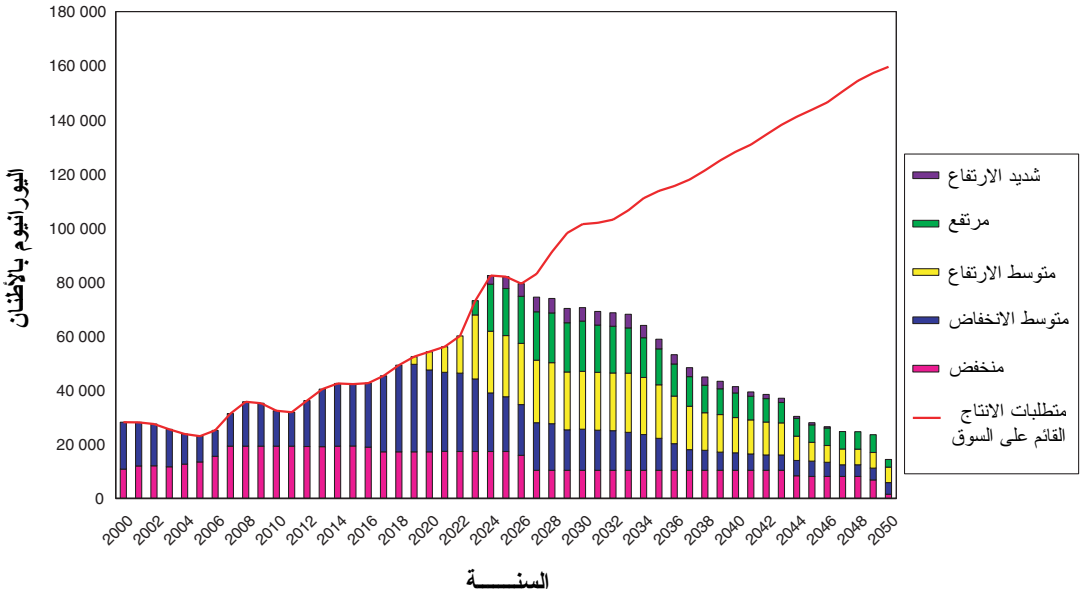
- وتم بلوغ معالم رئيسية في المجالات التالية: تكنولوجيا وقود خليط الأكسيدين (موكس)؛ وكيمياء الماء ومكافحة التآكل في محطات القوى النووية؛ وتحلل سبائك الزركونيوم بواسطة الهيدروجين.

- وبعد أن أصبحت فترات خزن الوقود في بعض الحالات أطول مما كان يُتوقع لها أصلاً، انصب اهتمام الوكالة على القضايا المتعلقة بالخزن الجاف الطويل الأمد وعواقبها بالنسبة لانتاج الوقود ومعدلات الحرق.

- وكان من بين المبادرات المتخذة من أجل التصدي لقضية المستودعات الجيولوجية ونقص البنية الأساسية والموارد اللازمة لتنفيذ التكنولوجيات المتاحة في كثير من الدول الأعضاء النامية ما يلي: انشاء "الشبكة الدولية لمراكز الامتياز للأغراض الايضاحية والتدريبية في مجال التخلص الجيولوجي"؛ وعقد مؤتمر دولي بشأن التصرف في النفايات المشعة الناتجة عن تطبيقات في غير مجال توليد القوى.

تم استكمال طبعة جديدة من "الكتاب الأحمر" عنوانها - *اليورانيوم في عام ٢٠٠١: الموارد والانتاج والطلب* - ونُشِرت بمشاركة وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. والكتاب الأحمر هو المرجع العالمي الأول عن امدادات اليورانيوم، ويشتمل على توقعات نمو الطاقة النووية حتى عام ٢٠٢٠ ومترتبات ذلك بالنسبة لامدادات اليورانيوم والطلب عليه. ونشرت الوكالة أيضاً دراسة تكميلية عنوانها *تحليل امدادات اليورانيوم حتى عام ٢٠٥٠* . وتتناول هذه الدراسة بالبحث كلاً من الامدادات الأساسية (اليورانيوم المنتَج حديثاً) والامدادات الثانوية (من الوقود المعاد معالجته وفائض الأسلحة النووية). ويخلص التقرير الى أن الموارد المعروفة كافية للوفاء بمتطلبات الامدادات الأساسية حتى عام ٢٠٣٤ تقريباً في حالة الطلب المتوسط، وبعد ذلك سيلزم تنمية الموارد غير المُكتَشَفة التي لا تزيد عن كونها تخمينات في الوقت الراهن. ويبين الشكل ١ العجز المتوقع في الانتاج القائم على السوق، بافتراض أن اليورانيوم الشديد الاثراء المستخلص من الأسلحة النووية لن يصبح متاحاً بعد عام ٢٠٢٣ وأن الأرصدة الزائدة ستكون قد خُفِّضت الى مستويات استراتيجية. وتكفي الموارد المعروفة للوفاء بالمتطلبات القائمة على السوق حتى عام ٢٠٣٤. ويكفي الانتاج التجميعي المستمد من موارد معروفة للوفاء بنسبة ٨٠% من اجمالي متطلبات الانتاج القائم على السوق حتى عام ٢٠٥٠.

ويتضمن تقرير جديد، عنوانه *دليل تكنولوجيا تعدين اليورانيوم بالنض الحمضي في الموقع* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1239)، دراسة للنض في الموقع، وهو نهج تعديني جديد يتسم بمزايا اقتصادية وبيئية على السواء في ما يخص استخلاص اليورانيوم من المكامن التي تحتوي على أنواع مناسبة من الحجر الرملي. وتُقَدَّر نسبة النض في الموقع بما يتراوح بين ١٣ و١٥% من الناتج العالمي في الأعوام الأخيرة، ومن المتوقع أن تشهد مزيداً من النمو نظراً لانخفاض تكاليف هذا النهج ولمزاياه البيئية. وتشمل هذه الوثيقة الجوانب المتعلقة باليورانيوم كالجيولوجيا والجيوهيدرولوجيا والكيمياء وهندسة المستودعات وهندسة العمليات.



الشكل ١ - توقعات الانتاج القائم على السوق على أساس دراسة للموارد المؤكدة المعقولة مصنفة حسب فئة التكلفة – حالة الطلب المتوسط.

وفي مجال أداء الوقود النووي وتكنولوجياته، بدأت الوكالة مشروعاً بحثياً جديداً بشأن تكنولوجيات معالجة البيانات وعمليات التشخيص الخاصة بكيمياء الماء ومكافحة التآكل في محطات القوى النووية. ويتمثل هدف هذا المشروع في استحداث وتطبيق أكثر النظم فعالية في جمع البيانات المتعلقة بكيمياء الماء وتقييمها ومعالجتها وتشخيصها في ما يخص مجموعة منوعة من تصاميم محطات القوى النووية.

وقد يؤدي التصدع الهدريدي المتأخر الى فشل أنابيب الضغط في مفاعلات كندو، وربما يسهم في حالات فشل كسوة الوقود في مفاعلات الماء الخفيف. وفي اطار مشروع بحثي منسق بشأن التحلل الهيدروجيني والهدريدي لسبائك الزركونيوم، استكملت الوكالة اختباراً تقابليا للتغلب على الصعوبات التي تكتنف قياس تركيز الهيدروجين في سبائك الزركونيوم بدقة في المستويات المنخفضة التي كثيراً ما تتسم بأهمية من الناحية العملية. وكان أحد النواتج الرئيسية لهذا الاختبار تحسن التقنيات المستخدمة في عدة مختبرات مشاركة.

وفي سبيل التصدي لقضايا أمان الوقود في ظل ظروف التغيرات العابرة الشديدة والحوادث، عقدت الوكالة اجتماع لجنة تقنية من أجل ما يلي: استعراض البرامج التجريبية الراهنة؛ وتحليل مدى صلاحية المعايير الراهنة في ما يخص الحوادث التي تُعزى الى فقدان مائع التبريد والى التفاعلية وقابلية تلك المعايير للتطبيق؛ وتقييم قواعد البيانات القائمة؛ وتحديد التنقيحات اللازمة لتلك المعايير والتجارب الجديدة التي قد تكون هناك حاجة الى اجرائها. وقدم المشاركون توصيات بشأن تنقيح المعايير القائمة المتعلقة بالحوادث التي تُعزى الى فقدان مائع التبريد والى التفاعلية بصيغتها المطبقة على اجراءات الترخيص. وعلى سبيل المثال، ربما لم تعد معايير الترخيص الخاصة بترسيب السخانة (المحتوى الحراري) في ما يتعلق بالحوادث التي تُعزى الى التفاعلية صالحة وقد يقتضي الأمر اعادة النظر فيها، سواء من حيث القيم الحدية أو من حيث استهدافها بالفعل للآلية المسببة للفشل.

ويتراكم الوقود المستهلك بمقدار ١٠ ٥٠٠ طن تقريباً من الفلز الثقيل سنوياً على الصعيد العالمي. ولا يتجاوز مقدار ما يعاد معالجته من تلك الكمية الثلث - ويتعين خزن الثلثين المتبقيين. وبعد أن أصبحت فترات الخزن أطول، فانه سيكون من الضروري في المستقبل القريب تمديد تراخيص مرافق الخزن القائمة. وتتزايد أيضاً على نحو مطرد أهمية السلوك الطويل الأمد للوقود المستهلك والمواد أثناء الخزن.

وفي هذا الصدد، استكملت الوكالة مشروعاً بحثياً منسقاً عن تقييم وبحث أداء الوقود المستهلك يتناول سلوك الوقود المستهلك والمواد الانشائية أثناء الخزن الطويل الأمد. وكانت النتائج الرئيسية المستخلصة هي أن تمديد فترة الخزن المؤقت يمثل اتجاهاً عاماً في البلدان المشاركة في المشروع البحثي المنسق بغض النظر عن السياسة المعتمدة لاغلاق "المرحلة الختامية" من دورة الوقود النووي. بيد أن تمديد فترة الخزن يتطلب معرفة تطور الوقود أثناء الخزن الطويل للغاية وسلوك نظام الخزن. ومن ثم فان من الأهمية بمكان المحافظة على استمرار المعرفة في ما يتعلق بمجمعات الوقود خلال دورة الوقود برمتها، ووضع نظام للتسجيل والتوثيق باستخدام وسيلة لخزن البيانات يمكن الاطلاع عليها واستخدامها لفترة طويلة في المستقبل، أي لفترة تتجاوز ١٠٠ عام. ويُعَدُّ أداء الخزن الرطب لوقود مفاعلات الماء الخفيف ممتازاً على وجه العموم. وفي ما يتعلق بالخزن الجاف، فانه لا توجد آليات معروفة للتحلل ولم يتم الابلاغ عن أية تجارب ضارة. وقد أصبح الخزن الجاف من التكنولوجيات المكتملة، بعد ما يقرب من ٢٠ عاماً من الخبرة المُرضية في ما يخص الوقود المستهلك من مفاعلات القوى ونحو ٣٠ عاماً بالنسبة لوقود مفاعلات البحوث. ومن الأهمية بمكان أن تكون الانشاءات الخرسانية كثيفة لكي يظل الماء الطليق عند الحد الأدنى، وبذلك تكون أقل عرضة لدورات التجميد-الذوبان. بيد أن تكنولوجيات الرصد تتسم بأهمية خاصة في ما يخص الخزن الطويل الأمد للوقود المستهلك، بما في ذلك رصد كسوة الوقود وسلامة المكونات، وسلامة نظام الاحتواء كذلك.

وقامت الوكالة، باستخدام أموال خارجة عن الميزانية، بتعديل الشفرة COBRA-SFS لاستخدامها في الحواسيب الشخصية وعقدت حلقة عملية تدريبية لتطبيق الشفرة المعدلة. ويمكن للبلدان التي لديها مفاعلات من طراز WWER أن تقوم، باستخدام هذه الشفرة، باجراء حسابات حرارية-هيدروليكية على الحواسيب الشخصية مباشرة لنظامي الخزن الجاف في البراميل/الحاويات وفي الأقبية المتعددة على السواء.

وبالنسبة لأكثر من ٩٠% من كل الوقود المستخدم في مفاعلات البحوث، تجري كسوة الوقود بالألمونيوم وخزنه في الماء. وقد تم استكمال مشروع بحثي منسق لدراسة تآكل الوقود في الماء. وكان أحد الاستنتاجات المستخلصة أن تدني نوعية الماء عن المستوى الأمثل يُعَدُّ سبباً رئيسياً للتآكل الموضعي يمكن أن يؤدي الى تحات الكسوة. وهذا الوقود المتسرب موجود بالفعل في عدد من مفاعلات البحوث. وقد حدد المشروع البحثي المنسق الظروف المثلى لكيمياء الماء من أجل تقليل التآكل الى الحد الأدنى. وتم تعميم النتائج على الدول الأعضاء وأصبح لها بالفعل أثر ملموس على التحكم في كيمياء الماء في عدة مرافق.

وخلال الأعوام الخمسة الماضية، تم الاعلان عن ٦٧٤ طناً من اليورانيوم الشديد الاثراء كفائض من البرامج الدفاعية. وجرى في اجتماع لجنة تقنية عُقِد في تشرين الثاني/نوفمبر تحليل تأثير هذه المادة على سوق انتاج اليورانيوم. وتم التوصل الى استنتاج مؤداه أن اليورانيوم الضعيف الاثراء الذي يحصل عليه بتخفيف اليورانيوم الشديد الاثراء يضطلع بدور أساسي في المحافظة على امدادات موارد اليورانيوم المدني. وبالاضافة الى ذلك، فانه ما زال هناك عدد من مفاعلات البحوث التي تستخدم اليورانيوم الشديد الاثراء.

وقد تراكم حتى الآن أكثر من مليون طن من اليورانيوم المستنفد نتيجة لعمليات الاثراء. وتصدت الوكالة لهذه القضية بالاشتراك مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، فأصدرت تقريراً انصب التركيز فيه على التصرف في اليورانيوم المستنفد. وكان من بين القضايا التي نوقشت في هذا التقرير تحديد طول المدة التي يمكن فيها خزن اليورانيوم المستنفد والآثار المترتبة على التخلص النهائي منه.

وقد أدت التغيرات التي حدثت مؤخراً في أسواق الوقود النووي، لا سيما نتيجة تحريرها وتوسيع البرامج النووية في آسيا وأوروبا الشرقية الى ظهور حاجة الى المعلومات الحديثة بشأن أنشطة دورة الوقود على الصعيدين الوطني والدولي. واستجابة لذلك، نشرت الوكالة *ملفات قطرية عن دورة الوقود النووي* (العدد رقم ٤٠٤ من سلسلة التقارير التقنية)، وهي ملفات وطنية يمكن أن يستخدمها الخبراء وعامة الجمهور على السواء.

التصرف في النفايات وتكنولوجياتها

تتطلب النفايات المشعة الناشئة عن تشغيل المنشآت النووية التصرف فيها في الوقت المناسب وعلى نحو فعال. وتحقيقاً لهذه الغاية، هناك ضرورة لاجراء عمليات تقييم دقيق للنفايات المشعة الناتجة عن جميع المصادر، وينبغي اتاحة تكنولوجيات مأمونة وفعالة التكلفة وسليمة بيئياً حتى يتسنى للدول الأعضاء التصرف في نفاياتها النووية والتخلص منها. ويتمثل أحد المجالات المتعلقة بذلك في تكنولوجيا اخراج مفاعلات القوى النووية ومفاعلات البحوث من الخدمة. وعلى سبيل المثال، هناك ما يقرب من ٢٠٠ مفاعل بحثي عامل في الوقت الراهن تتجاوز أعمارها ٣٠ عاماً وستكون مرشحة قريباً للاخراج من الخدمة. وكثير من هذه المفاعلات موجود في دول أعضاء ربما لا تتوافر لها بسهولة خبرة في مجال الاخراج من الخدمة.

وانصب التركيز في برنامج بحثي منسق انتهى في عام ٢٠٠١ على كيفية تحسين تكنولوجيا الاخراج من الخدمة أو مواءمتها أو تحسينها الى المستوى الأمثل للوفاء بالاحتياجات المحددة لمفاعلات البحوث. ومن أمثلة ذلك استنباط تكنولوجيات أبسط للاخراج من الخدمة أو الأخذ بها بدلاً من شراء معدات مكلفة، مثل معدات المناولة عن بعد. وكانت احدى الملاحظات التي تضمنها البرنامج البحثي المنسق هي أن هناك حالياً اتجاهاً نحو التخطيط المبكر للاخراج من الخدمة. ويتناقض ذلك مع الاعتقاد الذي كان سائداً على نطاق واسع في الماضي، وهو أن الموارد المطلوبة للاخراج من الخدمة ستكون متاحة بسهولة متى كانت هناك حاجة لها. وأسفر ذلك عن تخطيط غير ملائم للاخراج

من الخدمة، بما في ذلك عدم كفاية الترتيبات المتعلقة بتوفير ما يلزم من بنية أساسية (عدم وجود لوائح ذات صلة بالاخراج من الخدمة مثلاً) أو موارد مالية. وثمة قضية أخرى، وهي أنه رغم اكتمال تكنولوجيا/صناعة اخراج المنشآت النووية من الخدمة، في البلدان المتقدمة على الأقل، فما زالت هناك بعض المجالات التي يلزم فيها المزيد من العمل. وعلى ذلك، فانه يلزم اجراء عمليات تطوير تكنولوجي في ما يتعلق بمعالجة نفايات الاخراج من الخدمة والتخلص منها، لا سيما المواد ذات النشاط الاشعاعي المتوسط والشديد. وثمة رغبة واضحة أيضاً من جانب فرادى الدول الأعضاء لتطوير تكنولوجياتها الخاصة بالاخراج من الخدمة. ويُعزى ذلك من جانب الى ضرورة فهم الآثار الناجمة عن الاخراج من الخدمة في ظل ظروف موقعية مُعَيَّنَة حتى يمكن الوفاء بمطالب الهيئات الرقابية النووية، ومن جانب آخر لأن عمليات معالجة كثيرة هي صيغ مُسَجَّلة الملكية يتكلف شراؤها من السوق المفتوحة مبالغ كبيرة. ويظل تحقيق التوازن المناسب بين استنباط تكنولوجيات تخص مشاريع وبلداناً مُعَيَّنة وشراء تكنولوجيات من السوق المفتوحة هو أحد التحديات الخطيرة التي تواجه بلداناً كثيرة.

ومن أجل معاونة الدول الأعضاء على تحسين النظم والبرامج والأنشطة الداعمة للتطبيقات النووية ودورة الوقود، بما في ذلك ميراث الممارسات والحوادث السابقة، أعدت الوكالة دليلاً جديداً عنوانه *دليل المناطق الملوثة اشعاعياً*. ويشمل هذا الدليل حالات التلوث البيئي السابقة الناجمة عن انتاج المواد النووية وتجهيزها، والتعدين، والمعالجة، واختبارات الأسلحة، والتصرف في النفايات بصورة غير سليمة، والحوادث المنطوية على مواد نووية. ونُشِرت أيضاً وثائق تصف محتوى دليل المناطق الملوثة اشعاعياً وكيفية الاستفادة به ونسقه المفاهيمي.

ويتعين على معظم الدول الأعضاء أن تهيئ أسباب التصرف المأمون في النفايات المشعة الناتجة عن مؤسساتها، كما يتعين على كثير منها التصرف في نفايات المواد المشعة الطبيعية والمصادر المختومة المشعة التي لم تعد تُستعمَل. وقد أتاح مؤتمر عقدته الوكالة في مالطا في تشرين الثاني/نوفمبر، بشأن "تبادل الخبرات في مجال التصرف في النفايات المشعة الناتجة عن تطبيقات في غير مجال انتاج القوى"، للدول التي لا توجد لديها برامج للقوى النووية أن تتبادل المعلومات وتستفيد من الخبرات المكتسبة في البلدان التي توجد لديها محطات للقوى النووية. وقد أوصى المؤتمر بتعزيز التعاون من أجل حل المشاكل التقنية والتنظيمية والرقابية، وأكد الدور الذي تضطلع به الوكالة في تنسيق تلك الجهود. وأوصي على وجه الخصوص بأن تقوم الوكالة بما يلي: تعزيز الممارسات الجيدة في ما يتعلق بالتصرف في مختلف أنواع النفايات؛ وتشجيع استنباط تكنولوجيا مبتكرة؛ وتنظيم عقد دورات تدريبية وتوفير دعم منهجي في ما يخص التصرف في نفايات معينة، وتحديد مستويات ومعايير للمخاطر.

وهناك آلاف الأطنان من نفايات الغرافيت والكربون المشعة هي نواتج ثانوية لاخراج جيل بأكمله من مفاعلات القوى النووية والمفاعلات البحثية المهدأة بالغرافيت من الخدمة. وبالاضافة الى ذلك، فان الاستقرار الكيميائي العالي للغرافيت المشعع يجعل من الصعب معالجته تهيئة للتخلص منه نهائياً. وقد خلصت دراسة أجرتها الوكالة الى أن المجموعة الواسعة التنوع من أشكال الغرافيت ومستويات التلوث والخواص الفيزيائية والكيميائية لا تتيح التوصل الى حل شامل لمسألة معالجة النفايات والتخلص منها. وتُعزى الصعوبات المتعلقة بالتصرف الى ضخامة حجم الغرافيت الملوث ووجود نويدات مشعة مُعَيَّنة (التريتيوم والكربون-١٤). وبالاضافة الى ذلك، ربما أدى ارتفاع مستويات طاقة فيغنر المخزونة في الشبيكة الغرافيتية الى حدوث مشاكل خلال المعالجة والتخلص كذلك. وعلى الجانب الايجابي، لوحظ أن الخواص الميكانيكية للغرافيت جيدة واستقراره الكيميائي عالٍ نسبياً، الأمر الذي يتيح تبسيط عملية تكييف نفاياته. وعلى ضوء هذه الحقائق، تم التوصل الى استنتاج مؤداه أن الأمر يتطلب دراسة معالجة النفايات الغرافيتية والتخلص منها كل حالة على حدة.

ويتخلص كثير من الدول الأعضاء من النفايات الضعيفة والمتوسطة الاشعاع قرب سطح الأرض، أو أن لديها خططاً موضوعة لذلك، ولذا فان ثمة حاجة الى توفير معلومات وارشادات بهذا الصدد. وتدرس الوكالة التكنولوجيات والقضايا المتعلقة باستنباط نظم للتخلص، وتحديد مواقعها، وتقييم أمانها وأدائها، وتطبيقها. وجرى أيضاً التصدي للشواغل غير التقنية، بما في ذلك البنية الأساسية الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية على الصعيدين المحلي والوطني، والسياسات العامة، والقضايا المتعلقة بالقبول وادارة الجودة. واستُكمِلت تقارير بشأن ما يلي: *تحديد خصائص تدفق المياه الجوفية في ما يتعلق بمرافق التخلص قرب سطح الأرض* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1199)؛ و*الاعتبارات التقنية المتعلقة بتصميم مرافق التخلص من النفايات المشعة قرب سطح الأرض* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1256)؛ و*الاجراءات والتقنيات المتعلقة باغلاق مرافق التخلص من النفايات المشعة قرب سطح الأرض* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1260)؛ و*أداء المواد المستخدمة في الحواجز الهندسية في مرافق التخلص من النفايات المشعة قرب سطح الأرض* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1255).

وللوكالة دور مهم على وجه الخصوص بشأن تعزيز التعاون ودفع البحث قُدُماً وبناء الثقة العامة في العلوم والتكنولوجيا المتعلقة بوجه عام بالتخلص من النفايات المشعة القوية الاشعاع والطويلة العمر في المستودعات الجيولوجية العميقة. وعلى مختبرات البحوث المتعلقة بجوف الأرض أن تساهم بشكل رئيسي في تلك الجهود. وقد قامت عدة دول أعضاء طوال ثلاثة عقود بتنفيذ برامج تجريبية وايضاحية موسعة في المختبرات المذكورة، مما أسفر عن عمليات تقييم مفيدة لنظم التخلص المحتملة في بيئات جيولوجية شتى. وحتى يتم تعميم هذه المعلومات على نطاق أوسع، نشرت الوكالة وثيقة معنونة *استخدام النتائج العلمية والتقنية المستخلصة من الدراسات التي تجريها مختبرات البحوث المتعلقة بجوف الأرض بشأن التخلص الجيولوجي من النفايات المشعة* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1243). وأتاحت كل من بلجيكا وكندا والولايات المتحدة الأمريكية للوكالة فرصة تقاسم الدراية الفنية وتعزيز التوافق الدولي في الآراء بشأن التخلص الجيولوجي وتوسيع نطاق الدراية الفنية المكتسبة من خلال التدريب والخبرة العملية في المختبرات المذكورة. وتم تعيين هذه الدول باعتبارها الدول الأعضاء المؤسِّسة للشبكة التي أنشأتها الوكالة رسمياً في عام ٢٠٠١ باسم "شبكة مراكز الامتياز الدولية الخاصة بالعرض الارشادي والتدريب في مجال التخلص من النفايات في طبقات الأرض". ويتمثل هدف هذه الشبكة في تيسير نقل المعرفة والتكنولوجيات والحفاظ عليها، واستكمال الجهود الوطنية الرامية الى حسم القضايا التقنية الأساسية وتعزيز الثقة العامة في خطط التخلص من النفايات.

وفي مجال التصرف في النفايات المشعة الناتجة عن التطبيقات النووية تمهيداً للتخلص منها، استُهلَّ برنامج تدريبي جديد بشأن ادارة الجودة في ما يتعلق بالنفايات المشعة مع التركيز على توكيد الجودة. ومن المزمع اختيار مرافق للتصرف في النفايات في مناطق مختلفة تستضيف دورات تدريبية للمشغلين والرقباء في مجال التصرف في النفايات.

وتتمثل احدى المهام الرئيسية للوكالة في مساعدة الدول الأعضاء على تأمين مصادر الراديوم المستهلك. وتم في عام ٢٠٠١ تقديم مساعدات من هذا القبيل الى كل من اثيوبيا واندونيسيا ولبنان والفلبين وسلوفينيا وتايلند وزامبيا وزمبابوي. ويُعَدُّ "الفهرس الدولي للمصادر والأجهزة المشعة المختومة" الذي أعدته الوكالة حديثاً أحد المكونات الأساسية لهذه المشورة التي يقدمها خبراء. ويشتمل هذا الفهرس حالياً على بيانات تقنية أساسية وسمات تصميمية ورسوم ايضاحية لأكثر من ١٨٠٠ نموذج للمصادر المشعة و٣٠٠ جهاز، بالاضافة الى عناوين أكثر من ٩٠٠ شركة مُصنِّعة ومُوَزِّعة ونبذة عن كل منها. وفضلاً عن ذلك، تم نشر وثيقتين تقنيتين دعماً لتلك المشاريع الاستشارية ومشاريع المساعدة التي تنفذها الوكالة بعنوان – *الوقاية من الحوادث الناجمة عن المصادر المشعة المختومة*

المهملة (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1205) و *نظم حفظ السجلات المتعلقة بقوائم حصر النفايات لأغراض التصرف في النفايات المشعة والتخلص منها* (وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1222).

وشملت الجهود المتعلقة بجمع المعلومات ونشرها القيام في شهر تموز/يوليه باطلاق "قاعدة بيانات التصرف في النفايات المتاحة على الشبكة"، وهي قاعدة بيانات جديدة تتضمن معلومات عن التصرف في النفايات يجمعها مراسلون تُعَيِّنُهُم الدول الأعضاء. وقد تم جمع بيانات عن البرامج والمنظمات المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة، والخطط والأنشطة المضطلع بها، والقوانين واللوائح ذات الصلة، والسياسات المتبعة وقوائم حصر النفايات المشعة على الصعيد الوطني.

وواصل فريق خبراء الاتصال المعني بالتعاون الدولي في مجال التصرف في النفايات المشعة مع الاتحاد الروسي - الذي تتكفل الوكالة بأعمال الأمانة له- تعزيز وتنسيق الجهود المضطلع بها من أجل تحسين التصرف في الوقود النووي المستهلك والنفايات المشعة. وفي عام ٢٠٠١، استُهِلَّت عدة مشاريع جديدة. وينصب التركيز في المشروع الأول على القاعدة التقنية البحرية السابقة في خليج أندريفا الواقعة على الشاطئ الشمالي لشبه جزيرة كولا، التي استُخدِمت لأكثر من ثلاثين عاماً في خزن النفايات المشعة والوقود النووي المستهلك من الغواصات. وقد تم تجميع نحو ١٠٠ قلب لمفاعلات الغواصات وخُزِّنت في ظل ظروف تقتضي تحسيناً. وفي تشرين الأول/أكتوبر، أجرى فريق خبراء اتصال استعراضاً للمعلومات التقنية الروسية وأعد اقتراحات تتعلق بمشاريع أقرها الفريق المذكور رسمياً في تشرين الثاني/نوفمبر، على أن تبدأ المفاوضات المتعلقة بهذه المشاريع في مرحلة لاحقة. ويعالج مشروع آخر ادخال منشأتين جديدتين لمعالجة النفايات المشعة السائلة في الخدمة، احداهما تقع داخل مؤسسة Atomflot في مورمانسك (بُنيت بالتعاون مع النرويج والولايات المتحدة الأمريكية)، والأخرى تقع في محطة Zvezda بالقرب من فلاديفوستوك (بُنِيت بمساعدة يابانية). وتهدف هاتان المنشأتان الى القضاء على جميع الانبعاثات المشعة في البحر أثناء اخراج الغواصات من الخدمة. وثمة مشاريع أخرى أقرها الفريق المذكور من بينها اعادة تأهيل مركز RADON في مورمانسك وتشييد مستودع للنفايات المشعة الصلبة في أرخبيل نوفايا زمليا.

وترمي مشاريع التعاون التقني التي تنفذها الوكالة الى تعزيز القدرات التنظيمية للدول الأعضاء. ويتسم ذلك بأهمية خاصة في ما يتعلق باخراج المفاعلات من الخدمة، وهي عملية متعددة النظم تتطلب نهجاً متكاملاً ينطوي على استخدام الموارد الوطنية والدولية على النحو الأمثل. وفي هذا الصدد، بلغت عدة مشاريع معالم مهمة خلال العام. ففي سلوفاكيا، وفرت الوكالة الخبرة الفنية والتدريب على معدات مُشَغَّلة عن بعد وبالانسان الآلي لاخراج محطة A-1 للقوى النووية من الخدمة. وانصب التركيز في مشروع آخر على استنباط الخطط والبنية الأساسية الضرورية لاخراج المفاعلات الأوكرانية من طراز WWER من الخدمة. وتقدم الوكالة أيضاً مساعدات الى ليتوانيا بغرض اخراج الوحدة الأولى من محطة Ignalina للقوى النووية من الخدمة. ومن خلال هذه المشاريع، تم نقل المعلومات والدراية التقنية بشأن الاخراج النشط من الخدمة الى الدول التي *تخطط* للاضطلاع بأنشطة تتعلق بالاخراج من الخدمة. وبالاضافة الى ذلك، سُلط الضوء على الاعتبارات المالية المتعلقة بعملية الاخراج من الخدمة والتأثيرات الأخرى الناجمة عنها.

ويمثل بناء القدرات على التصرف في النفايات المشعة في الدول الأعضاء جانباً آخر مهماً لبرنامج الوكالة للتعاون التقني. وينصب التركيز في مشروع جديد على تعدين اليورانيوم في البرتغال، ودراسة عدة مواقع صغيرة للتعدين والمعالجة بالاضافة الى موقع سابق لمعالجة الراديوم. وسيتم أيضاً في اطار هذا المشروع تقييم التأثيرات البيئية المحتملة لتلك المواقع وتقديرها كمياً.

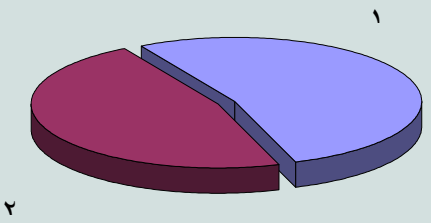
التقييم المقارن لتنمية الطاقة المستدامة

غاية البرنامج

تيسير اجراء تقييمات مقارنة وطنية ودولية للسلاسل الكاملة للطاقة بدءا بمصادرها وانتهاء بخدماتها، وذلك بغرض دعم تنمية الطاقة المستدامة. واستكشاف الدور الذي يمكن للقوى النووية أن تؤديه في تنمية نظم الطاقة المستدامة؛ ومساعدة الدول الأعضاء على اتخاذ قرارات حصيفة بشأن السياسات المتعلقة بخططها اللاحقة لتطوير الطاقة.

الانفاق من الميزانية العادية: ٩٨٠ ٣٣٦ ٢ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٤٦٠ ١٠٣ دولاراً



١- نمذجة الطاقة، ومصارف البيانات وبناء القدرات: ٨٤٧ ٢٤٠ ١ دولاراً

٢- تحليل العلاقة بين الطاقة والاقتصاد والبيئة: ١٣٣ ٠٩٦ ١ دولاراً

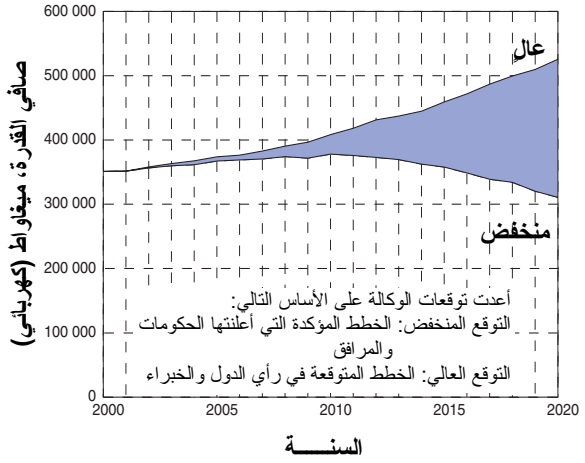
أهم القضايا وأبرز الملامح

- استحدثت أدوات منهجية جديدة للمساعدة على اتخاذ قرارات حصيفة وعممت على الدول الأعضاء.
- وانتهى اعداد تقارير تحليلية عن تأثير المنافسة على القوى النووية وعن أهمية القوى النووية بالنسبة لحماية البيئة والتقليل من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة.
- وجرى تعزيز بناء القدرات من خلال نشر المنهجيات وتوفير التدريب وعقد الحلقات الدراسية الاعلامية للدول الأعضاء.
- ونظمت الوكالة حلقتين دراسيتين إعلاميتين أثناء الدورة التاسعة للجنة المعنية بالتنمية المستدامة (وهي الأولى التي تعالج قضايا الطاقة) كما قامت بتوفير الخبرة النووية خلال مفاوضات الأمم المتحدة المتعلقة بالطاقة والتنمية المستدامة والتغير المناخي.

نمذجة الطاقة ومصارف البيانات وبناء القدرات

تقوم الوكالة بتوفير البيانات والمعلومات والأدوات التحليلية لدعم اتخاذ القرارات عن علم من جانب الدول الأعضاء - ولا سيما النامية منها- بشأن استراتيجيات تنمية الطاقة المستدامة والسياسات المتعلقة بالطاقة والبيئة والقرارات المتصلة بالاستثمار. ومصرف بيانات الطاقة والبيانات الاقتصادية، على سبيل المثال، هو عبارة عن تجميع لبيانات متسلسلة زمنيا عن كافة الدول الأعضاء في منظومة الأمم المتحدة ويتضمن معلومات تاريخية عن انتاج الطاقة والكهرباء واستخدامهما وحالة القوى النووية على الصعد القطرية والاقليمية والعالمية. وهو يحتوي أيضا على توقعات متوسطة وطويلة الأجل للطلب على الطاقة والكهرباء وكذلك توقعات اقليمية وعالمية عن تنمية القوى النووية. ويبين الشكل ١ التوقعات الخاصة بعام ٢٠٠١ باستخدام معلومات مستقاة من هذا المصرف.ويعتمد التوقع المنخفض على افتراض أنه سيجري انجاز الخطط المؤكدة التي أعلنتها الحكومات والشركات بشأن انشاء محطات جديدة للقوى النووية أو اخراج محطات متقادمة من الخدمة. أما التوقع العالمي فقد أعد على أساس المحطات الاضافية للقوى النووية المدرجة بدرجة أقل من التأكيد في خطط الحكومات والشركات وان كان انشاؤها مرجح الى حد كبير من وجهة نظر اجتماعات الخبراء التي تنظمها الوكالة بصورة دورية.

وعلاوة على جمع البيانات، تقوم الوكالة بتوفير مجموعة متكاملة من النماذج التخطيطية المعدة (أو المحوّرة من نماذج في البلدان الصناعية) لكي تكون مناسبة لأحوال توفير البيانات السائدة عادة في الدول الأعضاء النامية. وتستخدم هذه النماذج لتحليل النهوج البديلة لتنمية الطاقة المستدامة (الجدول ١). وعلى الرغم من أن هذه المجموعة مرنة جدا وأنها استخدمت في بلدان متباينة من حيث الحجم كأرمينيا والصين، فانها تحتاج الى التحديث بصورة منتظمة لكي تظل مواكبة للتطورات التكنولوجية والمؤسسية على السواء، بما في ذلك انفتاح سوق الطاقة وفرض ضوابط بيئية أكثر صرامة. وقد أوصى اجتماع للفريق الاستشاري عقد في مختبر أرغون الوطني، الولايات المتحدة الأمريكية، بتيسير استفادة المستعملين من برنامج تقييم الطاقة والقوى ENPEP ونموذج التحليل المالي لخطط توسيع القطاع الكهربائي FINPLAN والنموذج الخاص بنظم امدادات الطاقة والآثار البيئية العامة MESSAGE ، كما أوصي بتوسيع مجموعة ENPEP لتشمل تكاليف البنى الأساسية واضافة معالم أخرى الى نموذج FINPLAN من أجل معالجة المسائل الجديدة ذات الأولوية العالية كاستيراد الطاقة الكهربائية وتصديرها والمحطات التي تجمع بين توليد الحرارة والقوى. واكتمل في عام ٢٠٠١، ادخال هذه التحسينات على مجموعة ENPEP ونموذج FINPLAN وكذلك الحال بالنسبة للمرحلة الأولى من تحسين نموذج MESSAGE . وقد نشرت أيضا نسخة محدثة من دليل المستعملين الخاص بالمجموعة الرابعة لبرنامج فيينا الأوتوماتي لتخطيط النظم WASP-IV.



الشكل ١ - توقعات نمو القوى النووية على الصعيد العالمي (المصدر: تقديرات الطاقة والقدرة الكهربائية والقوى النووية للفترة حتى عام ٢٠٢٠، العدد ١ من سلسلة البيانات المرجعية، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠١).

وتم، خلال السنة، اضافة النهج المبسط لتقييم الآثار البيئية والتكاليف الخارجية لتوليد الطاقة الكهربائية Simpacts الى مجموعة النماذج التخطيطية للوكالة. ويتيح هذا النهج الذي استحدث للدول الأعضاء النامية في المقام الأول، لمتخذي القرارات وضع تقديرات معقولة للآثار البيئية والتكاليف باستخدام أقل قدر من البيانات. وهو تحليل بسيط وشفاف وسهل الاستعمال. وعلى الرغم من أنه ليس المقصود بهذا النهج أن يكون بديلا للتقييم التفصيلي للآثار البيئية، فانه يمكن أن

يفضي الى نتائج مقاربة لتلك التي يحصل عليها من خلال تقييم كهذا. ويضم هذا النهج حاليا أربع وحدات نمطية هي: AirPacts لتقييم الآثار والتكاليف المترتبة على الأضرار الناجمة عن انبعاثات الغازات في الغلاف الجوي (الشكل ٢)؛ وNukPacts لتقييم الجرعات التجميعية والآثار الصحية الكامنة الناجمة عن التشغيل العادي للمرافق النووية والتكاليف الخارجية المترتبة على الحوادث والتخلص من النفايات؛ وHydroPacts لحساب تكاليف الأضرار الناجمة عن سدود توليد الطاقة الهيدروليكية نتيجة اعادة توطين السكان بسبب الفياضانات وعدم استخدام الأرض؛ والنموذج المساعد على اتخاذ القرارات DAM الذي يتيح اجراء تحليل متعدد المعايير للسياسات. وقد أخضعت الوحدات النمطية الأربع كلها

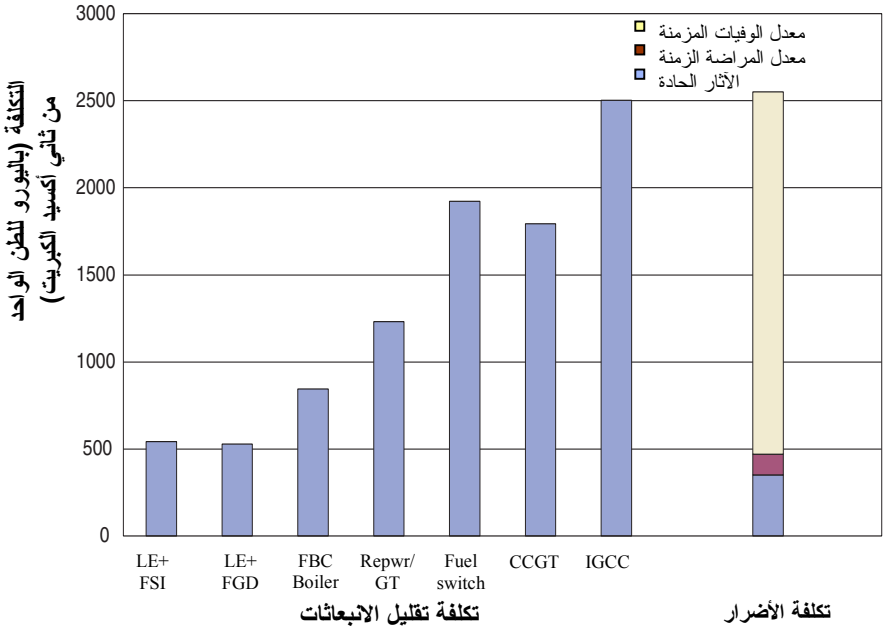
الجدول ١- النماذج التخطيطية للوكالة وتوزيعها

نوع المجموعة	وصفها	العدد الموّزع على الدول الأعضاء
مجموعة تقييم الطاقة والقوى ENPEP	تقييم استراتيجيات تنمية نظم الطاقة	٤٣
التحليل المالي لمشاريع القوى وخططها FINPLAN	تقييم الجدوى المالية لمقترحات الطاقة، بما في ذلك التدفقات النقدية والنسب المالية.	١٧
نموذج تحليل الطلب على الطاقة MAED	تقييم احتياجات الطاقة المستقبلية على أساس سيناريوهات التنمية لبلد أو منطقة معينة	٤١
النموذج الخاص بنظم امدادات الطاقة والآثار البيئية العامة MESSAGE	صوغ وتقييم استراتيجيات بديلة لامدادات الطاقة بالنسبة لبلد أو منطقة معينة	١٠
النهج المبسط لتقييم الآثار البيئية والتكاليف الخارجية لتوليد الطاقة الكهربائية Simpacts	تقدير الآثار البيئية والتكاليف باستخدام أقل قدر من البيانات	١٨
مجموعة برنامج فيينا الأوتوماتي لتخطيط النظم WASP	تحديد خطة التوسيع المثلى على المدى الطويل لنظام توليد قوى في ظل قيود يحددها المستعمل	٤٩

لاستعراض خارجي من نظراء في عام ٢٠٠١. كما أنجز برنامج بحث منسق اختبر ميدانيا بنجاح نهج Simpacts من حيث امكانية تطبيقه في طائفة واسعة من المسائل المتعلقة بالتكاليف الخارجية. وقد بدأت الوكالة في استخدام هذا النهج في أنشطتها التحليلية. فقد أنجزت الوكالة بالتعاون مع البنك الدولي، على سبيل المثال، تقييما أوليا في بيلاروس للتكاليف الخارجية الناجمة عن الأضرار التي لحقت بالبيئة نتيجة حادثة تشرنوبل. وقد تركز المشروع في المقام الأول على تقييم قطاعات الزراعة والغابات والموارد المائية، وعلى ضرورة اجراء رصد اضافي وبشكل خاص على الآثار التي تلحقها التدابير الزراعية المضادة بالصحة والآثار البيئية الناجمة عن التعرض للسيزيوم-١٣٧ نتيجة لحادثة تشرنوبل التي وقعت عام ١٩٨٦.

ويدعو جدول *أعمال القرن الحادي والعشرين*، الذي اتفق عليه في مؤتمر قمة الأرض لعام ١٩٩٢ والذي سيكون موضوعا للبحث في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة المقرر عقده في جوهانسبرغ في آب/أغسطس ٢٠٠٢ "لأن تقوم البلدان على الصعيد الوطني والمنظمات الدولية الحكومية وغير الحكومية على الصعيد الدولي بتطوير مفهوم مؤشرات التنمية المستدامة". وتهدف مؤشرات تنمية الطاقة المستدامة التي وضعتها الوكالة على أثر ذلك الى مساعدة مقرري السياسات على الصعيد الوطني على تقييم ورصد

مساهمة الطاقة في التنمية المستدامة في بلدانهم، وآثار الطاقة على البيئة والتنمية الاقتصادية والاجتماعية والعلاقة بين هذه المسائل بعضها وبعض. ومن ضمن الوكالات الأخرى التي تبنت هذه المؤشرات رسميا الوكالة الدولية للطاقة التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وادارة الأمم المتحدة للشؤون الاقتصادية والاجتماعية واللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة. وفي نيسان/أبريل ٢٠٠١، قدمت الوكالة تقريرا عن المرحلة الأولى لهذا المشروع الى الدورة التاسعة للجنة المعنية بالتنمية المستدامة التي عقدت في نيويورك. وتشتمل المرحلة الأولى على استعراض مجاميع المؤشرات والاحصاءات في ميدان الطاقة، واستحداث مجموعة من ٤١ مؤشرا واختبار هذه المؤشرات ميدانيا. أما المرحلة الثانية، التي ستبدأ في عام ٢٠٠٢ فتشمل تبسيط مجموعة مؤشرات تنمية الطاقة المستدامة وادراجها في النظم الاحصائية للدول الأعضاء لمختلف الوكالات الراعية. وسيبذل جزء من هذا المجهود في اطار برنامج بحث منسق.



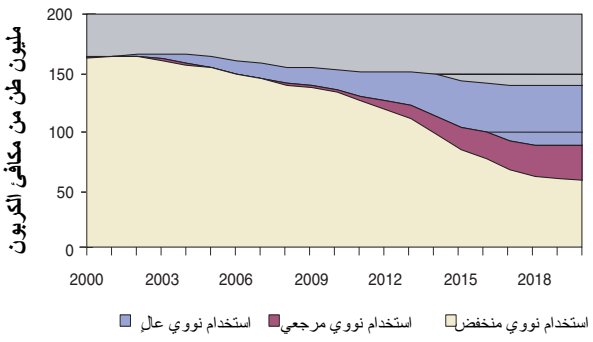
LE+FSI: تمديد عمر المحطة+ازالة الكبريت من غاز المداخن+مواقد منخفضة لأكاسيد النتروجين
LE+FGD: تمديد عمر المحطة+التركيب الارتجاعي للتحكم في الحقن الامتصاصي للأفران بثاني أكسيد الكبريت
FBC boiler: مراجل الاحتراق ذات الأحواض السائلة
Repwr/GT: اعادة التزويد بالطاقة بالتوربين الغازي
Fuel switch: تحويل الوقود: فحم ← فحم+غاز
CCGT: التوربين الغازي المزدوج الدورات
IGCC: الدورة المزدوجة للتخويز المتكامل

الشكل ٢ - مقارنة، باستخدام نموذج AirPacts، لتكاليف مختلف خيارات تقليل الانبعاثات وتكاليف الأضرار الصحية للطن الواحد من ثاني أكسيد الكبريت، لمحطة أوستروليكا للقوى في بولندا.

ويعتبر بناء القدرات في الدول الأعضاء وتقديم المساعدة التقنية من الأهداف الرئيسية لبرنامج الوكالة في مجال التقييم المقارن لتنمية الطاقة المستدامة. وتمثل مشاريع التعاون التقني احدى الوسائل الكفيلة ببلوغ هذه الأهداف. وفي اطار مشروع اقليمي خاص بآسيا، تلقت ١١ دولة عضوا المساعدة في اجراء دراسات بشأن دور القوى النووية وخيارات الطاقة الأخرى في بلدانهم. وتساعد مشاريع مماثلة تنفذ في المناطق الواقعة جنوبي الصحراء في أفريقيا وأوروبا الشرقية على بناء القدرات المحلية اللازمة لمعالجة مسائل التنمية المستدامة في سياسات الطاقة الوطنية، مسهمة بذلك في تنفيذ جدول أعمال القرن الحادي والعشرين.

تحليل العلاقة بين الطاقة والاقتصاد والبيئة

استكمالا للمساعدة المقدمة الى الدول الأعضاء ودعما لما قد تقوم به من دراسات مستقلة، توفر الوكالة تحليلات للقضايا والشواغل الراهنة، مع التركيز بقوة على المسائل المتعلقة بالاقتصاديات والمنافسة والبيئة وتغير المناخ والتنمية المستدامة. وهي تسعى، في اطار هذا العمل، لتوعية الجمهور على الصعيد الدولي بالدور الذي تلعبه القوى النووية في أسواق تزداد تنافسا وفي التخفيف من التغيرات المناخية المحتملة وفي المساعدة على تحقيق التنمية المستدامة. وفي هذا الصدد، ركز برنامج للبحث المنسق اكتمل في عام ٢٠٠١ على وضع منهجيات مناسبة واستحداث أدوات تحليلية ملائمة للدول الأعضاء التي تقوم بتحليل المساهمات المحتملة لمختلف تكنولوجيات الطاقة في التقليل من انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة. وقد أجريت دراسات قطرية، تناول كل منها بحث طائفة واسعة من امكانيات التقليل من انبعاث هذه الغازات على الصعيدين الوطني والاقليمي معا. ويظهر الشكل ٣، على سبيل المثال، التباين المتوقع في تفادي انبعاث الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة نتيجة استخدام القوى النووية في الولايات المتحدة الأمريكية على أساس ثلاثة سيناريوهات قائمة على افتراضات مختلفة بشأن اخراج محطات القوى من الخدمة أو اطالة أعمار المحطات أو بناء محطات جديدة. وقد استخدمت بعض البلدان نتائج هذه الدراسات الوطنية مباشرة في المخاطبات الرسمية المتعلقة باتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بالتغيرات المناخية.



الشكل ٣- الانخفاضات المتوقعة في الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة نتيجة استخدام القوى النووية في الولايات المتحدة الأمريكية.

وقد شاركت الوكالة أيضا في عدد من الأنشطة الرئيسية للأمم المتحدة في عام ٢٠٠١ في ميادين التنمية المستدامة والبيئة وتغير المناخ. وفي "التقرير التقييمي الثالث"، الذي نشرته في عام ٢٠٠١ الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ساهمت الوكالة في تقرير الفريق العامل الثالث المعني بـ "التخفيف" الذي خلص الى أن محطات القوى النووية هي الأكبر قدرة على تقليل انبعاث غازات الدفيئة في قطاع الطاقة، وأن تكاليف هذا التقليل هي من بين أدنى مثيلاتها في هذا المجال (أنظر الجداول من ألف-٤ الى ألف-٧ الواردة في المرفق).

وبالاضافة الى ذلك فان للوكالة، باعتبارها الهيئة الخبيرة بالعلوم والتكنولوجيا النووية داخل منظومة الأمم المتحدة، دورها الهام كمصدر للمعلومات المتعلقة بالطاقة النووية بالنسبة للدول الأعضاء المشاركة في مفاوضات الأمم المتحدة الجارية في اطار اللجنة المعنية بالتنمية المستدامة ومؤتمر الأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بالتغيرات المناخية. وكانت الدورة التاسعة للجنة المذكورة هي أول دورة تكرس خصيصا لموضوع الطاقة. وقد أعدت الوكالة معلومات مرجعية عن الطاقة النووية ونظمت مناسبتين اعلاميتين – احداهما عن مؤشرات تنمية الطاقة المستدامة (المبينة أعلاه) والأخرى بشأن مسائل حيوية تتصل بالمناقشة التي تتناول دور الطاقة النووية في التنمية المستدامة.

وهناك نتيجتان على جانب من الأهمية بالنسبة للطاقة النووية تمخضت عنهما الدورة التاسعة للجنة المعنية بالتنمية المستدامة. الأولى هي أن الأطراف اتفقت على أن لا تتفق على دور الطاقة النووية في التنمية المستدامة. وقد لاحظ النص النهائي لتقرير الدورة أن بعض البلدان تعتبر الطاقة النووية مساهما كبيرا في التنمية المستدامة بينما رأت بلدان أخرى أن الاثنتين متعارضتان أصلا. أما النتيجة المهمة الأخرى فهي الاتفاق الذي تم التوصل اليه باجماع الآراء على أن "خيار الطاقة النووية يقع على عاتق البلدان ذاتها".

وشاركت الوكالة أيضا في اجتماعي ٢٠٠١ للأطراف في اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بالتغيرات المناخية، اللذين عقد أحدهما في بون في تموز/يوليه والآخر في مراكش في تشرين الثاني/نوفمبر. وقد نجح الاجتماع الأخير (الذي أطلق عليه اسم "اتفاقات مراكش") في التوصل الى اتفاق على القواعد التنفيذية لبروتوكول كيوتو. وكان ذلك الاتفاق خطوة مهمة الى الأمام بالنسبة للطاقة النووية لأن ذلك لا يؤدي من الناحية الفعلية الى أي انبعاثات للغازات المسببة لظاهرة الدفيئة، كما يؤدي حاليا الى تفادي ٧% الى ٨% من هذه الانبعاثات على الصعيد العالمي. غير أنه لم يتم، باستثناء عدد قليل جدا من الحالات، فرض أي قيود أو ضرائب على الانبعاثات المذكورة، ومن ثم فانه لا قيمة اقتصادية تذكر لتحاشيها. وبروتوكول كيوتو هو حاليا المسلك العملي الوحيد للعالم الى فرض قيود واسعة المدى ومنسقة على هذه الانبعاثات. وبالتالي فان اتفاقات مراكش تمثل خطوة مهمة نحو ايلاء أهمية اقتصادية ملموسة لاستخدام القوى النووية من أجل تجنب هذه الانبعاثات. غير أن أغلب أوساط الصناعة النووية ووسائل الاعلام ركز على استبعاد اتفاقيات مراكش للمشاريع النووية من اثنتين من الآليات المرنة الثلاث التي تضمنها بروتوكول كيوتو، وهما آلية التنفيذ المشترك وآلية التنمية النظيفة (أما الآلية الثالثة فهي تبادل الانبعاثات). ويؤدي هذا الاستبعاد الى خفض فعالية التكلفة كما أنه لا يخدم الهدف الأساسي الذي تتوخاه اتفاقية الأمم المتحدة الاطارية المعنية بالتغيرات المناخية وهو تثبيت "تركيزات الغازات المسببة لظاهرة الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون حدوث تدخل بشري محفوف بالمخاطر في النظام المناخي".

ومن أجل ضمان أن تتاح للقوى النووية فرصة كاملة وعادلة في مناقشة الطاقة المستدامة، تعكف الوكالة على اجراء دراسات مقارنة بين القوى النووية والبدائل غير النووية. وفي عام ٢٠٠١، شملت تحليلات الوكالة للمستقبل الاقتصادي للقوى النووية في الأسواق التنافسية تقييما لاحتياجات التعليم التكنولوجي والخبرة في الصناعة النووية وما سيترتب على ذلك من آثار بالنسبة لنمو الأسواق مستقبلا. وقد تضمن هذا العمل القاء نظرة استشرافية عامة على أسواق الطاقة في المستقبل، بما في ذلك مختلف السيناريوهات البديلة للتنمية والأسواق الملائمة للقوى النووية. كما اشتمل على تقييم للمساهمة المحتملة للطاقة النووية في اقتصاد قائم على الهيدروجين مستقبلا.

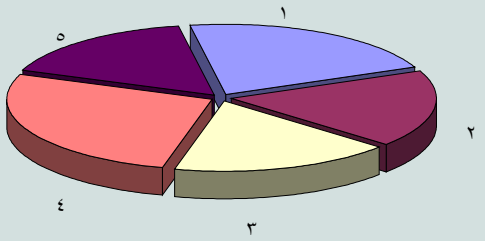
الأغذيـة والزراعــة

غاية البرنامج

القـيام، علـى المسـتويين الوطنـي والدولـي، بـتعزيز القدرات على تحديد العوائق التي تهدد الأمن الغذائي المستدام وتخفيفها عن طـريق تيسير عملية تطوير التكنولوجيات النووية والتكنولوجيات الحيوية المتصلة بها واعتمادها.

الانفاق من الميزانية العادية: ٥٩٤ ٦٧٥ ٩ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين في الشكل): ٦١٤ ٢١٤ ٢ دولارا



١- ادارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل: ٢٤٥ ٠٧٦ ٢ دولارا
٢- تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية: ٠٦٧ ٧٠٥ ١ دولارا
٣- الانتاج الحيواني والصحة البيطرية: ٩٤١ ٧٠١ ١ دولارا
٤- مكافحة الحشرات والآفات: ٠٢٣ ٦٠٩ ٢ دولارا
٥- حماية الأغذية والبيئة: ٣١٨ ٥٨٣ ١ دولارا

أهم القضايا وأبرز الملامح

- نقحت "ترتيبات عام ١٩٦٤" التي وضعت بين المديرين العامين لمنظمة الأغذية والزراعة والوكالة فيما يتعلق بـ "الشعبة المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة المعنية باستخدام التقنيات النووية في مجال الأغذية والزراعة" (التي تتولى تخطيط وتنفيذ برنامج الأغذية والزراعة في الوكالة) لتعزيز فعاليتها. وتشمل السمات الرئيسية للترتيبات الجديدة اعادة تحديد المسؤوليات المنوطة بالشعبة المشتركة وانشاء لجنة توجيهية مؤلفة من مسؤولين من المنظمتين من أجل الاشراف على توجيه وتنفيذ البرنامج واستعراض قضايا الموظفين والقضايا الاستراتيجية.

- وتم احراز انجازات هامة في تطبيق التقنيات الاشعاعية والنظيرية في البحوث، مما أفضى الى تحقيق المستوى الأمثل في استخدام المياه والمغذيات في زراعة النباتات، والى ضمان انتاجية المحاصيل والحيوانات الزراعية على نحو مستدام والحفاظ على البيئة.

- ودعما لبناء القدرات البشرية ونقل التكنولوجيا، تم وضع اجراءات تشغيل موحدة ورشيدة للمختبرات فضلا عن كتيبات ارشادية ومبادئ توجيهية لكي يستخدمها علماء وفنيو الدول الأعضاء. كما تم تعزيز الاعتماد على الذات على الصعيدين الوطني والاقليمي.

ادارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل

تتركز المواد العضوية الموجودة في التربة، التي تشكل أحد المكونات الرئيسية لخصوبة التربة، في التربة السطحية وهي عرضة للزوال بسرعة في أجواء المناطق المدارية من خلال التأكسد المتسارع الناجم عن اتباع الممارسات الزراعية التقليدية في ظل الأحوال الجوية الحارة الرطبة وما يحدث من عمليات تعرية مائية. ويمكن الحيلولة دون حدوث حالة الزوال السريع تلك من خلال اتخاذ تدابير الحفاظ على التربة بما فيها استبقاء مخلفات المحاصيل فيها. وقام مشروع بحثي منسق استكمل أعماله خلال العام بتوفير الدعم للجهود الوطنية المبذولة في ١١ دولة عضوا لتحديد الخيارات بشأن ادارة شؤون مخلفات المحاصيل لضمان الانتاج الزراعي والحفاظ على البيئة على نحو مستدام في مجموعة متنوعة واسعة من نظم التربة ونظم المحاصيل. وتمت دراسة شتى الخيارات بشأن اعادة استخدام مخلفات المحاصيل التي تكون مستدامة ومغرية اقتصاديا للمزارعين باستخدام التقنيات النظيرية. وقدمت عروض ارشادية لابراز القيمة التي تتحلى بها الممارسات البسيطة القائمة على استخدام مخلفات القمح والأرز في انتاج خليط من السماد كبديل للطريقة القائمة على حرق بقايا الزرع بعد الحصد. ويمكن أن يكون لهذه الممارسات آثار مهمة بصرف النظر عن موضوع المحافظة على المواد العضوية الموجودة في التربة وتحسين نمو النباتات على النحو المنشود. ويذكر، على سبيل المثال، أن ملايين الأطنان من قش الأرز والقمح تحرق سنويا على نطاق العالم، مما يسبب تلوثا جويا وانبعاث كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون، وهو من غازات الدفيئة. وبالاضافة الى ذلك، ينعكس انبعاث النتروجين في شتى أشكاله الغازية خلال عملية الحرق في فقد مكافئات الأسمدة وحدوث تلوث جسيم بتأثير من أكسيد النيتروز.

وعملية تآكل التربة وما يرتبط بها من عمليات ترسبية في التربة هي في حقيقتها عمليات تشكيل لسطح الأرض ويمكن أن تتسارع بفعل المداخلات البشرية من قبيل ازالة الغابات والافراط في الرعي والحرث وغير ذلك من الممارسات الزراعية غير المستدامة. وادراكا لما يشكله تآكل التربة من تهديد خطير للانتاج الزراعي المستدام وبالتالي للأمن الغذائي العالمي، شكلت الوكالة شبكتين بحثيتين دوليتين – من خلال مشاريع بحثية منسقة – تشارك فيهما ٢٥ دولة عضوا، لوضع منهجيات موحدة لقياس نسب اعادة توزيع عناصر التربة على مستوى مستجمعات المياه. وأفضت الدراسات التي أجريت لذلك الغرض الى استحداث تقنية فعالة التكلفة والتصديق عليها، قائمة على استخدام النويدات المشعة للسيزيوم-١٣٧ الموجودة في الغبار المتساقط، توفر تقديرات لمعدلات تآكل التربة ولمعدلات الترسب في أماكن متعددة وأوقات متزامنة ضمن مجموعة متنوعة واسعة من البيئات والمقاييس على نطاق العالم. وبالاضافة الى ذلك، تم بشكل مكثف تعزيز القدرة المؤسسية على اجراء بحوث تطبيقية متعلقة بتآكل التربة في دول أعضاء شتى. ومهدت البروتوكولات والمنهجيات الموحدة التي تم وضعها لغرض استخدام تقنية السيزيوم-١٣٧ السبيل لاختبار الاستراتيجيات المتعلقة بمكافحة تآكل التربة ميدانيا والتوصل الى فهم أفضل للعلاقات بين معدلات فقدان التربة وجودة التربة والمياه والكربون الموجود في التربة واعادة توزيع المغذيات، وبين مصير الكيمائيات الزراعية والملوثات المتصلة بها في سطح الأرض.

وتوفر الوكالة للدول الأعضاء خدمة مهمة هي تنمية الموارد البشرية من خلال برامجها البحثية المنسقة وبرنامجها التعاوني التقني. ووفرت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف التدريب في التحاليل النظيرية للنتروجين الكلي والنتروجين-١٥ الموجودين في التربة والنباتات فضلا عما يرتبط بتلك التحاليل من اجراءات توكيد الجودة. ووفر التدريب للعلماء في اطار منح دراسية بشأن استخدام الأساليب الاشعاعية والنظيرية لرصد تدفقات وتوازن المغذيات والمياه في نظم المحاصيل. ودعما للأنشطة المتعلقة بتنمية الموارد البشرية، نشر كتيب إرشادي تدريبي جديد بعنوان *استخدام الأساليب النظيرية والاشعاعية في ادارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل*.

تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية

يتهدد الانتاج العالمي من الموز، الذي يبلغ اجمالاً نحو ٩٥ مليون طن كل عام ويحتل المرتبة الرابعة بعد الحبوب الغذائية، العديد من الآفات والأمراض من قبيل السيغاتوكا السوداء Black Sigatoka، والذبول الناجم عن الفطر المغزلي *Fusarium*، والديدان السلكية والفيروسات. ومن بين الانجازات التي حققها مشروع بحثي منسق اختتم مؤخرا بشأن البيولوجيا الخلوية والتكنولوجيا الحيوية، بما في ذلك التقنيات الطفرية،

غرضه خلق أنواع جينية جديدة مفيدة من الموز، ما تم في سري لانكا والفلبين وكوبا وماليزيا من توليد وفحص سلالة من الطفرات توفر بعض الميزات المرغوبة من قبيل الإزهار المبكر وقصر الارتفاع فضلا عن كبر حجم الفاكهة والقدرة على تحمل الفطر المغزلي . وأطلق في ماليزيا استخدام مجموعة نوفاريا Novaria- وهي نوع من طفرات الموز مستقاة من حث طفرات Grande Naine بميزات محسنة من قبيل الإزهار المبكر وقصر الارتفاع وارتفاع نسبة الغلال المحتملة وطيب النكهة. وشملت الانجازات الأخرى التي تم تحقيقها: تحديد أساليب لتحليل الاستقرار الصبغي باستخدام عداد خلوي لقياس تدفق حمض د.ن.أ؛ والفحص المبكر لمرض الذبول الناجم عن الفطر المغزلي؛ واختيار نظام لمكافحة مرض السيغاتوكا السوداء؛ وتقنية لفحص امكانية مقاومة الديدان السلكية. كما أحرزت أوجه تقدم هامة في تطبيق الواسمات الجزيئية وتقنيات علم الوراثة الخلوي لكشف مختلف المجينات في أشجار الموز من نوع *Musa*، وفي استقرار الصفات الوراثية في عملية الاستنبات التكاثري الصغري الحجم لنبتات الموز. وأخيرا، ساعد مشروع بحثي منسق عدة باحثين ناشئين على نيل درجات جامعية متقدمة في اسرائيل وبلجيكا والجمهورية التشيكية.

ونتج عن مشروع تعاوني تقني في فييت نام استحداث نوع جديد ومحسن - CM6- من طفرات الأرز التي تتحمل الملوحة، وتمتاز بطول حبتها وارتفاع غلتها التي تتراوح بين ٣ أطنان الى ٥ر٤ طن لكل هكتار. ويزيد سعر السوق لهذا النوع من الأرز ذي الحبة الطويلة بمثل ونصف المثل على سعر النوع الحالي المتاح - CM1- من طفرات الأرز التي تتحمل الملوحة. وبالاضافة الى ذلك، تم رسميا تداول عدد جديد من أنواع الطفرات المنتجة من خلال مشاريع تعاونية تقنية أخرى (أنظر الجدول الأول).

الجدول الأول- أنواع الطفرات النباتية التي أطلقت الوكالة تداولها في عام ٢٠٠١

البلد	نباتات المحاصيل/الزينة	أسم نوع الطفرة	التغيرات في الخصائص
مالي	الذرة السرغوم	Fambe, Tiedjan, Gnome	زيادة الغلال، ومقاومة الترقيد، وتحسن جودة الحبة، ومقاومة مرض ستريغا (striga)
مصر	السمسم	Taka 1, Taka 2, Taka 3, Tushki, Shandawill 3	مقاومة الأمراض والحشرات
ماليزيا	زهرة الأركيد (*Dendrobium*)	Sonia Keena Ahmed Sabri	ماسية الشكل
	الفومي (*Tradescantia spathacea*)	Sobrii	أوراق مقلمة قشدية اللون
تايلند	ورد الطحلب (*Portulaca grandiflora*)	KU1, KU2, KU3	لون الأزهار
	زهرة القنا (*Canna x generalis*)	Pink Peeranuch, Yellow Arunee, Cream Prapanpongse, Orange Siranut	لون الأزهار

ويتسارع اعتماد الواسمات الجزيئية من جانب القائمين بتحسين السلالات النباتية بوصفها أدوات فعالة وملائمة للتعجيل بعملية التحسين. ومن أجل استحداث تقنيات لواسمات جديدة وواعدة لصالح الدول الأعضاء، أعد برنامج تدريبي جديد في ذلك الصدد. وعقدت في مختبر الوكالة في زايبرسدورف أولى الدورات الأقاليمية في هذا البرنامج، حيث تناولت تحديد خصائص المواد الموروثة في الطفرات باستخدام الواسمات الجزيئية.

ويلزم توفير طفرات المحاصيل بسهولة لضمان استخدامها على نطاق واسع في أماكن غير مكانها الأصلي التي استحدثت فيه. وعلاوة على ذلك، أصبحت الطفرات تشكل أدوات قيمة في التحليل المنهجي الوظيفي لكل من البروتينات والمجينات في

عينات الأنسجة. وأقيم مستودع مشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة للمواد الموروثة الطفرية في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف من أجل جمع المواد الموروثة الطفرية وتوزيعها على الباحثين مجانا. واستحدثت الى جانب ذلك قاعدة بيانات متاحة على الانترنت لتعزيز انتقال المواد الموروثة من الجهات المانحة الى الجهات المتلقية في الدول الأعضاء *(http://www.iaea.org/programmes/nafa/navig/index.html).*

الانتاج الحيواني والصحة البيطرية

تتطلب أي عملية تعنى بمكافحة الأمراض أو أي برنامج يعنى باستئصالها توافر أدوات كفئة ودقيقة لتشخيص تلك الأمراض. وفي عام ٢٠٠١، جرى في أفريقيا توحيد عملية انتاج وتطوير أطقم تشخيص الأمراض الحيوانية باستخدام التكنولوجيات النووية. وبذلك أصبح لدى السلطات المعنية بالصحة الحيوانية في أفريقيا مرجعية اقليمية تتيح الحصول على أطقم لتشخيص "حصبة الخنازير الأفريقية" و "حمى وادي الأغوار" والحمى المتوجة والطاعون البقري. وبالاستعانة بأحدث تكنولوجيا تستخدم نظام يكشف فيروس باكولي (bacculo) وتنتج كواشف بالغة التحديد بتكلفة رخيصة، وزع المختبر البيطري الوطني في داكار، السنغال، أطقم لتشخيص الطاعون البقري على نحو ٣٤ بلداً أفريقياً. ويقوم المختبر ذاته في الوقت الحاضر، وعلى نحو مماثل، بتوزيع أطقم لتشخيص حصبة الخنازير الأفريقية. ومع أن هذه التكنولوجيا تحتاج الى مزيد من التمحيص، فقد أثبتت بحد ذاتها ملاءمتها وقابليتها للتطبيق على حالة البلدان النامية. وبالربط بينها وبين استخدام تكنولوجيا حيوية أخرى، هي التفاعل البوليميري المتسلسل، توافرت لدى العلماء الأفارقة في الوقت الحاضر قدرة اقليمية على القيام في آن معاً وبسرعة بتشخيص الأمراض الرئيسية التي تصيب حيواناتهم الزراعية وتحديد سماتها تحديداً دقيقاً. ومن شأن هذه القدرة التي تكونت محلياً، والمستندة الى عناصر التدريب والتكنولوجيا الموفرة من خلال البرنامج المشترك لمنظمة الأغذية والزراعة والوكالة في مجال الأغذية والزراعة ومن خلال أنشطة الوكالة التعاونية التقنية، أن تساعد الحكومات الوطنية الى حد كبير على زيادة فعالية مكافحتها أمراض الحيوانات الزراعية في المنطقة.

ومن بين المعوّقات الرئيسية التي تحول دون زيادة انتاجية الحيوانات الزراعية في البلدان النامية شحة امدادات الأعلاف التقليدية على مدار العام وتفاوت كميتها وجودتها. وتشكل الأشجار والأحراش أكثر المصادر البروتينية توافراً في الطبيعة. بيد أن كميات حمض التنيك التي تحتوي عليها تلك الأشجار والأحراش تتفاوت تفاوتاً واسعاً، ومن العسير التنبؤ بها، ولها تأثيرات سلبية على الحيوانات تتراوح بين تضاؤل استفادتها من المغذيات وبين تسممها ونفوقها. وبالتوصل الى فهم أفضل لخواص حمض التنيك والتحكم به على النحو الواجب، فان الأوراق المتساقطة من الأشجار والأحراش يمكن أن تصبح مصدراً بروتينياً ثميناً في استراتيجيات تكميل الأعلاف. ولما كان الطلب على الأغذية يتزايد، فلا بد من تحسين أداء النباتات المحتوية على حمض التنيك في غذاء الحيوانات، لا سيما غذاء المجترات في قطاع زراعة الكفاف لصغار المالكين في البلدان النامية. وتبين، من خلال دراسات تمت في اطار مشروع بحثي منسق، أن من الضروري اجراء سبعة قياسات لحمض التنيك للتنبؤ بالقيمة التغذوية لوجبات الأعلاف المحتوية عليه. ومن شأن استخدام تلك القياسات، بما في ذلك طريقة الترقيم الاشعاعي لزلال المصل البقري لغرض التنبؤ بالآثار البيولوجية للأعلاف المؤلفة من أوراق الأشجار المحتوية على حمض التنيك، بالتزامن مع استخدام الطريقة الجديدة المستحدثة في ذلك المشروع البحثي المنسق لغرض تحديد أنواع حمض التنيك القابلة للانحلال في الماء بالتفاعلات الكيميائية، أن توفر القوة الدافعة اللازمة للجهود التي يجري بذلها من جانب عدد من المنظمات الدولية بشأن وضع استراتيجيات تكفل الاستغلال الفعال للموارد البروتينية الهائلة المتوافرة على شكل أشجار ومراع كأعلاف للحيوانات الزراعية.

مكافحة الحشرات والآفات

مع تزايد اهتمام القطاع الخاص بتطبيق تقنية الحشرة العقيمة، ثمة ضرورة لتوفير ضمانات بأن يتواصل توريد الحشرات العقيمة على نحو مأمون ومشروع.

واستجابة لتلك الضرورة، استخدمت تقنية "سيناريو التحليل" لتحديد حجم الأخطار المحتملة التي ينطوي عليها شحن الحشرات العقيمة عبر الحدود لأغراض برامج مكافحة الآفات. وكان ذلك التحليل الأساس الذي أعتمد في صياغة مسودة معيار دولي قدمت الى اللجنة المؤقتة المعنية بتدابير الصحة النباتية، وهي الجهاز الاداري للاتفاقية الدولية لحماية النباتات. ومن شأن مواءمة الارشادات المتعلقة بالتنظيم الرقابي لعملية شحن الحشرات العقيمة أن تيسر التجارة، وأن تتصدى في الوقت نفسه لأية شواغل ازاء شحن أنواع من الآفات الخاضعة للحجر الصحي.

ويتسبب ذباب الفاكهة في خسائر بالغة في قطاع الفاكهة، وهو أيضا ذو أهمية بالغة من زاوية الحجر الصحي الدولي، حيث انه يعرقل تجارة الفاكهة والخضروات الطازجة عبر الحدود. وليست هناك مبادئ توجيهية دولية متعلقة برصد ذباب الفاكهة، في حين أن البلدان المستوردة تضع اشتراطات رصدية مختلفة ومتغيرة لتعريف انتشار الذباب بنسبة منخفضة أو انعدام وجوده تماماً. وبناء على طلب الدول الأعضاء، تم وضع مبادئ توجيهية لتنظيم رصد ذباب الفاكهة، ويجري في الوقت الحاضر استخدامها لتيسير التجارة الدولية للفاكهة فيما بين الدول الأعضاء.

وأنشئت قاعدة بيانات دولية تعنى بتطهير الحشرات وتعقيمها بهدف جمع معلومات تشكل قاعدة أساسية لأنواع أحيائية لغرض التطهير (بالنسبة للتجارة والحجر الصحي) والتعقيم على حد سواء. وقاعدة البيانات تلك، التي جاءت لتسد فجوة في قاعدة المعارف الراهنة، تضيف قيمة للمعلومات المتوافرة عن طريق توكيدها لجودة البيانات القائمة وتيسيرها الوصول الى المعلومات.

وأحرز تقدم كبير في تطوير تقنية الحشرة العقيمة بشأن مقاومة الحرشفيات الضارة للنخيل، وهي آفة خطيرة في شمال أفريقيا. وعقب فرض حظر على استخدام المبيدات الحشرية، شرعت الحكومة التونسية في برنامج لتقليص معدلات الاصابة في أشجار النخيل باستخدام أساليب المكافحة البيولوجية، بما في ذلك تقنية الحشرة العقيمة. وأدى استحداث نظام يرقاني اصطناعي للغذاء والبيض من خلال مشروع بحثي منسق ومشروع تعاوني تقني الى رفع مستوى الانتاج في وحدة التربية الى مليون حرشفية بالغة اسبوعياً. وبالاضافة الى ذلك، استحدث جهاز لنشر الحرشفيات المبرَّدة وتم اختباره. وتم تركيب الطعم الفرومونى لغرض رصد الحرشفيات الذكرية البالغة، وأجريت اختبارات ميدانية على كفاءة واستقرار مختلف صيَغه.

وتصديا لتفشي مرض المثقبيات المنقول بذبابة تسي تسي الذي أصاب الحيوانات قبل أعوام قليلة، وللحد من المخاوف ازاء احتمال تفشي مرض النوم من جديد في المناطق السياحية في دلتا أوكافانغو، استهلت حكومة بوتسوانا سلسلة عمليات رش متتابعة من الآيروسول في الجزء الشمالي من الدلتا، على أن يعقبها في نهاية الأمر استخدام تقنية الحشرة العقيمة كحل دائم. وأعد مشروع تعاوني تقني اقليمي لدعم برنامج بوتسوانا المتكامل لمكافحة واستئصال ذبابة تسي تسي وداء المثقبيات على نطاق المنطقة. ويشكل عنصرا رئيسيا في ذلك الدعم انشاء مستعمرات تربية كثيفة للحشرة المسماة *Glossina morsitans centralis* في مرافق تربية الحشرات التابعة للمؤسسات المتعاونة وذلك لتوفير امدادات كافية من ذكور الحشرة العقيمة لكي يتم نشرها جوا.

وبهدف الحد من استخدام المبيدات الحشرية في انتاج الحمضيات التي تعد لأسواق التصدير، تم، في اطار مشروع تعاوني تقني، بناء مرفق تربية كثيفة لذبابة الفاكهة المتوسطية قادر على انتاج ١٢ مليون من الذكور العقيمة أسبوعياً في سيدي ثابت، تونس. وجاء ذلك المشروع عقب اتفاق وزارة الزراعة التونسية مع قطاع صناعة الفاكهة على المشاركة في المشروع والاضطلاع بأنشطة ميدانية في ذلك الصدد. وهيئة الطاقة الذرية الوطنية هي المسؤولة عن انتاج الذبابة العقيمة. وأقيمت شبكة اصطياد في شبه جزيرة كاب بون، وهي المنطقة الرئيسية لانتاج الحمضيات التجارية، لغرض جمع البيانات الميدانية اللازمة.

وتتطلب جميع البرامج الميدانية المتعلقة باستخدام تقنية الحشرة العقيمة للذبابة المتوسطية بأن يوسم الذباب المتداول بصبغة متألقة حتى يمكن تمييزه عن الحشرات البرية وذلك عقب وضعه في التداول. بيد أن عولية ذلك الاجراء مشوبة بالشك، بما يؤدي الى سوء تحديد الذباب. وبالاضافة الى ذلك، فان الكشف على آلاف عديدة من فرادى الذباب يوميا تحت مجهر متألق ينطوي على استخدام كثيف لليد العاملة. وعوضا عن استخدام الصبغة المتألقة، استحدثت واسمة للصفات الوراثية مسماة Sargent تضع خطا مقلما اضافيا على الذبابة المطلوب تمييزها. وأفضت الاختبارات التي أجريت في الأقفاص المقامة ميدانيا في عام ٢٠٠١ بشأن تقييم مدى الاقبال على التزاوج الى نتائج جيدة ويجري في الوقت الحاضر تكثيف تربية الواسمة المستحدثة.

ويمكن تحسين عدة عناصر في تقنية الحشرة العقيمة للذبابة المتوسطية اذا توافرت القدرة على ادخال جينات في الحشرة باستخدام تكنولوجيا النقل الجيني. وتلك التكنولوجيا متاحة في الوقت الحاضر فيما يتعلق بالذبابة المتوسطية، وقد تم نتيجة التعاون مع وزارة الزراعة في الولايات المتحدة، توليد سلسلة من سلالات الذبابة المتوسطية بطريقة النقل الجيني. ووسمت تلك السلالات بالبروتين المتألق ويجري استخدامها لرصد الجوانب الرئيسية لاستقرار السلالات وصلاحيتها بالنسبة لاستخدام تكنولوجيا النقل الجيني في تحسين تقنية الحشرة العقيمة.

وقد شجع التوسع في استخدام الأقفاص الميدانية في مجال توكيد جودة ذباب الفاكهة المنتجة بالتربية الكثيفة على استخدام تلك الأقفاص فيما يتعلق بذبابة تسي تسي. وأجريت اختبارات في الأقفاص الميدانية لتقييم تأثير شتى الاجراءات الاشعاعية واجراءات المناولة المتعلقة بقدرة ذبابة تسي تسي المنتجة بالتربية الكثيفة على التزاوج. وبالاضافة الى ذلك، أجري تقييم لمدى توافق عملية التزاوج بين مختلف الطوائف الموجودة في نفس الأنواع الأحيائية لذبابة تسي تسي. ويبدو أن نظام الأقفاص الميدانية مناسب للغاية كإجراء لتوكيد مراقبة جودة ذبابة تسي تسي. وقد تم اعداد بروتوكولات تنفيذية موحدة لذلك الاجراء الخاص بتوكيد الجودة، وكذلك لسائر الاجراءات المعنية بالتربية المكثفة لذبابة تسي تسي.

حماية الأغذية والبيئة

أسدت الوكالة المساعدة في مجال وضع وتطوير المعايير وبناء القدرات على التحاليل على الصعيد الدولي لضمان أمان وجودة الأغذية المتداولة في التجارة الدولية. ومن الانجازات البارزة في هذا الصدد التقدم المحرز في "المسودة المنقحة للمعيار العام للأغذية المشعة" التي اقترحت في الدورة الرابعة والعشرين للجنة لائحة المأكولات، المعقودة في تموز/يوليه. كما أن اللجنة قبلت المسودة المقترحة بشأن "المدونة الدولية للممارسات المتعلقة بالتجهيز الاشعاعي". ومن شأن اعتماد المعيار العام للأغذية المشعة المنقح، دون وضع أي حد أقصى على الجرعات الممتصة، من جانب اللجنة في دورتها التي ستعقد في عام ٢٠٠٣ أن يدعم ثقة المستهلكين وييسر التجارة الدولية. ومن شأن ذلك أيضاً أن يؤدي الى مواءمة اللوائح المتعلقة بعملية التشعيع كعملية من عمليات تجهيز الأغذية في الدول الأعضاء. وبالاضافة الى ذلك، تم اعتماد "المبادئ التوجيهية المتعلقة بالتصديق من قبل مختبر واحد على أساليب التحاليل لمستويات تركيز العناصر النذرة في المواد الكيميائية العضوية" من جانب لجنة اللائحة الخاصة بأساليب التحليل وأخذ العينات وذلك في دورتها الثالثة والعشرين المعقودة في شباط/فبراير. ومن ثم دمجت تلك المبادئ التوجيهية في صلب وثيقة الممارسات المختبرية الرشيدة، من جانب الدورة الثالثة والثلاثين للجنة اللائحة المعنية بمخلفات مبيدات الآفات، المعقودة في نيسان/أبريل. ويتوقع أن يتم اعتمادها بوصفها أحد معايير اللائحة في الدورة الخامسة والعشرين للجنة لائحة المأكولات التي ستعقد في عام ٢٠٠٣.

وبناءً على البيانات المستمدة من المشاريع البحثية المنسقة، وادراكا لاحتمالات الأخذ بالتشعيع للقضاء

على الآفات الحشرية ذات الأهمية من زاوية الحجر الصحي في قطاع السلع البساتينية الطازجة في التجارة الدولية، وافقت الدورة الثالثة للجنة المؤقتة المعنية بتدابير الصحة النباتية، وهي الهيئة المختصة بوضع المعايير للاتفاقية الدولية لحماية النباتات، على وضع معيار دولي بشأن التشعيع بوصفه علاجا للصحة النباتية. وتم، في تشرين الثاني/نوفمبر، لذلك الغرض، عقد اجتماع لفريق عامل تابع للاتفاقية الدولية لحماية النباتات، حيث وضعت مسودة معيار دولي رهنا بمزيد من الدراسة من جانب اللجنة المؤقتة المعنية بتدابير الصحة النباتية. وتم تأييد "مبادئ توجيهية بشأن التصديق على الأغذية المشعة لأغراض غير أغراض الصحة النباتية"، صاغها في وقت سابق مسؤولو مراقبة الأغذية ومسؤولو الحجر الصحي للنباتات في منطقة آسيا والمحيط الهادئ، رهنا بعرضها على لجنة لائحة المأكولات لدراستها.

وبعد انجازه الولاية المسندة اليه وهي وضع مبادئ توجيهية للسياسات لكل من الوكالة ومنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة العالمية، قرر الفريق الاستشاري الدولي المعني بتشعيع الأغذية، في اجتماعه السنوي الثامن عشر المعقود في روما، في تشرين الأول/أكتوبر، انهاء أنشطته تدريجياً بحلول أيار/مايو ٢٠٠٤. ويتوقع أن تخلف هذا الفريق منظمة جديدة يشارك فيها القطاع الخاص، وبخاصة صناعة الأغذية مشاركة قوية، وينصب تركيزها على تنفيذ اجراءات التشعيع كأحد الأساليب لتعزيز أمان الأغذية وأمنها وتجارتها.

ومن أجل تعزيز التدابير الزراعية المضادة في حالة وقوع حوادث نووية، تم من خلال مشروع بحثي منسق وضع أساليب بسيطة يعوَّل عليها لتحليل عملية امتصاص النويدات المشعة الموجودة في أنواع محددة من التربة ولتحديد عوامل انتقال النويدات المشعة في نباتات نموذجية. وبالاضافة الى ذلك، استهل مشروع بحثي منسق بشأن تطبيق مبادئ توكيد الجودة/مراقبة الجودة في تحليل منتجات مبيدات الآفات. ويتوقع أن ييسر المشروع مراقبة تلك المنتجات عن طريق وضع اجراء يشمل جوانب تحليلية متعددة ويتسم بكونه أكثر فعالية من حيث التكلفة وأبسط من حيث التنفيذ بالنسبة للدول الأعضاء.

والسميات الفطرية هي مجموعة مواد بيولوجية نشطة موجودة في الطبيعة تسمم البشر والحيوانات ولا تخضع لرقابة على نطاق واسع في التجارة الدولية. ومن أجل مساعدة سلطات مراقبة الأغذية الوطنية في البلدان النامية على تعزيز قدراتها التحليلية المتعلقة بتقييم الفطريات السامة الموجودة في الأغذية والأعلاف، عقدت حلقة عملية تدريبية اقليمية في القاهرة، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١، في ظل الرعاية المشتركة لمنظمة الأغذية والزراعة والوكالة ومنظمة الصحة العالمية. وقد انصب التركيز في تلك الحلقة العملية على وضع اجراءات لتوكيد جودة تحاليل السميات الفطرية لتمكين مختبرات مراقبة الأغذية الوطنية من استيفاء متطلبات الأمان في تجارة الأغذية على الصعيد الدولي. وزودت الحلقة العملية المشاركين بالمعايير والأدوات اللازمة لاستيفاء متطلبات المعيار ١٧٠٢٥ للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، وتلك خطوة ضرورية في عملية الحصول على شهادة الصلاحية في مجال تحليل السميات الفطرية لكي تكون نتائجهم مقبولة من الأجهزة الرقابية من شركائهم التجاريين.

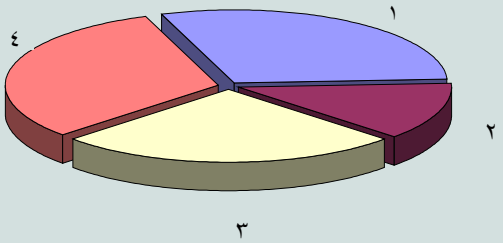
الصحة البشريـــــة

غاية البرنامج

تعزيز قدرات الدول الأعضاء النامية على معالجة المشاكل الصحية المهمة من خلال وضع وتطبيق التقنيات النووية والتقنيات المتصلة بها في المجالات التي ثبتت فيها فوائدها مقارنة بالتقنيات التقليدية أو التي تشكل هي ذاتها تقنية تقليدية فيها.

الانفاق من الميزانية العادية: ٢٩٥ ٥١٠ ٥ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٨٣٩ ٦٤ دولاراً



١- الطب النووي: ٦١٤ ٦٣٦ ١ دولاراً
٢- البيولوجيا الاشعاعية التطبيقية والعلاج الاشعاعي: ٦٩٧ ٧١٠ دولاراً
٣- قياس الجرعات والفيزياء الاشعاعية الطبية: ٢٤٠ ٤٢٩ ١ دولاراً
٤- الدراسات البيئية المتعلقة بالتغذية والصحة: ٧٤٤ ٧٣٣ ١ دولاراً

أهم القضايا وأبرز الملامح

- طورت الخدمات الطبية لكشف الأمراض المعدية والتصدي لها من خلال استخدام تقنيات الطب النووي في الجسم الحي وفي المختبرات.
- وأنجزت المرحلة الأولية من برنامج البحث المنسق المواضيعي الأول في الطب النووي.
- ووجِّهت التحليلات والمشاريع نحو تقييم اقتصاديات العلاج الاشعاعي للسرطان.
- واستحدثت ونشرت مدونة قواعد جديدة لقياس الجرعات تناولت الأجهزة اللازمة في هذا المجال.
- وطبِّقت تقنيات النظائر المستقرة للوقاية من الأمراض التنكسية.

الطب النـــووي

أعطيت الأولوية، خلال السنة، لاستحداث أساليب تشخيصية واجراءات علاجية لأمراض الشريان التاجي وسرطان الكبد وسرطان الغدة الدرقية والعدوى البكتيرية والأمراض المعدية وأمراض الطفولة. وتم، على سبيل المثال، انجاز دراسة في اطار علم السموم عن استخدام الرينيوم-١٨٨ ليبيودول في معالجة سرطان الكبد، وذلك بعد عقد حلقات عملية في كل من سنغافورة وفييت نام وكولومبيا. وقد شكّلت هذه الدراسة الجزء الأولي من برنامج البحث المنسق المواضيعي الأول للوكالة في الطب النووي الذي استهل في عام ٢٠٠٠، والخاص بالتصدي لسرطان الكبد باستخدام الأساليب المعتمدة على النويدات المشعة مع التشديد خصوصا على العلاج الاشعاعي المزدوج الشامل للشرايين والقياس الداخلي للجرعات. ويتمثل المعلم الرئيسي لأحد البرامج المواضيعية للبحث المنسق في تقسيم عدد متماثل من أصحاب الاتفاقات البحثية والعقود البحثية الى أزواج بحيث يشرف كل زوج على زميل باحث يسعى للحصول على الدكتوراه أو على درجة متقدمة مشابهة في نفس المجال الذي يتناوله البرنامج. والفائدة الرئيسية لذلك هي توسيع قاعدة البحث في المجال المشمول بالدراسة. وفي اطار هذا البرنامج البحثي المنسق الجديد، يتابع عشرة باحثين من البلدان النامية تدريبهم وتعليمهم ما بعد الجامعي.

ويعتبر التصوير عن بعد والصيانة عن بعد عبر الانترنت من الأساليب المبتكرة والفعالة التكلفة لربط واصلاح النظم التصويرية للطب النووي (كأجهزة التصوير الجيمية والتصوير المقطعي بالانبعاث الفوتوني المفرد) في البلدان النامية. وقد أجري الاختبار الأول للتكنولوجيا الجديدة عن طريق ربط ٣٨ من أجهزة التصوير الجيمية ونظم التصوير المقطعي بالانبعاث الفوتوني المفرد في مواقع مختلفة من أفريقيا وفي كل من بلغاريا وبوليفيا وسري لانكا وسلوفينيا وميانمار وهنغاريا. وقد أفضت هذه التكنولوجيا الواعدة، بالاعتماد على خبرات هذه البلدان، الى إصلاح ١٢ جهازاً ونظاماً للتصوير الجيمي والمقطعي دون حاجة الى خدمات بعثات من الخبراء والى التقليل بدرجة كبيرة من فترات توقف تشغيل هذه الأجهزة التشخيصية الطبية الحيوية من بضعة شهور الى بعضة أيام. ودفع هذا المشروع بمنظمة الصحة العالمية لالتماس خبرة الوكالة فيما يتعلق بجهودها المبذولة في مجالي مراقبة الجودة وتدريب العاملين وتغطية الأجهزة الطبية عموما.

ويتمثل أحد الأجزاء الحيوية من برنامج الوكالة للصحة البشرية في تطبيق التقنيات النووية وما يتصل بها من تقنيات في معالجة السرطان والأمراض المعدية. ونجح مشروع اقليمي للتعاون التقني في تطبيق التحليل بالقياس المناعي الاشعاعي على أجسام مضادة للالتهاب الكبدي جيم في أمريكا اللاتينية الأمر الذي أفضى الى فحص ١٨ ٦٩١ شخصاً واكتشاف ٢٧٠ حالة موجبة من الاصابة بالمرض. وتمخَّض مشروع آخر عن انتاج أجسام مضادة محلية ذات نوعية عالية لبروتين ألفا الجنيني لأغراض الكشف عن سرطان الكبد. وقد نفذ هذا المشروع بالتعاون مع الأرجنتين واندونيسيا والبرازيل والجزائر وماليزيا ومصر ومنغوليا والهند. وأفضى مشروع يضم شبكة اقليمية لفحص قصور الغدة الدرقية لدى الأطفال الحديثي الولادة في شرق آسيا الى انقاذ ٣٦٠ طفلاً من التخلف العقلي من أصل ٣ر١ مليون طفل شملهم الفحص اجمالاً. ودعماً للخبرات المحلية في تطبيق القياس المناعي الاشعاعي على فحص الأطفال حديثي الولادة، وضعت برامجيات تعليمية متفاعلة متعددة الوسائط. وفي أفريقيا، أجري ٦٨٢ ٧٧ فحصاً للكشف عن واسمات الأورام في ١٧ بلداً. وكان هناك عدد لا يستهان به من حالات الكشف عن السرطان حيث تراوحت نسبة هذه الحالات بين ٢٤ و ٥٠% من المرضى الذين شملهم الفحص. كما ساهم المشروع في تدريب ٢٠ من الخريجين العلميين للمختبرات الاكلينيكية على قياس واسمات الأورام.

وتسعى الوكالة الى تعظيم الأثر الذي تتركه أنشطتها عن طريق العمل مع المنظمات الدولية الأخرى الناشطة في نفس المجال. ويشمل أحد الأمثلة على ذلك منظمة الصحة العالمية ونقل الاختبارات النظيرية الجزيئية الى الدول الأعضاء. وقد تم، على سبيل المثال، اعتماد الاختبارات المتعلقة بالكشف عن الملاريا والسل المقاومين للعقاقير. وبفضل هذه الاختبارات أصبح بالامكان الحصول على النتائج في غضون يومين أو ثلاثة أيام مقارنة بالأساليب التقليدية التي تستغرق ٢٨ يوماً بالنسبة للملاريا وخمسة أسابيع كحد أدنى بالنسبة للسل. وقد استفيد عمليا من هذه التكنولوجيا في مالي حيث أظهرت النتائج التي كانت تقدم بسرعة الى مدير برنامج المكافحة، خلال تفشٍّي أحد الأوبئة، وجود مقاومة بنسبة ٧٥% لعقار الكلوروكين المضاد للملاريا

وانعدامها بالنسبة لعقار الفانسيدار. وقد أستخدم هذا العقار الأخير لمكافحة الوباء بصورة فعالة. أما في أمريكا اللاتينية، فقد استخدمت تكنولوجيا مماثلة لوضع تشخيص أقل توغلاً في الأنسجة السليمة لداء الليشمانيات الغشائية. وأدى اختبار مناسب يستند الى الأجسام المضادة لفحص مرض الدراق الطفيلي في بنوك الدم باستخدام مزيج مثالي من مستضدات لسلالات مشتقة الى تحسين الدقة التشخيصية مقارنة بالأمصال التقليدية.

البيولوجيا الاشعاعية التطبيقية والعلاج الاشعاعي

وجِّهت عدة تحليلات ومشاريع نحو تقييم اقتصاديات العلاج الاشعاعي للسرطان. وبات واضحاً أن تكنولوجيا التشعيع الداخلي بالجرعات القوية قد انتشرت بسرعة في الدول الأعضاء مع انخفاض معدل الجرعات الضعيفة في الوقت نفسه بالنسبة لمعظم التطبيقات.

وتم وضع وتنفيذ نماذج لاشتقاق تكلفة علاج السرطان باستخدام التشعيع الداخلي والعلاج عن بعد بالكوبالت والليناك في مختلف البلدان. وتأخذ هذه النماذج في الحسبان استخدام المعدات، ورواتب جميع العاملين وتكاليف البناء وعدد ساعات العمل اليومي اللازمة لاشتقاق تكلفة المعالجة الواحدة باستخدام أي من النماذج المذكورة.

وأجري اختبار إكلينيكي عشوائي لعلاج سرطان عنق الرحم باستخدام محساس اشعاعي جديد بدلاً من العلاج الاشعاعي وحده شمل ٣٣٣ مريضة من أربعة بلدان. وقد أظهرت الدراسة تحسناً ملحوظاً في نسبة السيطرة على المرض لدى المرضى الذين يتلقون العلاج بمحساس الخلايا الناقصة التأكسج ويخضعون في نفس الوقت للعلاج الاشعاعي. وفي معدل بقائهم على قيد الحياة. وهذه هي المرة الأولى التي يبلَّغ فيها عن تحقيق نتيجة ايجابية فيما يتصل بهذه المجموعة من المحاسيس.

قياس الجرعات والفيزياء الاشعاعية الطبية

الوكالة هي المنظمة الوحيدة التي توفر للدول الأعضاء النامية سبيلاً للوصول الى المعايير الدولية لقياس الاشعاعات وتقنيات ضمان الجودة اللازمة لمعايرة أجهزة العلاج الاشعاعي والمرافق الاشعاعية الصناعية (أنظر الاطار ١).

الاطار ١- مساعدة الدول الأعضاء على ضمان الجودة في نظم تخطيط المعالجة الاشعاعية

شارك فيزيائيون طبيون من الوكالة في التحقيق الذي جرى بشأن حادثتين خطيرتين انطوتا على اعطاء جرعات مفرطة لمرضى يخضعون للمعالجة الاشعاعية للسرطان. في الحادثة الأولى، التي وقعت في بنما، أعطى النظام المستخدم لتخطيط عمليات المعالجة الاشعاعية قيمة غير صحيحة للوقت المقدَّر للتعرض الذي لم يتم التأكد منه بالحساب اليدوي. ومن أصل المرضى الـ ٢٨ الذين أعطوا جرعات مفرطة، توفى ١٢ مريضاً فيما بعد. وسعيا لمساعدة الدول الأعضاء على تشغيل نظامها الخاص بتخطيط المعالجة وضمان جودتها، عقد اجتماع استفاد بخدمات خبراء استشاريين من أجل وضع مبادئ توجيهية لكي يستخدمها خبراء الوكالة الذين يقومون بزيارات استعراضية موقعية لتفقد هذه النظم. أما في الحادثة الثانية، التي وقعت في بولندا، فالظاهر أن انقطاع التيار الكهربائي أحدث أعطالا متعددة في معجل خطي شملت جهاز رصد الحزم الاشعاعية فيه ونظام أمانه المحكم الاغلاق معا. ومما يؤسف له، أنه لم يتم اكتشاف الزيادة الكبيرة الناجمة عن ذلك في الحزم الاشعاعية الناتجة قبل استئناف معالجة المرضى. وقد تسبب ذلك في اعطاء جرعات مفرطة لخمسة من المرضى. وكان دور الوكالة يتمثل في تقصي سبب وقوع مثل هذه الحوادث من أجل اطلاع الجهات التي تستعمل معدات مماثلة على المخاطر المنطوية على استعمالها.■

أما فيما يخص المعايير الدولية للقياسات الاشعاعية، فقد اعتمدت منظمة الصحة العالمية ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية والجمعية الأوروبية للطب الاشعاعي العلاجي وعلم الأورام مدونة قواعد لقياس الجرعات على أساس

المعايرة المباشرة باستخدام معايير الجرعة الممتصة في الماء، التي استحدثتها الوكالة ونشرتها في عام ٢٠٠٠ باعتبارها سلسلة التقارير التقنية رقم ٣٩٨. كما اعتمدتها عدة بلدان كأساس لتحديد الجرعة الممتصة في الماء، لتصبح بذلك مدونة القواعد الوحيدة المقبولة دوليا. وفيما مضى، كانت مدونات القواعد الخاصة بقياس الجرعات تستند الى معايير الكيرما الهوائية التي أفضت الى تعقيدات لم تعد ضرورية بعد أن شرعت مختبرات المعايرة الأولية لقياس الجرعات في نشر معايير قياس اشعاع الجرعات الممتصة في الماء المحددة اعتماداً على السعرات الحرارية. وستستفيد مختبرات المعايرة الثانوية لقياس الجرعات في الدول الأعضاء من الوصول الى نظام لقياس الجرعات أكثر بساطة في الأساس من سابقاته.

وفي مجال التطبيقات الصناعية، تجاوز ٢٠% من العمليات الخمسين لمراقبة الحزم الاشعاعية للكوبالت-٦٠ التي نفذت لحساب الدول الأعضاء من خلال الخدمة الدولية لضمان الدقة في قياس الجرعات الحد المقبول البالغ ٥%، مما يشير الى أهمية هذه الخدمة. وبناءً على طلب منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، تم فحص ثماني معايرات للحزم الاشعاعية للكوبالت-٦٠ باستخدام أجهزة قياس الجرعات التي توصي بها الخدمة الدولية لضمان الدقة في قياس الجرعات وذلك لفائدة مشاركين في برنامج بحث منسق عن ضمان جودة ذباب الفاكهة المنتج والمطلق بكثافة. وستعين هذه المساعدة في مجال قياس الجرعات المشاركين على توحيد تقنياتهم التشعيعية.

وقامت خدمة مراقبة الجرعات بالمراسلة الخاصة بقياس الجرعات بالوميض الحراري وهي خدمة مشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية برصد معايرة ما يزيد على ٤٠٠ حزمة اشعاعية للعلاج الاشعاعي في المستشفيات في مختلف أنحاء العالم. وبلغت نسبة مردودات مقاييس الجرعات الاشعاعية ما يزيد على ٩٥%، الأمر الذي يشير الى وجود قدر كبير من الالتزام بهذه الخدمة، غير أن ٢٠% من النتائج تجاوزت الحد المقبول البالغ ٥%. وبمرور الوقت لوحظ أنه نتيجة لمشاركة المختبرات في الخدمة المذكورة فقد تحسَّن أداؤها بشكل عام، الأمر الذي يدل على أهمية هذه الخدمة بالنسبة للدول الأعضاء.

الدراسات البيئية المتعلقة بالتغذية والصحة

أستهل أول برنامج بحث منسق مواضيعي عن التغذية يتناول الأدوات النظيرية ومكملاتها لأغراض دراسة حالة المكونات الغذائية الزهيدة المقدار ومردوداتها على سكان البلدان النامية الذين يعانون من نقصان متعدد في التغذية. والهدف من البرنامج هو استنباط نهوج للتركيز المستدام على سوء التغذية بالمكونات الغذائية الزهيدة المقدار في صفوف المجموعات السكانية التي تعاني من سوء التغذية المزمن وذلك عن طريق تقييم مردودات المكونات الغذائية الزهيدة المقدار ولدعم عملية بناء القدرات في مجال الغذاء والتغذية في البلدان النامية. ونتيجة لهذا البرنامج سيتمكن ثمانية من الدارسين لدرجة الدكتوراه من نيل درجات علمية أعلى في مجال الغذاء والتغذية.

وتناول برنامج للبحث المنسق انتهى في عام ٢٠٠١، دراسة استخدام التقنيات النظيرية المستقرة للوقاية من الأمراض التنكسية (كالبدانة ومرض البول السكري غير المعتمد على الأنسولين) في البلدان النامية. وتتمثل النتائج المهمة لهذا البرنامج في وضع بروتوكولات معيارية للتكوين البدني وقياسات النشاط البدني وفي الاقتراح الداعي الى استخدام أنماط توزع السمنة على البدن ككل كمؤشرات للتنبؤ بنشوء أعراض مقاومة الأنسولين.

وأدخل المزيد من التحسين على تقنية الماء المزدوج الترقيم لأغراض تقصي تكوين الجسم البشري وذلك في اطار برنامج للبحث المنسق تناول دراسة قياسات الأخذ الداخلي للطاقة الغذائية عند النساء والرجال. وقد ساهمت نتائج هذا البرنامج، الى جانب النتائج التي حصل عليها من مشروع اقليمي للتعاون التقني خاص بأمريكا اللاتينية، في صوغ توصيات جديدة من جانب مشاورة الخبراء المشتركة بين منظمة الصحة العالمية ومنظمة الأغذية والزراعة وجامعة الأمم المتحدة والمعنية بالطاقة في التغذية البشرية. وتستند هذه التوصيات، لأول مرة، الى بيانات مقاسة عن التمثيل الغذائي للطاقة في صفوف الفئات السكانية من اليافعين والبالغين من البلدان النامية.

ووفّر مشروع للتعاون التقني توجيهات للسنغال فيما يتعلق بالحملة الخاصة بخطتها الوطنية للتغذية، وبشأن استخدام الأساليب النظيرية لتحديد كمية ما ينتقل من

حليب المرضعات لأطفالهن. وتستخدم النتائج حالياً لأغراض تخطيط المكملات الغذائية للأطفال المفطومين على النحو الأمثل. وتم في اطار مشروع آخر للتعاون التقني قياس مدى فعالية المكملات الغذائية المتعددة المكونات في عدة بلدان أسيوية. وقد تمثلت الأنشطة الرئيسية لهذا المشروع في عقد دورات تدريبية اقليمية وتنظيم التدريب الجماعي وعقد حلقة عملية خاصة بمقرري السياسات. وساعدت النتائج المستقاة من الدراسات المتعلقة بالدقيق (في اندونيسيا) مقرري السياسات والأوساط الصناعية على اختيار أفضل العناصر الغذائية المقوية من أجل زيادة فعالية البرامج الوطنية.

وفي مجال الصحة البيئية، تم في اطار برنامج بحث منسق تقييم مستويات المواد الجسيمية العالقة في الهواء وآثارها الصحية في مجالات التعدين وتنقية المعادن والصناعات المعدنية باستخدام التقنيات النووية وما يتصل بها من تقنيات تحليلية. ونتيجة لذلك، وضعت استراتيجيات وتقنيات لأخذ عينات من المواد الجسيمية العالقة في الهواء والأنسجة و/أو السوائل البشرية في مواقع العمل. وفي اطار نشاط يتصل بهذا البرنامج، تمخَّض مشروع اقليمي للتعاون التقني خاص بأمريكا اللاتينية عن اعداد مجاميع من البيانات عن تركيبة المواد الجسيمية البالغ قطرها ١٠ ميكرومتر والمواد الجسيمية البالغ قطرها ٥ر٢ ميكرومتر وجزئيات من المادة الجسيمية العالقة في الهواء في كل من بوينس أيرس وسانتياغودي ،شيلي ومكسيكو سيتي، وهي مدن تعاني جميعاً من مستويات عالية من تلوث الهواء. وتم بدقة تحديد مستويات الفلزات الثقيلة السامة خلال الفترات الحرجة من السنة (الباردة والحارة والجافة والرطبة).

وتم تحديث قاعدة بيانات الوكالة الخاصة بالمواد المرجعية المصفوفية الطبيعية وعنوانها الشبكي *(http:/www.iaea.org/programmes/nahunet/e4/nmrm/index/htm)* وهي تحتوي الآن على ما يزيد على ٠٠٠ ٢٦ قيمة (من كسور كتلية أو تركيزات) لـ ٧٥٠ قياساً مختلفاً و ٢ ١٦٣ مادة انتجتها ٥٩ جهة في ٢٢ بلداً. وفي عام ٢٠٠١، وسعت قاعدة البيانات لتشمل المكونات العضوية ولا سيما المكونات الغذائية العضوية الكلية الزهيدة المقدار.

وانصب الاهتمام في الآونة الأخيرة على ما يتركه الاستخدام العسكري لليورانيوم المستنفذ من آثار على البيئة والسكان المدنيين المحليين. وبالاضافة الى مشاركتها خلال عام ٢٠٠٠ في بعثة لأخذ العينات تابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لتقييم الوضع المترتب على استخدام اليورانيوم المستنفذ في كوسوفو، وفَّرت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف نتائج تحليلية خاصة بالتحليل الكلي والنظيري لليورانيوم (أي التحقق من منشأ اليورانيوم). ونظمت الوكالة حلقة دراسية علمية ودورة تدريبية في أيلول/سبتمبر، بالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الصحة العالمية وبدعم مالي من ألمانيا وايطاليا وسويسرا، عن " أثر اليورانيوم المستنفذ على البيئة". وقد وفَّرت هاتان المناسبتان معلومات محدَّثة عن كشف وقياس وتقييم المخاطر والآثار الصحية المحتملة المترتبة على استخدام اليورانيوم المستنفذ في الذخائر القادرة على اختراق الدروع أو نتيجة لاستخدامه في التطبيقات المدنية (كالتدريع الاشعاعي أو الأثقال الموازنة للطائرات). وقد عقدت الدورة التدريبية في مختبرات الوكالة في زايبرسدورف وفي مركز كارلس روه التدريبي، ألمانيا، كما شارك فيها معهد الوقاية من الاشعاع في نويربيرغ، ألمانيا، الذي وفَّر المساعدة فيما يتعلق بالنمذجة البيئية والجوانب الايكولوجية- الاشعاعية لليورانيوم المستنفذ، وشركة فيسموت Wismut GmbH، التي قدمت تقريراً عن المسائل المتعلقة بازالة التلوث والتكنولوجيات الخاصة باعادة المواقع الى طبيعتها، وكذلك الجيش الألماني، الذي قدم الدعم للدراسات الميدانية.

وتلقت الوكالة طلباً من الكويت للمساعدة في تقييم تلوث البيئة الذي تلا حرب الخليج والناجم عن استخدام اليورانيوم المستنفذ وللتحقق من النتائج التي توصلت اليها الكويت على الصعيد الوطني بهذا الشأن. وقد حللت مختبرات زايبرسدورف ٣٠ عينة تحتوي على مرشحات هوائية وماء ومكونات (اختراق الدروع) في

اليورانيوم المستنفذ وعينات من التربة أخذت من مختلف مناطق الكويت. ويجري حالياً اعداد تقرير يوجز النتائج المتحققة. ومن المقرر القيام بعملية ميدانية أخرى لأخذ العينات خلال عام ٢٠٠٢.

وأنشئت شبكة مختبرات الوكالة التحليلية لرصد النشاط الاشعاعي البيئي (ألميرا ALMERA) بهدف توفير قياسات دقيقة ومضبوطة للنشاط الاشعاعي البيئي في حالة وقوع حادث نووي. وتقوم الدول الأعضاء بتسمية المختبرات التي تدعى لاظهار كفاءتها التحليلية بالمشاركة في اختبارات الكفاءة التي تجريها الوكالة بصورة منتظمة (الجدول الأول). وقد جرى أول هذه الاختبارات لشبكة ألميرا في أيار/مايو، ويجري حالياً اعداد تقرير يتضمن خلاصة بالنتائج.

الجدول الأول - المشاركة في اختبارات ألميرا ALMERA للكفاءة

المختبرات المستهدفة	المصفوفة	عدد المجاميع المرسلة	عدد النتائج المبلَّغ عنها
تنظير طيف أشعة ألفا وبيتا	تربة	٥٦	٤٤
تنظير طيف أشعة غاما	تربة	٧٤	٤٩

وتعتمد البيانات المتعلقة بالصحة البشرية والرصد البيئي اعتمادا كاملا على جودة القياسات التحليلية الأولية. وكجزء من المهمة المستمرة المتمثلة في مساعدة مختبرات الدول الأعضاء على تقييم وتطوير قدراتها التحليلية لرصد النشاط الاشعاعي البيئي، تم تحديد خصائص مادة جبسية فوسفورية مرجعية للوقوف على محتواها الأصلي من النويدات المشعة (اليورانيوم والثوريوم والراديوم-٢٢٦ والرصاص/البولونيوم-٢١٠). وقد جمعت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف حوالي ٦٠٠ كغم من هذه المادة التي تتوفر الآن لأغراض استخدامها كمادة مرجعية مرشحة. وبالمثل جرى اعداد ما مجموعه ١٣ عينة مائية كجزء من اختبار الكفاءة الخاص بتحديد الراديوم-٢٢٦/-٢٢٨ واليورانيوم-٢٣٤/-٢٣٥/-٢٣٨ في المياه الطبيعية. وجمعت عينات من خمسة مصادر مائية طبيعية في النمسا وبولندا. أما العينات المائية الثمان الباقية فقد أعدت عن طريق اثارة المياه المزالة آيوناتها بمستويات معروفة من هذه النويدات المشعة الأصلية وذلك من أجل محاكاة مجموعة من العينات المائية ذات الملوحة المنخفضة والشديدة. وبهذه الطريقة تمكنت الوكالة من تقييم فعالية الاجراءات التي إتخذها المشاركون في معالجة طائفة من أنواع المياه ابتداءً من المياه الجوفية الى مياه الفضلات، ضمن اطار اختبار الكفاءة.

ويعتبر التحليل بالتنشيط النيوتروني أداة متعددة الاستعمالات بالامكان استخدامها في أغراض التحليل المباشر لمحتوى العينات الصلبة من العناصر النزرة. وقد شاركت مختبرات الوكالة في زايبرسدورف في انشاء مرفق للتحليل بالتنشيط النيوتروني في مفاعل KFKI في بودابست لكي يحل محل مرفق التشعيع بعد اغلاق المفاعل النمساوي أسترا في تموز/يوليه ١٩٩٩. وعلاوة على ذلك، عقدت مناقشات بشأن ادخال تعديلات على مفاعل KFKI لتمكينه من تقبُّل تركيب جهاز نقل سريع بالهواء المضغوط قدمته الوكالة. ويساعد هذا الجهاز على تحليل طائفة من المواد (نواتج التنشيط) ذات العمر النصفي القصير، ويتيح تقصير الفترات الزمنية للتشعيع مما قد يعزز قدرات هذه التقنية. وعلى أساس عمليات التشعيع الاختبارية، تقرر المضي قدماً في تركيب جهاز النقل السريع بالهواء المضغوط المقدم من الوكالة، باستخدام أموال خصصت لهذا الغرض في عام ٢٠٠٢.

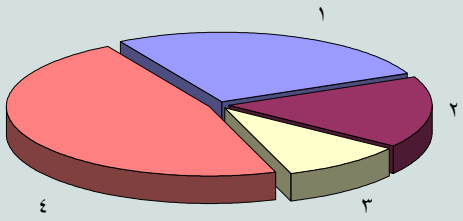
البيئة البحرية والموارد المائية

غاية البرنامج

تطوير وتعزيز قدرة الدول الأعضاء على اكتساب المعرفة باتجاهات النشاط الاشعاعي الزمانية والمكانية في المحيطات وبعمليات المراقبة، واستخدام التكنولوجيات النظيرية وغيرها من التكنولوجيات في اجراء تقدير كمي للتلوث البحري وتقييمه؛ والاستفادة من التقنيات النظيرية والنووية الملائمة في تخطيط موارد المياه العذبة وادارتها، والوصول الى فهم أفضل للتأثيرات المناخية المائية البشرية المنشأ على دورة الماء وتفاعلها مع النظم البيئية الأخرى.

الانفاق من الميزانية العادية ٨٧٤ ٢٤٤ ٥ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٨١٤ ٨٦٧ دولاراً



١- قياس النويدات المشعة وتقديرها في البيئة البحرية: ٨١٠ ٣٩٦ ١ دولارات
٢- انتقال النويدات المشعة في البيئة البحرية: ٨٧٧ ٠٧٨ دولاراً
٣- رصد التلوث البحري ودراسته: ٨٢٨ ٥١٥ دولاراً
٤- تنمية الموارد المائية وادارتها: ١٥٨ ٤٥٥ ٢ دولاراً

أهم القضايا وأبرز الملامح

- استُحدِثت في مجال البيئة البحرية عدة تقنيات - بما في ذلك الرصد المستمر للنشاط الاشعاعي في الموقع - ومرافق جديدة من بينها مثلاً مختبر حسابي تحت سطح الأرض وأحواض مائية متطورة للدراسات البيئية الاشعاعية. وتوفر هذه التقنيات والمرافق منهجيات محسنة بدرجة كبيرة لاكتشاف الملوثات البحرية النووية وغير النووية على السواء ودراستها مختبرياً وميدانياً.

- وفي مجال ادارة الموارد المائية، أجرت الوكالة تقييماً للوضع الحالي والاتجاهات المستقبلية للتطبيقات النظيرية في مجال نمذجة دورة الماء واستدامة المياه الجوفية وتأثيرات تغير المناخ على الموارد المائية.

- وبُذِلت جهود لربط أنشطة البحث والتطوير وأنشطة التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة ببرامج الأمم المتحدة والهيئات الثنائية المعنية بقطاع المياه.

- وعقدت بمساعدة الوكالة دورة عن الهيدرولوجيا النظيرية في اطار برنامج للدراسات العليا بشأن هندسة الموارد المائية.

- ودُعِيت الوكالة الى أن تتصدر المنظمات التابعة لمنظومة الأمم المتحدة في الاحتفال بيوم المياه العالمي في آذار/مارس ٢٠٠٢، اعترافاً بتأثير برنامج عملها المتعلق بالموارد المائية.

قياس النويدات المشعة وتقديرها في البيئة البحرية

في اطار مشروع عنوانه "بحث عن النشاط الاشعاعي البحري على نطاق العالم" (MARS) انتهى في عام ٢٠٠١، تم جمع بيانات عن النويدات المشعة في مياه البحر والرواسب والكائنات الحية خلال تسع بعثات بحرية لأخذ العينات نظمتها الوكالة، عن طريق مختبر البيئة البحرية التابع لها، ودولها الأعضاء. واختيرت ثماني نويدات مشعة بشرية المنشأ بوصفها الأكثر وفرة وتمثيلاً للبيئة البحرية، ولكونها تنطوي على أعلى امكانية للمساهمة في تعرض الانسان لجرعات اشعاعية عن طريق تناول الأغذية البحرية. وتشير النتائج الى أن البحار الأكثر تضرراً من هذه النويدات المشعة هي بحر أيرلندا وبحر البلطيق والبحر الأسود وبحر الشمال. وقد أضيفت البيانات الى قاعدة البيانات العالمية بشأن النشاط الاشعاعي البحري، وسيتم استخدامها كمصدر مرجعي دولي عن المستويات المتوسطة للنويدات المشعة بشرية المنشأ في البيئة البحرية، وذلك حتى يمكن تحديد ما قد تكون قد أسهمت به محطات اعادة المعالجة النووية، ومحطات القوى النووية، ومواقع إغراق النفايات المشعة السابقة، ومواقع تجارب الأسلحة النووية السابقة، والحوادث النووية التي ربما تكون قد وقعت في البر أو البحر. وتم دعم مشروع MARS بواسطة تمويل من خارج الميزانية قدمته حكومة اليابان.

واستُحدِثت في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة تقنية جديدة لاستقصاء النويدات المشعة في البيئة البحرية. واستناداً الى مرصاد حديث ثابت تحت الماء لأشعة غاما ومزود بجهاز لإرسال البيانات عن طريق السواتل، يمكن استخدام هذه التقنية على نحو فعال في رصد البحار المفتوحة والمناطق الساحلية والأنهار والبحيرات في الأجلين القصير والطويل. وفي حالات معينة، يمكن الاستعاضة بتلك التقنية عن حملات أخذ العينات التي تجري من حين لآخر والقياسات التحليلية المرهقة التي تُجرى في المختبرات، حيث يمكن بواسطتها توفير بيانات آنيَّة وتقصي التغيرات الزمنية واستنباط سلاسل زمنية بشأن تركيزات النويدات المشعة. وفي اطار عملية مشتركة مع معهد الوقاية من الاشعاعات الأيرلندي، تم استخدام المرصاد، بعد اختباره في خليج موناكو، في المنطقة الشمالية الغربية من بحر أيرلندا.

وتَمَثَّل أحد الابتكارات الأخرى في استحداث تقنيات كيميائية اشعاعية جديدة لقياس الطيف الكتلي باستخدام المعجلات بالتعاون مع مختبرات في أستراليا وكندا وفرنسا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية. ويمكن استخدام التقنيات الجديدة في تحليل النويدات المشعة الطويلة العمر في البيئة البحرية، وقد أدى ذلك الى تحويل بؤرة الاهتمام في تحليل النويدات المشعة من حساب عدد عمليات الاضمحلال الاشعاعي الى حساب عدد الذرات في العينة. ويتميز الأسلوب الأخير بأنه يجمع بين الدقة غير العادية وضآلة حجم العينة الى الحد الأدنى، الأمر الذي من شأنه أن يفتح آفاقاً جديدة في دراسة العمليات المحيطية باستخدام النويدات المشعة كمقتفيات.

وتم في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة تشييد مختبر حسابي تحت سطح الأرض بغرض تحليل النويدات المشعة في العينات البحرية عند مستويات بالغة الانخفاض، وهو مزود بجهاز لجمع البيانات ومعالجتها أوتوماتيكياً. ويقع المختبر، الذي تم بناؤه بدعم من خارج الميزانية قدمته حكومتا موناكو واليابان، تحت السطح بمكافئ مائي قدره ٣٠ متراً، حيث ينخفض فيض نويات الأشعة الكونية بما يقرب من عشرة آلاف مرة. وتتيح مقاييس الطيف المستعملة في المختبر بأشكال مختلفة من التطابق- التضاد اجراء تحاليل للتركيزات الفائقة الانخفاض في طائفة واسعة من النويدات المشعة القصيرة والمتوسطة العمر. وينطوي ذلك على مترتبات مالية مهمة حيث يمكن اختصار الوقت اللازم لأعمال أخذ العينات في البحر بدرجة كبيرة. ويمكن بالتالي الحصول على معلومات قَيِّمة لتقدير التلوث البيئي بالنويدات المشعة الناجم عن التصريفات المشعة المشروعة أو الانبعاثات العارضة أو الأعمال الإرهابية.

ويواصل برنامج الوكالة الخاص بخدمة مراقبة جودة التحاليل تقديم المساعدة لمختبرات الدول الأعضاء في ما تضطلع به من أنشطة لتوكيد/مراقبة الجودة (الشكل ١). ومن أبرز الملامح في عام ٢٠٠١: اعداد عينة لمياه البحر الأبيض المتوسط (IAEA-418) بغرض اجراء سلسلة جديدة من المقارنات المشتركة؛ واعداد عينة رواسب من قاع بحر أيرلندا لسلسلة جديدة من المقارنات المشتركة (IAEA-385)؛ واستكمال تدريب اقليمي

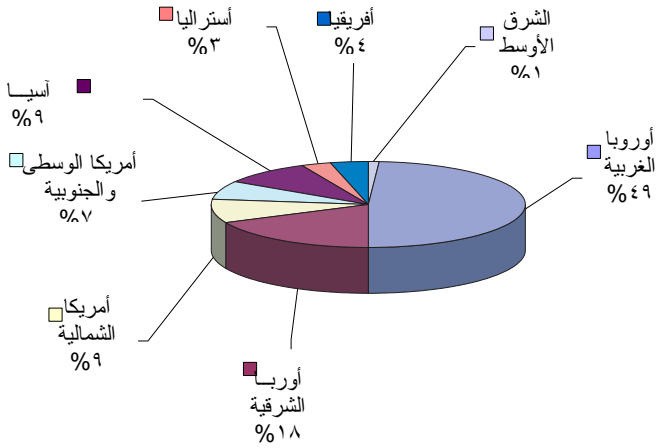
للمقارنات المشتركة لفائدة بلدان البحر الأسود في اطار مشروع للتعاون التقني واختبار كفاءة اقليمي لبلدان بحر البلطيق.

وفي اطار مشروع اقليمي للتعاون التقني بشأن تقدير التلوث في جنوب البحر الأبيض المتوسط عن طريق النويدات المشعة والفلزات الثقيلة والمركبات العضوية، نُظِّمت رحلة بحرية في المياه الساحلية المواجهة للجزائر. وجُمِعَت عينات من مياه البحر والرواسب والكائنات الحية وتم الحصول على عدة نماذج بالتحليل الدقيق للبارامترات الفيزيائية والكيميائية، كالحرارة والملوحة والأكسجين الذائب في عمود الماء. واستناداً الى التسلسل الزمني للرصاص-٢١٠ وتحليل الفلزات الثقيلة في عينات الرواسب، تم التوصل الى استنتاج مؤداه أن ثمة انخفاضاً في الأعوام الأخيرة في نسب تركيز الفلزات الثقيلة في الرواسب في المنطقة الجنوبية الغربية من البحر الأبيض المتوسط.

انتقال النويدات المشعة في البيئة البحرية

يمكن الاستفادة من التقنيات النووية في تحسين فهم العمليات التي ينطوي عليها انتقال النويدات المشعة والملوثات التقليدية عبر البيئات البحرية الساحلية. وقد انصب التركيز في عام ٢٠٠١ في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة على النظم البيئية المدارية: فقد أُجريت تجارب باستخدام المقتفيات الاشعاعية لاستقصاء التراكم الحيوي للنويدات المشعة والفلزات الثقيلة السامة واستبقائها في أنواع رئيسية من الكائنات الحية البحرية مصدرها البيئات الساحلية المدارية. وفي ما يتعلق بأنواع بحرية مهمة من الناحية الاقتصادية مثل بلح البحر والمحاريات المدارية، لم يتبين أن نوع الغذاء الذي تم تناوله (أنواع مختلفة من العوالق النباتية) يمثل عاملاً حاسماً في تراكم النويدات المشعة والفلزات السامة، وان كانت الملوحة قد أدت الى تعديل عمليات التراكم الحيوي بدرجة كبيرة، مع تَبَيُّن حدوث عمليات الامتصاص بمعدلات أعلى كثيراً عند درجات الملوحة الأقل في مناطق مصبات الأنهار عادةً.

ومع ادخال تقنيات جديدة لصيانة الأحواض المائية في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة، تحقق بنجاح استنبات أنواع مدارية تنخفض فيها معدلات الوفيات. وأدى ذلك، على سبيل المثال، الى تيسير دراسة البيئة الاشعاعية لمحار *Tridacna* العملاق الشديد الهشاشة، الذي يعيش مرتبطاً بطحالب مجهرية تكافلية (الحيُيونات الصفراء) مندمجة في أنسجة المحار. وقد تَبَيَّنَ أن هذه الأنواع من ذوات المصراعين المدارية الصالحة للأكل تكون عرضة بسهولة للتركز الحيوي للنويدات المشعة والفلزات السامة، وأنه ربما كانت الطحالب التخليقية الضوئية التي تعيش في أنسجتها مسؤولة عن جزء كبير من التراكم الحيوي للملوثات الفلزية في تلك المحاريات.



الشكل ١ - التوزيع الجغرافي للمختبرات الـ ١٨٤ المشاركة في أنشطة خدمة مراقبة جودة التحاليل المتعلقة بالنويدات المشعة الموجودة في البيئة البحرية.

واستُخدِمت في دراسة أخرى نفس الدراية الفنية المتعلقة بتَعَهُّد الأحواض المائية لبحث انتقال النويدات المشعة والفلزات الثقيلة عن طريق الغذاء، واستبقائها بعد ذلك في ثلاثة أنواع من الأسماك المدارية التي تعيش في مصبات الأنهار أو بالقرب منها وتتحمل طائفة واسعة من درجات الملوحة. ومن بين الملوثات التي تم استقصاؤها، اقتصرت كفاءة التمثيل والاستبقاء على نويدة السيزيوم-١٣٤ المشعة التي تم تناولها، وذلك بصورة أساسية في لحم الأسماك الصالحة للأكل. وفي المقابل ، ظل فلزا الكادميوم-١٠٩ والأميريشيوم-٢٤١

الثقيلان اللذان تم تناولهما مرتبطين تماماً بالغذاء خلال مروره في الأمعاء ولم يندمجا في أنسجة الأسماك. وقد تَبَيَّنّ أن معدل تمثيل الملوثات واستبقاء تلك النويدات المشعة والفلزات في أعضاء الأسماك بعد ذلك يعتمد على العنصر موضع الدراسة أكثر مما يعتمد على نوع الأسماك أو عمرها. بيد أن كفاءة استبقاء فلزات ثقيلة كالكوبالت-٥٧ والفضة-١١٠ شبه المستقرة والزنك-٦٥ تختلف بدرجة كبيرة من نوع الى آخر، وهو ما يشير الى احتمال تأثير الأيض الهضمي للأسماك على معدل تَبَدُّل الملوثات في أنسجتها، وهو عنصر ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار عند اختيار أنواع الأسماك المطلوب تربيتها في المزارع السمكية.

وأوضحت تجارب أجريت باستخدام المقتفيات الاشعاعية أن بعض المتعضيات البحرية قادرة على استبقاء الملوثات المتراكمة لوقت طويل للغاية، الأمر الذي يجعلها مؤشرات حيوية مفيدة جداً في الأمد الطويل لتلوث حدث قبل عدة أعوام. ولوحظ أن أحد هذه الأنواع، وهو سرطان *Pachygrapsus marmoratus* الشائع في أوروبا، قادر على "اصطياد" - بالمعنى الحرفي للكلمة- نسبة كبيرة (تتجاوز ٥٠%) من الفضة-١١٠ شبه المستقرة مع غذائه. وتشير نتائج الاختبارات التي أُجريت بالتعاون مع عدة مختبرات في الدول الأعضاء الى أن عملية الفصل هذه تنطوي على ترسيب الفضة كمُرَكَّب غير سام، وأنه ربما كان مثل هذا الاصطياد الأيضي لذلك الفلز السام سمة عامة بين القشريات البحرية.

وفي المناطق الساحلية، تعاني مناطق مصبات الأنهار من بعض أعلى معدلات التلوث البشري المنشأ بواسطة الفلزات النزرة. وفي المناطق التي يتم فيها تربية الأحياء المائية، فانه يُحتمَل أن يكون لهذا الوضع تأثير اجتماعي واقتصادي كبير، حيث ان من المعروف أن كثيراً من ذوات المصراعين المستنبتة كالمحاريات تتركز فيها بسهولة فلزات ثقيلة من البيئة التي تعيش فيها، لا سيما الملوثات العالية السمية مثل الكادميوم والنحاس والزنك والزئبق. وقد جرى الاضطلاع بمشروع تعاوني مَوَّلته هيئات فرنسية شتى، كوزارة الزراعة ومصايد الأسماك ووزارة البحوث، وشارك فيه كل من المركز الوطني للبحوث العلمية وكلية العلوم بجامعة نانت ومختبر البيئة البحرية التابع للوكالة، من أجل استنباط منهجيات تُستخدَم فيها المقتفيات الاشعاعية لتحديد سلوك الكادميوم ومصيره في المحاريات المتداولة في التجارة التي يكون منشأها مصب نهر ملوث بالكادميوم وتلك التي تعيش في منطقة نظيفة تنخفض فيها مستويات التلوث بالكادميوم. وتنطوي نتائج هذا المشروع أهمية محتملة نظراً لما أدت اليه من اكتشاف آليات خلوية مهايئة، تساعد المتعضيات على "التكيف " مع تلوث بيئتها بالكادميوم، كما يمكن استخدامها في تحديد العتبات الرقابية لنسب تركيز الكادميوم في المحاريات.

ودراسات المقتفيات الاشعاعية مفيدة في ما يتعلق بوضع قيود على الدرجة التي يمكن بها استخدام نسب العناصر كبدائل لتحديد الظروف المناخية التي كانت سائدة في العصور الجيولوجية القديمة. وفي هذا الصدد، يُعَدُّ الاسترنتيوم من العناصر التي تتسم بأهمية خاصة نظراً لأنه ينطوي على عمليات تَكَلُّس جيوكيميائية حيوية في المتعضيات البحرية. ففي المناطق المدارية على سبيل المثال، تتكون الهياكل العظمية للمرجانيات من الأراغونيت والكربونات وتحتوي على كميات مرتفعة نسبياً من الاسترنتيوم. ولما كان يُعتقَد أن نسبة الاسترنتيوم الى الكالسيوم تتفاوت باختلاف درجة حرارة مياه البحر فقد اقتُرحت النسبة الموجودة في الهياكل العظمية للمرجانيات كبديل لاعادة حساب درجات الحرارة التي كانت سائدة في الماضي، وهي فرضية قائمة على ملاحظة مؤداها أن تقسيم السترنتيوم بين مياه البحر والهيكل العظمي للمرجانيات يعتمد على درجة الحرارة. وفي اطار مشروع مُنَفَّذ بالتعاون بين مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة ومركز موناكو العلمي، تم استخدام الاسترنتيوم المشع كمقتفٍ وتَبَيَّنَ أن اندماج الاسترنتيوم يرتبط ارتباطاً عكسياً بمعدل التكلس. وعلى ذلك، فانه يُفترَض في البيئة الطبيعية أن اندماج الاسترنتيوم في المرجانيات يعتمد على كل من معدل التكلس و درجة حرارة سطح البحر. وتشير هذه النتائج الى أن ثمة تفاعلات أيضية مُعَيَّنة بين الاسترنتيوم

والكالسيوم يمكن أن تغير تلك النسبة، وينبغي أن تؤخذ هذه الحقيقة في الاعتبار في دراسات المناخ القديم التي تُستخدَم فيها تلك النسبة للاستدلال على نظم درجات الحرارة السابقة.

وتُعَدُّ النويدات المشعة الطبيعية أدوات مهمة لتَعَقُّب العمليات التي تنظم فصل ثاني أكسيد الكربون في المحيط والدور الذي يضطلع به في تَغَيُّر المناخ. وتم في البحر الأبيض المتوسط بالقرب من موناكو اجراء دراسة جديدة باستخدام التقنيات النووية لقياس الكربون المنبعث من المياه السطحية سنوياً. أما الثوريوم-٢٣٤، وهو نويدة مشعة قصير العمر تُنتَج بصورة مستمرة في مياه البحر من اضمحلال اليورانيوم- ٢٣٨ بمعدل شبه منتظم، فسرعان ما يرتبط بالجزيئات الغنية بالكربون وينتقل من المياه السطحية مع الجزيئات الغارقة. ويؤدي هذا الانتقال التفضيلي الى حدوث اختلال بين كلا النويدتين المشعتين يُستخدَم، بالاقتران مع نسبة الكربون العضوي/الثوريوم-٢٣٤ التي يتم قياسها في الجزيئات الغارقة، في تقدير معدل الكربون المنبعث في المحيط. وقد أظهرت عمليات قياس نماذج النويدات المشعة أن معدل انتقال الثوريوم-٢٣٤ الذائب في المائتي متر العليا يكون أعلى كثيراً في أوائل الصيف عنه في الربيع. وفضلاً عن ذلك، أشارت عمليات ملاحظة السلاسل الزمنية الى أن تدفقات الكربون العضوي المنبثقة عن تركيزات النويدات المشعة اختلفت الى حد كبير عن التدفقات التي تم قياسها مباشرة باستخدام مصايد الرواسب في المدى الزمني القصير (المتراوح بين يوم ويومين)، ولكنها أصبحت متماثلة تماماً عندما تم ادراج البيانات على مدى فترة زمنية أطول (تتراوح بين أسبوع وأربعة أسابيع). ويمكن استخدام معلومات محددة عن تدفق الكربون الى أسفل من أجل تقدير سحب ثاني أكسيد الكربون من الطبقات العليا للمحيط، وهو أحد البارامترات المستخدمة لمراقبة انتقال هذا الغاز، وهو من غازات الدفيئة، بين الغلاف الجوي والمحيط.

رصد التلوث البحري ودراسته

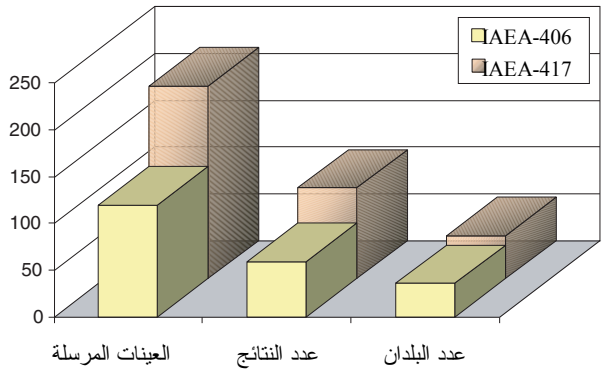
توفر التقنيات التي يُستخدَم فيها قياس الطيف الكتلي البلازمي المقرون بالحث بيانات نظيرية يمكن أن تستكمل دراسات التلوث البحري التقليدية. ويجرى بصورة روتينية فحص نظائر الرصاص بواسطة قياس الطيف الكتلي البلازمي في برامج رصد التلوث من أجل توفير المعلومات الأولية. وجرى في أحد التطبيقات تقييم عينات الرواسب للكشف عن اليورانيوم وتركيزات الرصاص-٢٠٦ العالية نسبياً لتقدير تحميل المغذيات من الأسمدة الغنية بالفوسفات، التي ترتبط باليورانيوم الطبيعي بوجه عام. وفي تطبيق آخر للدراسة نفسها، تَبَيَّنَ أن نسبة نظير الرصاص التي تم قياسها مساوية للنسبة المستخدمة في البنزين المحتوى على الرصاص في المغرب. ووفرت البيانات المتعلقة بنظائر البلوتونيوم عبر تدرجات الأعماق في مجموعة منوعة من المواقع معلومات ذات أهمية حاسمة بالنسبة لتقدير مصير البلوتونيوم وانتقاله في البيئة البحرية. وتم في اطار مشروع لتقييم التلوث في بحر قزوين فحص نظائر اليورانيوم، وقد تَبَيَّنَ بجلاء أن التركيب النظيري في بحر قزوين مختلف عما هو موجود في البحر الأسود والخليج العربي. ويجري جمع مزيد من البيانات حتى يمكن التوصل الى استنتاجات بشأن مغزى هذه النتائج.

وتوفر برامج توكيد الجودة مساعدات للمختبرات الوطنية في الدول الأعضاء وشبكات المختبرات الاقليمية في ما يتعلق بالحصول على بيانات يُعَوَّل عليها لطائفة من الملوثات البحرية المشعة (الشكل ٢). وتشمل هذه المساعدات تدريبات للمقارنات المشتركة واختبارات للكفاءة ودورات تدريبية. ومن الجدير بالذكر أن مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة ما زال احدى الجهات القليلة المنتجة للمواد المرجعية البحرية. وقد تم اعتماد عينة، مُجَنَّس سمكي (IAEA-406)، اثر

تدريب على المقارنات المشتركة في عام ٢٠٠٠ واستُحدِثت كمادة مرجعية تتعلق بمبيدات الآفات المعالجة بالكلور والبيفريل المتعدد المعالجات بالكلور وهيدروكربونات البترول. وتم على نحو مماثل انتاج مادة مرجعية من الرواسب (IAEA-405) تتعلق بالفلزات الثقيلة وزئبق الميثيل. وبالاضافة الى ذلك، قام مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة باعداد زوج من العينات ذات المصراعين للمنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية ومادتين من الرواسب لبرنامج البيئة في منطقة بحرقزوين.

ويوفر فحص الملوثات بالأشعة معلومات عن النوعية البيئية يمكن استخدامها في ادارة المناطق الساحلية. وتم، بالتعاون مع المنظمة الاقليمية لحماية البيئة البحرية، الاضطلاع بمشروع أُجريت فيه فحوص بالأشعة لاكتشاف الملوثات النزرة غير العضوية والعضوية في المناطق الساحلية في عُمان. وكانت تركيزات الملوثات العضوية في المياه والرواسب غير ذات شأن بوجه عام. وفي ما يتعلق بالكائنات الحية، تَبَيَّنَ وجود مُرَكَّبات عضوية معالجة بالكلور، بما فيها مُرَكَّبات ذات منشأ كيميائي زراعي، بمستويات منخفضة الى حد بعيد. وكانت ذوات المصراعين هي الوحيدة التي ظهرت فيها بعض الدلائل التي تشير الى حدوث تلوث نفطي هي محار اللؤلؤ المُستَخرَج من مربط في جنوب عُمان. أما في ما يخص الفلزات، فتجدر الاشارة بوجه خاص الى تركيزات الكادميوم العالية للغاية في كبد أسماك الامبراطور المتلألئة في جنوب عُمان، وهي أعلى تركيزات للكادميوم تم الابلاغ عنها حتى الآن. وفي حين أنه لا يمكن استبعاد التلوث البشري المنشأ تماماً، فان تلك الزيادة الواضحة ربما تُعزى الى انتقال مستويات عالية من الكادميوم في السلسلة الغذائية الى المياه السطحية أثناء أخذ العينات نتيجة تحرك المياه الغنية بالمغذيات بشدة الى أعلى.

وبرنامج البيئة في منطقة بحر قزوين هو التزام حكومي دولي للدول الساحلية الخمس الواقعة على بحر قزوين، وهي أذربيجان وجمهورية ايران الاسلامية



الشكل ٢ - عدد العينات المرسلة والمشاركون في تدريبين للمقارنات المشتركة بشأن الملوثات العضوية: IAEA-406 (مُجَنَّس سمكي) في عام ٢٠٠٠ و IAEA-417 (الرواسب) في عام ٢٠٠١.

وكازاخستان والاتحاد الروسي وتركمنستان. وقد تعاون مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة مع هذا البرنامج بشأن مشاريع فحص الملوثات المشعة في أذربيجان وجمهورية ايران الاسلامية في ما يتعلق باستقصاء طائفة من الملوثات العضوية وغير العضوية في الرواسب البحرية على سواحل بحر قزوين. وكانت تركيزات هيدروكربونات البترول في أذربيجان عالية الى حد كبير وفقاً للمعايير العالمية في بعض المواقع، وبالأخص جنوب خليج باكو. وتم التعرف على مدخلات حديثة في عدد من المواقع استناداً الى مؤشر التفتت. وفي حين لم يحدث مطلقاً أن تجاوزت تركيزات الهيدروكربون العطري المتعدد الحلقات والكلوروبنزين المتعدد الحلقات القيم المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية المتعلقة بنوعية الرواسب، فقد وُجِدَت في مواقع عديدة في سواحل أذربيجان تركيزات عالية من المُرَكَّبات ذات الصلة بمادة د.د.ت.، مما يوضح أهمية المُرَكَّبات العضوية المعالجة بالكلور المشتقة من مصادر زراعية. وفي ما يتعلق بالفلزات، كانت هناك تركيزات عالية الى حد كبير من الزرنيخ والكروم والنيكل في عدة مواقع، الا أنها ربما كانت راجعة الى ارتفاع المستويات الطبيعية. وبالمقابل، فانه يُعزى على الأرجح الى المدخلات بشرية المنشأ ارتفاع تركيزات النحاس والزئبق في بعض المناطق البالغة التلوث. وفي جمهورية ايران الاسلامية، كانت هيدروكربونات البترول في شكل مركبات تحللت بمرور الزمن أكثر منها مركبات حديثة العهد وكانت تركيزاتها في الرواسب أقل بوجه عام من تلك الموجودة في أذربيجان. ولم تكن مرتفعة بشكل غير عادي وفقاً

للمعايير العالمية. وتسببت المواد الكيميائية الزراعية في حدوث تلوث بمادة د.د.ت. في عدة مواقع، وسببت كبريتات الاندوسلفان بقعة بالغة التلوث في أحد المواقع. ولم تكن مستويات الهيدروكربون العطري المتعدد الحلقات والكلوروبنزين المتعدد الحلقات مرتفعة بالقدر الكافي لإثارة القلق. وكانت تركيزات الزرنيخ والكروم والنحاس والنيكل عالية، الا أنها ربما كانت طبيعية المنشأ. وبالمثل، لم يكن هناك ما يدل على وجود تلوث بالكادميوم والرصاص والزئبق والفضة.

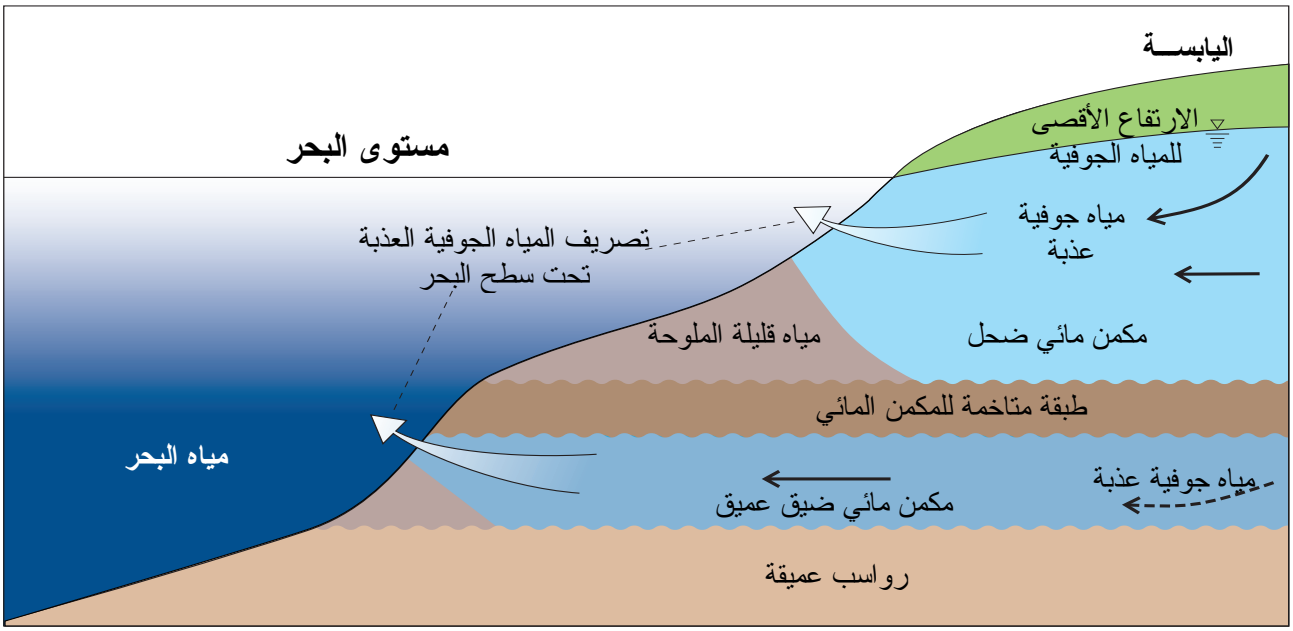
تنمية الموارد المائية وادارتها

يُعَدُّ تصريف المياه الجوفية تحت سطح البحر أحد المكونات المهمة لتوازن المياه العذبة القاري وربما كان مصدراً يُعتَدُّ به لنقل المغذيات والملوثات الى المناطق الساحلية (الشكل ٣). وقد تم البدء في مشروع بحث منسق جديد بشأن استخدام التقنيات النظيرية والنووية في رصد تصريف المياه الجوفية تحت سطح البحر. وفي اطار مشروع البحث المنسق المذكور، أُجريت دراسة تجريبية عن تحديد خصائص رصد المياه الجوفية تحت سطح البحر قبالة الساحل الصقلي بالتعاون مع جامعة بالرمو، ايطاليا، والبرنامج الهيدرولوجي الدولي التابع لمنظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) واللجنة الحكومية الدولية لعلوم المحيطات.

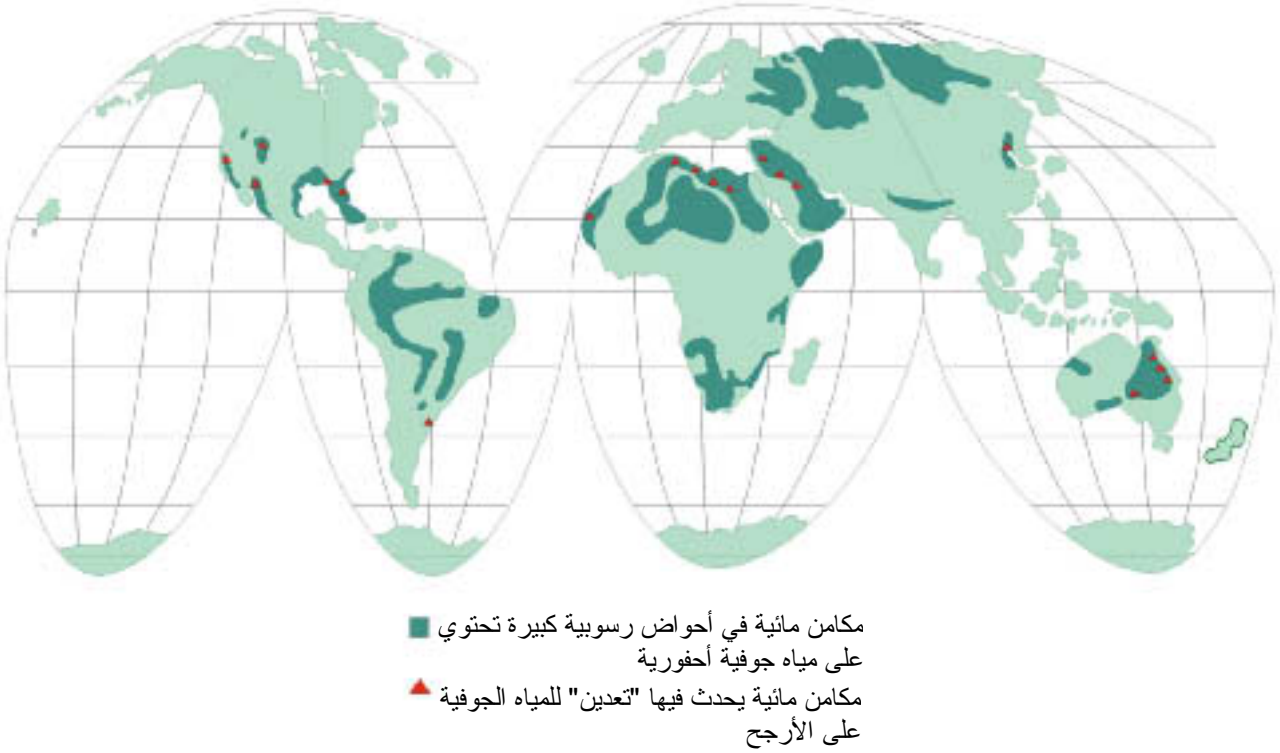
وتمثل الشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار، المشتركة بين الوكالة والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية، قاعدة البيانات الرئيسية في ما يخص تطبيقات النظائر في الدراسات الهيدرولوجية والمناخية. والرصد النظيري لمياه الأنهار، الذي يستفيد بالقيم المتغيرة المكانية والزمانية لتساقط الأمطار والهيدرولوجيا في ما يتعلق بمستجمعات المياه، يعزز الى حد كبير استخدام البيانات المتعلقة بالشبكة العالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأمطار ، كما انه يوفر أداة جديدة قوية لتقييم التأثيرات الناجمة عن تغير المناخ وأنماط استخدام الأراضي على موارد المياه، وكذلك لاستنباط استراتيجيات متكاملة لادارة مستجمعات الأمطار. وقد استُهلَّ مشروع بحث منسق لصياغة بارامترات تصميمية لشبكات من قبيل شبكة عالمية لاستخدام النظائر في دراسة الأنهار، وسيتم تنفيذه بالتعاون الوثيق مع المنظمة العالمية للأرصاد الجوية ومنظمة اليونسكو، وكذلك مع برامج علمية دولية ينصب التركيز فيها على التوازن المائي على النطاق القاري.

ويُستَمَدُّ نحو نصف اجمالي كمية المياه العذبة اللازمة للاستخدامات المنزلية والري حول العالم من المكامن المائية ، الأمر الذي يجعل استدامة موارد المياه الجوفية مرتبطة بالتنمية البشرية المستدامة (الشكل ٤). بيد أن الموارد المائية في أجزاء كثيرة من العالم تعاني من ضغوط شديدة، على نحو ما يشهد به انخفاض مناسيب المياه. وقد جرى استعراض دور النظائر كمؤشرات لاستدامة المياه الجوفية في اجتماع فريق استشاري عُقِد بالتعاون مع منظمة اليونسكو. وحدد الاجتماع الدور التكميلي، والمتسم بأهمية حاسمة، الذي تضطلع به النظائر في تحسين أساليب تقدير مدى استدامة المياه الجوفية. وتتسم تلك الأساليب بأهمية كبيرة، على ضوء ضعف التقديرات الراهنة للموارد المائية العالمية في ما يخص مكونات المياه الجوفية بوجه عام ، وعدم توافر معلومات تُبَيِّن ما هي نسب هياكل المياه الجوفية المتجددة أو غير المتجددة. وفي اطار متابعة هذا الاجتماع، استُهلَّ مشروع مشترك مع منظمة اليونسكو لاستخدام بيانات نظيرية موسعة من المكامن المائية على نطاق العالم، معظمها تم جمعه في اطار مشاريع الوكالة. ويتمثل الهدف من ذلك في تحسين فهم التوزيع العالمي للمياه الجوفية غير المتجددة وكمياتها، عن طريق ادراج تلك المعلومات داخل سلسلة من الخرائط القائمة على "نظام المعلومات الجغرافية".

وفي حين أن من المعترف به على نطاق واسع أن ظاهرة الاحترار العالمي التي شوهدت مجدداً ناتجة الى حد كبير عن زيادة تركيزات غازات الدفيئة في الجو، فما زال هناك قدر كبير من عدم التيقن بشأن



الشكل ٣ - بيان تخطيطي لعملية تصريف المياه الجوفية تحت سطح البحر



الشكل ٤ - التوزيع العالمي للمكامن المائية الكبيرة التي تحتوي على مياه جوفية أحفورية

العلاقة بين بارامترات وظواهر مناخية معينة، وكذلك بشأن تأثيرات تغير المناخ على الدورة المائية للأرض. ويبدو أن مدى التغير الذي لوحظ في العقود القليلة الماضية غير مسبوق مقارنة بالسجل الزمني للتغيرات التي طرأت على مناخ الأرض. ومن ثم فان فهم أسباب التغيرات المناخية السابقة يمثل جزءاً مهماً من البحوث

المتعلقة بتغير المناخ، وتُعَدُّ النظائر احدى أهم الأدوات المستخدمة في توسيع نطاق التحليل المكاني والزماني للعمليات المتصلة بذلك. وقد ناقش مؤتمر دولي نظمته الوكالة في فيينا في شهر نيسان/أبريل امكانية استخدام النظائر في اجراء دراسات عن التغيرات البيئية. وجرى استعراض التقنيات النظيرية الحديثة وتطبيقاتها في البحوث المتعلقة بتغير المناخ العالمى، كما نوقشت الاتجاهات المستقبلية للبحوث. ونظراً لأن النظائر تُعَدُّ أداة لا غنى عنها لبحث تغير المناخ، فقد أكد المشاركون في المؤتمر أن الوكالة اضطلعت بدور حاسم في تيسير البحوث القائمة على النظائر ونشر المعلومات غتعل. وفضلاً عن ذلك، فقد ارتُئي أن الدعم المستمر الذي توفره الوكالة ضروري لتعزيز الدور الذي تضطلع به النظائر في البرامج الدولية الضخمة ذات النظم المتعددة للبحوث المتعلقة بتغير المناخ.

ويتمثل أحد خيارات التخفيف المقبولة في بروتوكول كيوتو لتخفيض انبعاثات غازات الدفيئة في فصل ثاني أكسيد الكربون عن طريق التخلص منه في التكوينات الجيولوجية وفي المحيطات. وقد تَبَيَّنَ من استعراض الدور المحتمل للتقنيات النظيرية والنووية في تصميم نظم للعزل الجيولوجي والمحيطي لثاني أكسيد الكربون ورصد تلك النظم أن التسرب من مستودعات الخزن الجوفي العميق هو أحد الشواغل الرئيسية في ما يتعلق بعمليات فصل ثاني أكسيد الكربون، واقتضى الأمر اجراء رصد لتقييم سلامة مستودع الخزن. ويمكن استخدام التقنيات النظيرية في رصد التخلص الجيولوجي من ثاني أكسيد الكربون في مكامن مائية عميقة. بيد أن من الصعب الاضطلاع بدور مماثل في دراسات الفصل المحيطي، حيث يقتضي ذلك تحديد المشكلة بصورة أدق. ويجري بالتعاون مع مجلس البرتا للبحوث في كندا صياغة نشاط متابعة لإيضاح استخدام النظائر في دراسات الفصل الجيولوجي.

وتم البدء في مشروع اقليمي جديد للتعاون التقني بهدف استخدام التقنيات النظيرية في مشروع لمرفق البيئة العالمي ينصب التركيز فيه على الحماية البيئية والتنمية المستدامة لنظام مكمن Guarani المائي في أمريكا اللاتينية. هذا المكمن المائي مكمن ضخم للمياه العذبة تتقاسمه كلاً من الأرجنتين والبرازيل وباراغواي وأوروغواي، ومن المتوقع أن توفر النظائر مدخلات ذات أهمية حاسمة لتعزيز النموذج الهيدرولوجي المفاهيمي للمكمن المائي. وقد تمت الموافقة، في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١، على ادراج المشروع الخاص بهذا المكمن في برنامج عمل مرفق البيئة العالمي ، مع تحديد موعد بدء مشروع التعاون التقني للوكالة في عام ٢٠٠٢. ويشارك البنك الدولي ومنظمة الدول الأمريكية أيضاً في هذا المشروع ، جنباً الى جنب مع معاهد وطنية.

وفي مشروع اقليمي آخر للتعاون التقني، تحققت انجازات مهمة في ما يتعلق بتطوير وتحسين ادارة موارد المياه الجوفية في بلدان أفريقيا الجنوبية والشرقية. وعلى سبيل المثال، تم تحديد مصادر التلوث بالنترات في المياه الجوفية التي توفر الإمدادات لمدينة دودوما، جمهورية تنزانيا المتحدة، باستخدام نظائر النتروجين، ويجري استخدام النتائج من أجل وضع معايير للقيود المتعلقة باستخدام الأراضي وحماية المياه الجوفية. وأشارت السلطات المحلية في جنوب أفريقيا الى أنه ستُجرى تغييرات في استراتيجيات تنمية المياه الجوفية الخاصة بمنطقة صدع تايبوش على أساس النتائج النظيرية. وأدت هذه التطورات الايجابية الى زيادة اهتمام السلطات الوطنية في ناميبيا وجمهورية تنزانيا المتحدة باستخدام التقنيات النظيرية في عمليات تقييم الموارد المائية. وفضلاً عن ذلك، استفادت مشاريع انمائية دولية رئيسية في المنطقة، مثل مشروع "الخمسمائة بئر" في مدغشقر ومشروع "تقييم المكامن المائية" في جمهورية تنزانيا المتحدة اللذين يرعاهما البنك الدولي، من التطبيقات النظيرية في برامجها.

وتسعى مشاريع التعاون التقني للوكالة الى تشجيع استخدام التقنيات النووية في الجهود الانمائية التي تضطلع بها الدول الأعضاء. وقد نجح أحد هذه المشاريع في زيادة الاستفادة من الهيدرولوجيا النظيرية في الممارسات المتعلقة بادارة الموارد المائية في الصين. وكان أحد أبرز الملامح هو زيادة الاتصال

والتعاون بين هيئات علمية شتى، تتمتع بقدرات يعتد بها في مجال الهيدرولوجيا النظيرية، والهيئات التي تحقق الاستفادة النهائية في الصين من خلال تشكيل لجنة تنسيق وطنية بشأن الهيدرولوجيا النظيرية. ونظمت تلك اللجنة حلقة عملية بشأن استخدام التقنيات النظيرية في تقييم الموارد المائية وادارتها في الصين، ونشرت مداولاتها باللغة الانكليزية، بدعم من الوكالة، وذلك في عدد خاص من مجلة *Science in China* . ونتيجة لهذه الزيادة في الوعي، تقدم الوكالة في الوقت الراهن مساعدات لوزارات شتى في ما يتعلق باستخدام التقنيات النظيرية في مشاريع تقدير موارد المياه الجوفية وادارتها في شمال غرب الصين. ويجري ايلاء أولوية عالية لحوضي المياه الجوفية Erdos وGuanzhong الكبيرين نسبياً، وهما من المناطق المهمة للتنمية الاقليمية التي تحظى بتشجيع الحكومة المركزية. وفي اطار جهد للمتابعة، طُلِبت مساعدة الوكالة التقنية للاستفادة من التقنيات النظيرية في تنظيم التفاعل بين النهر والمياه الجوفية في حوض النهر الأسود.

الاطار ١- استخدام التقنيات النظيرية في ادارة موارد مياه الشرب بمزيد من الفعالية

تتمثل أحد المواضيع الأساسية التي يعنى بها مشروع للتعاون التقني تنفذه الوكالة بشأن استخدام التطبيقات النظيرية في ادارة موارد مياه الشرب على نحو أفضل في تحسين عولية النتائج التي يتم الحصول عليها من النماذج العددية لتدفق المياه الجوفية وانتقال المواد المذابة عن طريق استخدام البيانات النظيرية. وكان من أبرز ملامح هذا المشروع ما يلي:

- تحقق فهم أفضل لسريان المياه الجوفية وتلوثها في نظام المكمن المائي الحضري بالقرب من لاهور، في باكستان، حيث أظهرت البيانات النظيرية أن المكمن المائي العميق يعاد امتلاؤه من نهر رافي. واستُخدِمت البيانات النظيرية عندئذ لحصر أنماط تدفق المياه الجوفية التي تم الحصول عليها من النمذجة العددية. ووفرت النتائج أساساً تستند اليه السلطات المحلية في وضع استراتيجيات مُحَسَّنة لادارة المياه الجوفية من أجل خفض تلوث المكمن المائي، الذي يمثل المصدر الرئيسي لمياه الشرب.

- وفي مدينة Shijiazhuang، الصين، استُخدِمت عمليات تحليل النتروجين-١٥ بنجاح لتحديد مصادر التلوث بالنترات في المياه الجوفية في هذه المنطقة الآهلة بالسكان.

- وفي منطقة Thung Kula Ronghia في شمال شرق تايلند، استُخدِمت الدراسات النظيرية لتحديد مصدر المياه الجوفية وعمرها وآلية اعادة امتلاء المكامن وديناميات تدفق مياهها.

- واستُخدِم الكربون-١٤ لحصر تقديرات معدلات تدفق المياه الجوفية المشتقة من النمذجة العددية . وساعد الاستخدام المزدوج للبيانات النظيرية والنمذجة العددية على تحسين فهم ديناميات تدفق المياه الجوفية في المنطقة.■

وفي اجتماع عقدته الوكالة مع سبعة ممثلين وطنيين للبرنامج الهيدرولوجي الدولي، تمت صياغة برنامج عمل للبرنامج الدولي لاستخدام النظائر في مجال الهيدرولوجيا، المشترك بين الوكالة ومنظمة اليونسكو. ووُضِعت خطة تشغيلية تحدد شتى الأنشطة التي ستفضي الى اجتماع اللجنة التوجيهية الأولى للبرنامج الدولي المشترك لاستخدام النظائر في مجال الهيدرولوجيا الذي سيُعقَد في حزيران/يونيه ٢٠٠٢. وبالاضافة الى ذلك، حدد الاجتماع جدولاً زمنياً أوَّلياً وعَيَّنَ مجالات ذات أولوية ستنظر فيها اللجنة التوجيهية

للاستفادة من أنشطة الهيدرولوجيا النظيرية من خلال البرامج الوطنية المنفذة في اطار البرنامج الهيدرولوجي الدولي.

وتجمع الحاجة الماسة لتوفير مياه شرب نظيفة مأمونة لسكان العالم بين الدول الأعضاء والمنظمات الدولية معاً في شراكات جديدة تسعى الى زيادة فوائد الأنشطة التي تضطلع بها الى الحد الأقصى. فقد شاركت الوكالة، على سبيل المثال، في المؤتمر الدولي المعني بالمياه العذبة الذي نظمته ألمانيا. وكان الهدف من هذا المؤتمر هو تركيز الاهتمام العالمي على القضايا المتعلقة بالمياه العذبة ووضع نهج مشترك لمؤتمر القمة العالمي المعني بالتنمية المستدامة الذي سيُعقَد في جوهانسبرغ في عام ٢٠٠٢. ودعا الاعلان الوزاري الصادر عن المؤتمر الدولي المعني بالمياه العذبة الى زيادة حجم الجهود المبذولة لتحسين الأساس المعرفي لادارة الموارد المائية، والى زيادة تنسيق الأنشطة المضطلع بها في القطاع المائي على نطاق منظومة الأمم المتحدة. ويشكل هذان البندان معاً الأساس الذي يستند اليه جانب كبير من برنامج الوكالة في مجال تنمية الموارد المائية.

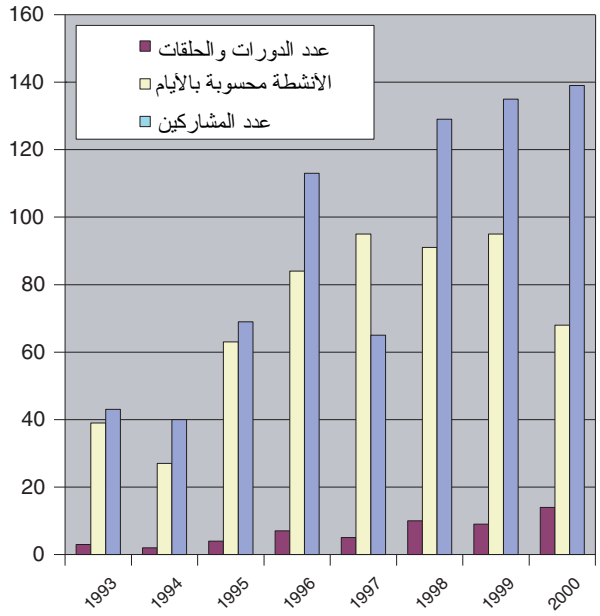
ومن بين الجهود الأخرى المشتركة بين الوكالات حلقة عملية نظمتها لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا لدراسة دور النظائر في حماية المكامن المائية المستخدمة لتوفير امدادات مياه الشرب. ويتمثل الهدف من ذلك في تنقيح وتحسين معايير رصد المياه الجوفية وحمايتها في الاتحاد الأوروبي. وكانت احدى النتائج التي تمخض عنها هذا الجهد اتخاذ قرار باعداد وثائق عن استخدام التقنيات النظيرية في تحديد خصائص المناطق المحمية بغرض ادراجها في الصيغة المنقحة للمبادئ التوجيهية المتعلقة برصد المياه الجوفية في الاتحاد الأوروبي.

وقد اضطلعت الوكالة بدور رئيسي في بناء كوادر من العلماء الهيدرولوجيين المدرَّبين على نطاق العالم (الشكل ٥). وفيما مضى، كانت الوكالة تؤكد على التدريب بوصفه نوعاً من التعليم المستمر، لا كجزء من التعليم الرسمي الجامعي. ونتيجة لذلك، فان هناك طلباً مستمراً على تنمية الموارد البشرية حتى في البلدان التي سبق للوكالة بناء قدرات فيها. وتم تحديد نقص التدريب الأكاديمي الوافي للعلماء الهيدرولوجيين في ما يتعلق باستخدام التقنيات النظيرية وتطبيقها باعتباره أحد القيود الرئيسية التي تحد من الاستفادة من الهيدرولوجيا النظيرية في قطاع المياه في كثير من البلدان النامية. وحتى يتسنى التغلب على هذه العراقيل، قدمت الوكالة مساعدات لجامعة Roorkee، الهند، في ما يتعلق بتنظيم دورة نصف سنوية عن الهيدرولوجيا النظيرية في نطاق برنامجها الموجه لخريجي الجامعات بشأن ادارة الموارد المائية. ومن المتوقع أن تكون هذه الدورة نموذجاً لدورات مماثلة في أجزاء أخرى من آسيا. وبالاضافة الى ذلك، تم تحديد معهدين في أفريقيا سيجري ادخال الهيدرولوجيا النظيرية في برامجهما الموجهة لخريجي الجامعات.

وفي احدى المقارنات المشتركة بين المختبرات التي أجرتها الوكالة لتقييم جودة تحليل التريتيوم في عينات المياه، تَبَيَّنَ أن أداء أقل من نصف المختبرات الستة والثمانين المشاركة وافٍ بالنسبة لتطبيقات الهيدرولوجيا النظيرية من زاوية صحة القياسات ودقتها. وكانت هناك في نحو ثلث المختبرات المشاركة أخطاء منهجية في اجراءاتها التحليلية. ونتيجة للمشاركة في التدريب، أمكن في ١٤ مختبراً تحديد المشاكل التحليلية الداخلية وتصحيحها، على نحو ما يتضح من التحسينات التي حدثت في النتائج التي أعيد تقديمها. وفضلاً عن ذلك، تم تسجيل تَحَسُّن عام بلغت نسبته ١٠% في دقة المختبرات المشاركة وأدائها قياساً على آخر مقارنة مشتركة بين المختبرات أُجريت على التريتيوم في عام ١٩٩٥.

وأُنشئت شبكة من المختبرات التحليلية للمساعدة في اجراء تحليلات هيدرولوجية نظيرية في اطار مشاريع التعاون التقني. وتسعى الشبكة الى زيادة مشاركة مختبرات الدول الأعضاء في برنامج التعاون التقني للوكالة مع تقليص كم التحاليل الروتينية اللازم إجراؤها. وتشمل الشبكة حالياً سبعة مختبرات، أربعة

منها من دول أعضاء نامية. ويكفل قيام الوكالة بمضاهاة النتائج التحليلية باستمرار جودة الخدمات المقدمة. وبالاضافة الى ذلك، فان الشبكة تضمن معالجة التحاليل في التوقيت وتمثل وسيلة لتوسيع نظم توكيد الجودة أو تحسينها في مختبرات الدول الأعضاء.



الشكل ٥- الدورات التدريبية والحلقات العملية التي عقدتها الوكالة في مجال الهيدرولوجيا النظيرية.

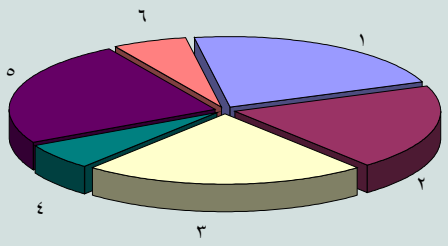
تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية

غاية البرنامج

تعزيز مساهمة مجموعة واسعة من التكنولوجيات النووية في تلبية احتياجات الدول الأعضاء عن طريق: توفير البيانات النووية والذرية الحديثة؛ وتنفيذ برامج دعم قائمة على مفاعلات البحوث ومعجلات الجسيمات؛ وتحسين القدرات في مجال تطوير واستخدام النظائر المشعة والتكنولوجيا الاشعاعية والقياسات التحليلية الاشعاعية والأجهزة النووية؛ وتشجيع التكنولوجيات غير الضارة بالبيئة القائمة على استخدام الاشعاعات؛ وتوفير محفل لتنسيق بحوث الاندماج على الصعيد العالمي.

الانفاق من الميزانية: ٨ ٨٢٢ ٥٨٧ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين في الشكل): ٢٠ ٤١٢ دولاراً



١- البيانات النووية والذرية لأغراض التطبيقات: ١ ٩٤٢ ٠٩٩ دولاراً
٢- التجهيز النووي: ١ ٧٢٢ ١٨٧ دولاراً
٣- الفيزياء النظرية (مساهمة): ١ ٩٨٣ ٠٠٠ دولاراً
٤- استخدام مفاعلات البحوث ومعجلات الجسيمات: ٥٢٠ ٥٧٣ دولاراً
٥- النظائر المشعة والتكنولوجيا الاشعاعية: ٢ ١٣٩ ٣٤٨ دولاراً
٦- تطبيقات بحوث الاندماج النووي وفيزياء البلازما: ٥١٥ ٣٨٠ دولاراً

أهم القضايا وأبرز الملامح

- تم تحسين موقع البيانات النووية التابع للوكالة على شبكة الويب من حيث ترتيبه النسقي ومحتواه من أجل تسهيل فرص المعاينة للمستفيدين بما يلبي احتياجاتهم من البيانات النووية. ونتيجة لذلك، شهدت عمليات استرجاع البيانات من الموقع زيادة بنسبة ٣٠%.

- وأفضت بحوث نفذت من خلال مشروع بحثي منسق الى استحداث مكتبة بيانات نووية (WIMS-IAEA) للعمليات الحسابية الخاصة بمفاعلات البحوث.

- وركّزت ندوة للوكالة عقدت في ساو باولو، البرازيل، على دور المعجلات في التطبيقات التحليلية وتطبيقات المواد والتطبيقات الطبية.

- ووفرت الوكالة أطقم تعليمية لغرض التدريب في مجال استخدام وصيانة الأجهزة النووية التي تعتمد على أجهزة تحكم دقيقة وأجهزة معالجة دقيقة.

- وتم، من خلال مشروع بحثي منسق عقد مؤخراً، استحداث تقنيات لترقيم البتيدات الصغيرة بالرينيوم-١٨٨ لأغراض التطبيقات في مجال المستحضرات الصيدلانية الاشعاعية.

- وقامت الوكالة ومنظمة الصحة العالمية، في اطار جهد مشترك، بتحديد الممارسات الصناعية الرشيدة في مجال المستحضرات الصيدلانية الاشعاعية؛ وستنشر تلك الممارسات في قسم خاص من كتيب ارشادي لمنظمة الصحة العالمية يعنى بالممارسات الصناعية الرشيدة في مجال المستحضرات الصيدلانية.

- وأعلن مجلس المفاعل التجريبي الحراري الدولي عن استكمال "أنشطة التصميم الهندسي" بنجاح في تموز/يوليه ٢٠٠١. والمرحلة التالية من الأنشطة جار العمل بها، وهي تشتمل الاضطلاع، تحت رعاية الوكالة، بأنشطة تقنية منسقة فيما بين الأطراف في المفاعل التجريبي الحراري الدولي.

البيانات النووية والذرية لأغراض التطبيقات

نشرت نتائج مشروع بحث منسق اختتم في عام ٢٠٠١ في وثيقة تقنية معنونة *قاعدة بيانات لمقاطع مستعرضة من الجسيمات المشحونة لأغراض انتاج النظائر المشعة الطبية: النظائر المشعة التشخيصية وتفاعلات المرصاد الاشعاعي* (الوثيقة التقنية IAEA-TECDOC-1211). وتعرض تلك الوثيقة، التي تكمِّل تماماً المعلومات المتاحة على موقع الوكالة على شبكة الويب (*http://www-nds.iaea.org/medical*)، المقاطع المستعرضة الموصى بها بالنسبة لـ ٢٢ تفاعلاً بين المرصد والحزمة الشعاعية و ٢٦ تفاعلاً لانتاج النظائر المشعة المستخدمة في الطب النووي للأغراض التشخيصية. وتلك البيانات الموصى بها دقيقة بما يكفي للوفاء بمتطلبات معايير الانتاج الخاصة بالتطبيقات التشخيصية الشديدة النقاء في مجال التصوير المقطعي المحوسب بالانبعاث الفوتوني المفرد والتصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني، لأغراض الدراسات الوظيفية الحيوية.

واستكملت مجموعة دعم التحقق من ملفات البيانات النووية المقيَّمة ENDF بحيث أصبحت تعرض محتويات الملفات وتقارنها بالبيانات التجريبية المستقاة من قاعدة بيانات "اكسفور" "الملف الدولي للبيانات النووية التدريبية" EXFOR. ومن السمات المميزة لذلك امكانية عرض ومقارنة التوزيعات الزاوية وأطياف الطاقة والمقاطع المستعرضة الثنائية التفاضل. وقد ساعدت هذه المجموعة الحاسوبية الى حد كبير في عملية التحقق من البيانات.

وجرى تعزيز شبكة المعلومات الخاصة بالبيانات الذرية والجزيئية AMDIS باضافة بيانات شاملة متعلقة بعملية الرش الفيزيائي المعتمد على الحركة الزاوية والطاقة في آن معاً. وتشمل تلك البيانات الجديدة المقذوفات ذات العلاقة بالاندماج المرتطمة بالبريليوم والكربون والتنجستن والمركبات المتصلة بها. وفضلاً عن ذلك، استحدثت قاعدة بيانات شاملة عن التصعيد المعزز بالإشعاعات للكربون والمركبات المتصلة بالكربون وتمت إضافتها الى شبكة المعلومات الخاصة بالبيانات الذرية والجزيئية. وتظهر النتائج التي أفضى اليها ذلك العمل، الذي أوجز في منشور الوكالة المعنون *بيانات التفاعل الذري والتفاعل بين المادة والبلازما لأغراض الاندماج*، مدى اعتماد عملية الرش الفيزيائي وعملية التصعيد المعززة بالإشعاعات على كل من درجة حرارة المواد وطاقة المقذوفات الساقطة والفيض الساقط. كما أنه جرى توزيع الصيغة ٢ر١ لقاعدة البيانات الدولية المعنية بالغرافيت النووي المشعع، التي تم استحداثها وتعهدها من خلال تمويل خارج عن الميزانية. وتتسم قواعد البيانات تلك بأهمية كبرى في تصميم الأدوات البحثية في مجال الطاقة الاندماجية حيث يكون لتفاعل البلازما مع جدار المفاعل تأثير حاسم على نجاح الآلة.

وأسفرت الجهود المبذولة في سبيل انتاج آلة بحث عن البيانات الذرية قائمة على استخدام الانترنت، عن استحداث نموذج لطراز أولي خضع لاختبارات مكثفة. ويعمل الطراز الأولي لآلة البحث هذه، التي أطلقت للتداول في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١، على مزودات servers قائمة في الوكالة وفي معهد وايزمن للبحوث (راخبوت، اسرائيل) وفي مركز غافيور للبيانات الذرية والجزيئية التابع للمركز الوطني للبحوث العلمية (أورسي، فرنسا). واستهل ذلك المشروع من أجل التصدي للصعوبات التي كان يواجهها مستخدمو

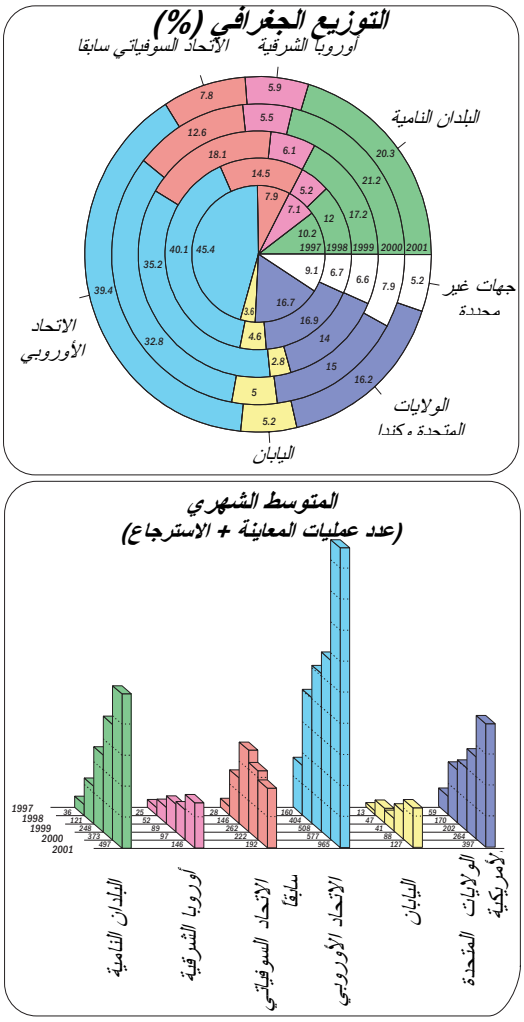
البيانات الذرية والجزيئية بالنسبة لصياغة الاستفسار الصحيح فيما يتعلق بعدد من مختلف قواعد البيانات. وتتيح أداة البحث للمستخدم أن يصوّغ استفساراً واحداً وأن يطرحه بالشكل الصحيح على عدد من قواعد البيانات المختلفة وأن يتلقى جميع نتائج عمليات البحث معروضة أمامه بأجمعها في آن معاً، وذلك نهج سيتيح لواضعي النماذج البلازمية معاينة قدر أكبر بكثير من البيانات.

وكان لاعتماد الوكالة نظماً ادارية لتنظيم قواعد بيانات بديلة ذات صلة بأنشطتها أثر جوهري في تحسين جودة خدمات بياناتها الحاسوبية. وتمتثل تلك الأساليب الجديدة لخزن البيانات وتوزيعها أيضاً لسياسة الوكالة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات. وبالاضافة الى ذلك، يتوقع أن يكون لتلك النظم تأثير مهم على طبيعة جميع خدمات البيانات النووية ومرونتها وتكلفتها، بما في ذلك تكوين قواعد بيانات عن التفاعل النووي في بيئات متعددة النظم أو متعددة الوسائط من شأنها أن توفر حلاً مشتركاً لمناولة مختلف منصات platforms البرامج الحاسوبية والأجهزة الحاسوبية وأن تفضي الى معاينة أكثر ملاءمة للمستفيدين.

واستقرت عمليات الاتصال بمزود البيانات النووية التابع للوكالة الخاص بالانترنت (الموقع *http://www.nds.iaea.org*) على مستوى ١٥ ٠٠٠ استفسار سنوياً على مدى عامي ٢٠٠٠-٢٠٠١ (أنظر الجدول الأول والشكل ١). وعلى الرغم من ذلك، ازداد اجمالي عدد عمليات استرجاع البيانات بنسبة ٣٠%، وذلك أساساً بسبب تزايد احتياجات المستخدمين من بيانات المكتبات المعنية بالتطبيقات ذات الأغراض العامة والتطبيقات ذات الأغراض الخاصة. ويجري بنجاح تكوين المكتبات الأخيرة ووضعها قيد الاستخدام من خلال مشاريع بحثية منسقة. والنقطة الأخرى التي تجدر ملاحظتها هي أن عدد الاستفسارات الواردة من البلدان النامية استمر في التصاعد في عام ٢٠٠١. وبالاضافة الى ذلك، طرأ تحسُّن جوهري على صفحة الموقع على شبكة الويب من حيث ترتيبها النسقي وتصميمها بما سهل على المستخدمين معاينة ما تتضمنه من بيانات. كما أضيفت للموقع مكتبات للبيانات الجديدة وكذلك مجموعات برنامجية للتحقق من ملفات البيانات المقيمة ولغرض العمليات الحسابية الخاصة بالنماذج النووية.

الجدول الأول- تحليل للاحصائيات المتعلقة بخدمات البيانات

	١٩٩٧	١٩٩٨	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١
عمليات استرجاع عن طريق الانترنت من قواعد البيانات النووية الرئيسية التابعة للوكالة	٢٣	٤٢٧٦	٩٥٨١	٩٦٤٢	١٢٨٩٤
عمليات معاينة عن طريق الانترنت للملفات والمعلومات الأخرى التابعة للوكالة	٤٤٠٠	٧٤٤٣	٧٧٥٧	١١٤٧٢	١٦١٥٣
عمليات استرجاع البيانات النووية عن طريق شبكة Telnet	٧٣٥٠	٢٧٠٠	٢١٨٠	١٣٨٧	٥٥٠
المعلومات الموجودة على أقراص CD-ROM	-	٢٠٥	٤٢٠	٦٤٨	٨٨٣
عمليات الاسترجاع غير الفورية	١٩٠٠	١٩٩٥	٢٢٩٠	٢٥٥٧	٢٢٣١



الشكل ١ - عدد عمليات معاينة البيانات في موقع البيانات النووية التابع للوكالة على شبكة الويب وعدد عمليات استرجاع البيانات من الموقع ومن المزود العكسي القائم في معهد البحوث النووية وبحوث الطاقة في البرازيل.

التجهيز النووي

تعمد الوكالة، عند تقديمها الدعم في مجال استعمال وصيانة الأجهزة ذات التطبيقات النووية في الدول الأعضاء، الى اعداد وتوزيع برامج حاسوبية تتناول قياس الطيف وكذلك أطقم تعليمية متعلقة بصيانة الأجهزة. ويتم نقل المعارف وخبرات الاختصاص من خلال الدورات التدريبية. ويذكر، على سبيل المثال، أن مجموعات الوكالة من البرامج الحاسوبية التي تتناول قياس الطيف والأطياف المرجعية ذات الصلة متاحة في الوقت الحاضر على موقعها على شبكة الويب ويمكن للمستخدمين انزالها. ونتيجة تمرين تمت فيه مقارنة مجموعات البرامج الحاسوبية المتاحة تجارياً في هذا الصدد لغرض تحليل أطياف الانبعاثات المستحثة بالأشعة السينية، تبين أن ثمة مجالاً لتحسين عملية التحديد الكمي للنتائج المستقاة من الذروات المنخفضة الشدة.

ومن خلال مشاريع الوكالة التعاونية التقنية جرى وضع أدوات متنوعة للتعلم عن بعد في مجال صيانة الأجهزة. ويذكر، على سبيل المثال، أنه بوشر بمشروع بحث منسق من أجل اعداد وحدات نمطية تستخدم في حل ما يطرأ من مشاكل في الأجهزة الشائعة الاستخدام من قبيل عدادات القياس المناعي الاشعاعي وعدادات قياس الوميض بالسوائل والالكترومترات. وهدف مشروع البحث المنسق هذا هو استحداث وحدات نمطية تدريبية قائمة على تكنولوجيا توصيل المعلومات، بما في ذلك التقنيات الحركية وغيرها من التقنيات المتعددة الوسائط، لاستخدامها كأدوات تعليمية من أجل زيادة عدد الموظفين التقنيين المتدربين في الدول الأعضاء.

وأفادت المختبرات المشاركة في الاجتماع التنسيقي البحثي الثاني لبرنامج بحث منسق معني بتطبيق التقنيات النووية لغرض تحديد أماكن الألغام الأرضية المضادة للأشخاص، عن احراز أوجه تقدم في تطوير أجهزة كشف محمولة. وتم في ذلك الصدد تحديد جهاز استشعار يحمل باليد قائم على استخدام التشتت الارتدادي للنيوترونوات الحرارية بوصفه أداة واعدة. كما عرض العمل الذي اضطلعت به الوكالة في ذلك المجال في اجتماع عقدته المفوضية الأوروبية في بروكسل.

ويرمي مشروع بحث منسق جديد عن التطبيق الموضعي لتقنية الفلورة بالأشعة السينية الى ما يلي: استحداث منهجيات مثلى لأخذ العينات؛ وتحسين أداء أجهزة قياس الطيف الميدانية المحمولة القائمة على تطبيق تقنية الفلورة بالأشعة السينية؛ والتصديق على الاجراءات الكمية المتعلقة بالتحليل الموضعي للفلورة بالأشعة السينية. وستفيد تلك النتائج التطبيقات في مجالات الرصد البيئي والتنقيب عن المعادن والحفاظ على الميراث الثقافي ومراقبة العملية الصناعية.

وتوفر مختبرات الوكالة في زايبرسدورف الدعم التقني الأساسي اللازم للأنشطة المتصلة باستخدام وصيانة الأجهزة النووية في الدول الأعضاء. وشملت الجهود الرئيسية المبذولة في ذلك الصدد ما يلي:

- تجميع عناصر أطقم تعليمية وتوفير تلك الأطقم لأغراض التدرب على معدات التحكم الدقيقة ومعدات التجهيز الدقيقة.

- واختيار واختبار وتطبيق مواد تدريبية قائمة على تكنولوجيا توصيل المعلومات فيما يتعلق بالالكترونيات النووية الأساسية وبصيانة واصلاح الأجهزة النووية.

- وانشاء محطة تدريبية جديدة لاصلاح ألواح الدوائر المطبوعة على السطوح العازلة.

- وتقييم الكواشف الاشعاعية الجديدة المتعلقة بقياس الطيف بالأشعة السينية وأشعة غاما.

- واستحداث أجهزة للدراسات المتعلقة برصد التلوث البيئي ودراسات قياس الجرعات والدراسات الزراعية.

- واستحداث مصدر امداد بالكهرباء لكواشف الانجراف السليكوني.

- وتقديم المساعدة في انشاء مراكز اقليمية لصيانة واصلاح الأجهزة النووية.

- وتوفير مبادئ توجيهية تقنية للدول الأعضاء بشأن تطوير وصيانة الأجهزة الخاصة بتنظير الطيف النووي.

- وتقييم حدود الشك في قياس الطيف عن طريق الفلورة بالأشعة السينية المشتتة للطاقة القائمة على استخدام هدف ثانوي/أنبوب أشعة سينية، وفقاً لمعايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسي.

استخدام مفاعلات البحوث ومعجلات الجسيمات

كانت النتيجة الرئيسية التي توصل اليها مشروع بحث منسق اختتم مؤخراً لتحديث "مخطط وينفريث Winfrith المتعدد الفئات المحسَّن" WIMS هي أنه أصبحت متاحة عند الطلب مكتبة تتضمن مقاطع مستعرضة مستوفاة متعددة الفئات للنيوترونات، تعرف باسم مكتبة WIMS-IAEA، الى جانب عمليات حسابية تتعلق بأكثر من ٢٠٠ مشكلة قياسية. ومن شأن تلك المكتبة أن تعمل على تحسين القدرة على النمذجة الفيزيائية الأساسية في عديد من مفاعلات البحوث.

وساعدت الوكالة في اطار تصديها لقضية مفاعلات البحوث غير المستخدمة بكامل طاقتها، الدول الأعضاء على اعداد برامج استخدام مصممة وفقاً للقدرات الخاصة بمفاعلاتها. وتجسَّدت تلك المساعدة في اصدار ثلاث وثائق تقنية تضمنت ارشادات لمشغلي المفاعلات. وبالاضافة الى ذلك، تم من خلال مشروع تعاون تقني اعداد خطة لاستخدام مفاعل بحوث جديد في نيجيريا.

وتعزيز التعليم والتدريب في مجال التكنولوجيا النووية في الدول الأعضاء يشكل جانباً رئيسياً في برنامج الوكالة الخاص بتقديم المساعدة التقنية. ويقدم تقرير أعدته لجنة تقنية لمحة عامة عن الفرص التعليمية المتوافرة في تكنولوجيا المعجلات وتطبيقاتها. ويركز التقرير على وجه الخصوص على تعزيز تبادل المعلومات وانشاء آليات تعنى بنقل التكنولوجيا فيما بين مختلف البلدان، وعلى تحديد الفرص المتوافرة والاحتياجات القائمة في مجال التدريب في البلدان النامية. وفي مجالات عمل ذات صلة، قدمت مشاريع الوكالة التعاونية التقنية المساعدة بشأن شراء معجل حزم أيونية لتطوير المواد وتحليلها في الجمهورية العربية السورية، كما تلقت تايلند المساعدة من الوكالة بشأن تشغيل واستخدام معجلات لغرز الأيونات وتحليل المواد.

وتم في ندوة عقدت في ساو باولو، البرازيل، عن استخدام المعجلات، استعراض مختلف استخدامات المعجلات في شتى أرجاء العالم وكذلك التطبيقات الجديدة المعتزم القيام بها في ذلك الصدد مستقبلاً. كما تم تحديد المجالات التي ينبغي أن تستهدفها برامج البحوث الانمائية المتعاونة المدعومة من الوكالة في مجال تطبيقات المعجلات. وفضلاً عن ذلك، تمت دراسة دور المعجلات في النانوتكنولوجيا، وكذلك دورها في الاصلاح البيئي، وتصحاح البريد.

النظائر المشعة والتكنولوجيا الاشعاعية

ثبت أن تصوير مستقبلات الجهاز العصبي المركزي مفيد جداً في معالجة الاضطرابات العصبية باستخدام المستحضرات الصيدلانية المرقومة بالنظائر المنتجة بالسيكلوترونات، وهي الكربون-١١ والفلورين-١٨ واليود-١٢٣. بيد أن تلك النظائر باهظة الثمن وليست متاحة بسهولة. ومن شأن استخدام عامل لتصوير مستقبلات الجهاز العصبي المركزي، قائم على التكنيتيوم-٩٩ شبه المستقر، أن يجعل تلك التقنيات متاحة على نطاق واسع وبتكلفة ميسورة. وقام مشروع بحث منسق انتهى في عام ٢٠٠١ بدراسة عدة نهج لتركيب وتشخيص وتقييم جزيئات مرقومة بالتكنيتيوم-٩٩ شبه المستقر بما في ذلك احتمالات استخدامها في تصوير مستقبلات الجهاز العصبي المركزي. وتم اعداد مركبات مربوطة Ligand مخلوطة بالتكنيتيوم-٩٩ شبه المستقر بالاضافة الى استحداث أساليب مختبرية لربط هذه المركبات بالمستقبلات من أجل تحديد مدى تآلف المستقبلات مع هذه المركبات وخصائص هذه المركبات، وأعقب ذلك دراسات في الجسم الحي على الحيوانات. ونجح المشروع البحثي المنسق في ارساء النهج الكيميائية الاشعاعية اللازمة لاعداد وتقييم عوامل لتصوير مستقبلات الجهاز العصبي المركزي قائم على التكنيتيوم-٩٩ شبه المستقر، وهي يمكن أن تمهد السبيل لاستحداث أحد المستحضرات الصيدلانية الاشعاعية المناسبة.

ويستخدم التحليل بالقياس المناعي الاشعاعي على نطاق واسع في الكيمياء السريرية، الا أن له تطبيقات أيضاً في المجالات غير السريرية، بما في ذلك الطب البيطري، والتكاثر الحيواني، ومعالجة الأغذية، وصناعة العقاقير. وبوشر في عام ٢٠٠١ بمشروع بحثي منسق جديد لتوسيع نطاق قدرات المختبرات الوطنية على استحداث أطقم القياس المناعي الاشعاعي للتطبيقات غير السريرية. وهدف ذلك المشروع البحثي المنسق هو التركيز على استحداث طقم للقياس المناعي الاشعاعي بالنسبة للأفلوتوكسين باء ١ - وهو ملوث مهم في الأغذية، والأترازين- وهو ملوث للبيئة، والبروجسترون- وذلك لأغراض التطبيقات البيطرية.

والى ذلك يتزايد تطبيق الممارسات الصناعية الرشيدة، التي تطبق على المستحضرات الصيدلانية منذ عهد بعيد، في صناعة المستحضرات الصيدلانية الاشعاعية. بيد أن ثمة ضرورة لوجود مبادئ توجيهية دولية، لا سيما لفائدة الدول الأعضاء النامية. وقد أعدت الوكالة ومنظمة الصحة العالمية معاً تلك المبادئ التوجيهية التي أقرت من ثم من جانب لجنة خبراء منظمة الصحة العالمية المعنية بمواصفات اعداد المستحضرات الصيدلانية، في تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠١. وسيتم نشرها في قسم مستقل من كتيب منظمة الصحة العالمية المعني *بالممارسات الصناعية الرشيدة المتعلقة بالمستحضرات الصيدلانية*.

وتمت في اطار مشروع بحثي منسق عقد مؤخراً دراسة عدة تقنيات لترقيم ببتيدات صغيرة بالنويدات المشعة العلاجية. وتم خصوصاً ترقيم الببتيد لانريوتايد بالرينيوم-١٨٨. ويمكن أن يتوسع نطاق استخدام تلك التقنية الترقيمية ليشمل أيضاً عدة ببتيدات وجزيئات حيوية أخرى.

وقد أدرك المجتمع العلمي الخواص السمومية المتنوعة لمختلف الأشكال الكيميائية للعناصر النذرة منذ أكثر من ثلاثين عاما وذلك عندما أدت حوادث الانطلاق العرضي لمركبات فلزية عضوية معينة الى مشاكل صحية خطيرة في صفوف الفئات السكانية التي تأكل

المحاصيل المنتجة في المناطق المضارة. بيد أن الأدوات التي تلائم اجراءات للتصديق على أساليب التنواع، من قبيل المواد المرجعية المصفوفية الطبيعية، ليست متاحة بسهولة. أما تقنيات التحليل النووي فهي مناسبة بشكل خاص لاستحداث الأساليب والتصديق عليها نظراً لطبيعتها غير المتلفة ولقدرتها على استخدام النظائر المشعة لغرض تحديد مصير المركبات والعناصر. ويمكن ادخال المركبات المرقومة في الأنسجة البيولوجية لتعمل كمسبار اختباري بالطريقة ذاتها التي تعمل بها شبيهاتها الطبيعية. ولذلك شرع في مشروع بحثي منسق في عام ٢٠٠١ للتصديق على تحليل التنواع باستخدام التقنيات النووية. والهدف من ذلك هو توزيع تقنيات محسَّنة للتنواع على الدول الأعضاء المضارة من جراء تركيزات مؤذية من العناصر في مياه الشرب أو التربة أو المواد الغذائية وذلك لرصد احتمالات وقوع حالات تسمم في صفوف سكانها.

والهدف من مشروع بحثي منسق آخر باشر نشاطه في عام ٢٠٠١ هو الارتقاء بأكثر مواد الوكالة المرجعية رواجاً وذلك من أجل تحقيق القدرة على اقتفاء تركزات النويدات المشعة على النحو الكامل وفقاً للنظام الدولي. وقامت خمسة مختبرات بالاشتراك مع مختبرات الوكالة في زايبرسدورف باستحداث تقنيات قياسية للاقتفاء فيما يتعلق بأكثر النويدات المشعة الطبيعية أهمية والمنتجات الانشطارية ونظائر ما بعد اليورانيوم الموجودة في المواد المصفوفية الطبيعية. وقبل التصديق على تركيزات النويدات المشعة، تم التحقق من مدى التجانس بين مختلف زمر المواد المرجعية القائمة. ويتوقع أن تظهر في عام ٢٠٠٢ نتائج تقييم تلك المواد والتصديق عليها.

وكانت احدى المهام التي اضطلعت بها مختبرات الوكالة في زايبرسدورف هي تنظيم المقارنات الدولية أو المشتركة واختبارات الكفاءة المتعلقة بالمشاريع البحثية المنسقة والمشاريع التعاونية التقنية. ونظم اختباران من هذا القبيل لمشروع شمل عينات أدخلت فيها نويدات مشعة بشرية المنشأ باعثة لأشعة ألفا وبيتا وغاما. وبالاضافة الى ذلك، نظم اختبار كفاءة تخصصي جداً لثمانية مختبرات شمل اعداد ٤٨ عينة مختلفة تمثل أربع مصفوفات (الألبان والخضروات والتربة والمياه) بما تحتويه من نسب متفاوتة من التركيزات والخلائط المؤلفة من نويدات مشعة بشرية المنشأ ونويدات مشعة طبيعية على حد سواء. ووفرت مختبرات زايبرسدورف الدعم التقني للموظفين النظراء التابعين للدول الأعضاء في مجال تقييم وتفسير واعداد فردى التقارير والتقارير الموجزة وكذلك الشهادات المتعلقة باختبار الكفاءة هذا.

وفي عام ٢٠٠١، وردت طلبات من زهاء ٢٠٠ عميل لشراء منتجات من خدمة مراقبة جودة التحاليل التابعة للوكالة (الجدول الثاني).

الجدول الثاني- عدد الوحدات المباعة من منتجات خدمة مراقبة جودة التحاليل في عام ٢٠٠١

فئة التحاليل	عدد الوحدات المباعة
النويدات المشعة	٦٢٩
العناصر النذرة	٢٥٧
ميثيل الزئبق	١٧
الملوثات العضوية	١٨
المجموع	**٩٢١**

ولتدريب الموظفين القائمين بالاختبارات غير المتلفة والتصديق على كفاءتهم أهمية في برنامج التصنيع لأي بلد. وتحقيقاً لتلك الغاية، تم اعداد صيغة منقحة لوثيقة تقنية للوكالة هي (*المبادئ التوجيهية التدريبية في مجال تقنيات الاختبارات غير المتلفة، طبعة عام ٢٠٠٢، IAEA-TECDOC-628/Rev.1*). ويتوقع أن تساعد الصيغة الجديدة المستفيدين النهائيين في الدول الأعضاء على تحديث موادهم وبرامجهم في ذلك الصدد. كما أنها ستؤدي دوراً مهماً في اطار الجهود الدولية الرامية الى مواءمة الاختبارات غير المتلفة.

واستكمل مشروع بحثي منسق بشأن استخدام المعالجة الاشعاعية لتعقيم المستحضرات الصيدلانية والمواد الخام للمستحضرات الصيدلانية أو لازالة تلوثها. وأشارت مختلف الدراسات والاختبارات الفيزيائية-

الكيميائية والعقاقيرية الى امكانية القيام بالمعالجة الاشعاعية للعقاقير من قبيل عقاقير السيفوتاكسيم والأموكسيسيلين والسبيراميسين والتتراسايكلين والسيكلوفوسفامايد والسلفونامايد. وفي حالات عقاقير الترايفلورثيميدين والفلوروميثولون والديفيروكسامين. وفي حالة أحد البتيدات الجديدة تبين أن التعقيم الاشعاعي هو أفضل من التعقيم الحراري أو أنه مكافئ له. كما تم اثبات جدوى المعالجة الاشعاعية لازالة تلوث الأدوية العشبية والمستخرجات النباتية على اختلاف أنواعها.

وغالباً ما تحتوي الانبعاثات الغازية من الأدخنة وكذلك سائر الانبعاثات الغازية الناشئة عن الأنشطة الصناعية على مركبات عضوية متطايرة سامة. وتشمل تلك المركبات حسب التعريف جميع المركبات العضوية التي تضر طبقة الأوزون وتساهم في الاحترار العالمي نظراً لامتداد فترات بقائها عالقة في الجو. وهي تشمل أيضاً مركبات عضوية خطرة تسبب الصداع والدوار وتقرحات الحلق، فضلاً عن المواد المسرطنة. وأعدت الوكالة، من خلال استعانتها بخدمات خبراء استشاريين، تقريراً أظهر بوضوح أن تكنولوجيا الحزم الالكترونية هي أكثر التكنولوجيا كفاءة من حيث استهلاكها للطاقة في معالجة المركبات العضوية المتطايرة باستثناء أنواع الكربون المفلور المائي. والميزة الرئيسية لتلك التكنولوجيا مقارنة بالتكنولوجيات الأخرى هي قدرتها على معالجة التركيزات المنخفضة المستوى من المركبات العضوية المتطايرة (أي التي تقل عن ١٠٠٠ جزء في المليون)، حيث أنها لا تنقل النفايات من وسط الى آخر فحسب (خلافاً لامتزاز الكربون المنشَّط أو غسله). وثبت أيضاً أن تكنولوجيا الحزم الالكترونية تنطوي على بشائر هامة فيما يتعلق باصلاح المواقع الملوثة والتخلص من غازات العادم الناشئة عن شتى التطبيقات الصناعية.

وأجريت دراسة لتقييم المزايا التقنية والاقتصادية والبيئية التي تتحلى بها المعالجة الاشعاعية للمنتجات المشتقة من السليولوز والأخشاب. ويذكر، على سبيل المثال، أن المعالجة بالحزم الالكترونية للعجائن المؤلفة من لب السليولوز توفر أسلوباً تقنياً وتجارياً مستداماً يمكنه أن يحل محل الخطوة التي عفى عليها الزمن والكثيفة الاستهلاك للطاقة في عمليات الفسكوز التقليدية لتحضير الحرير الصناعي. وتستفيد الصناعة من أي انخفاض ذي شأن في الاستخدامات الكيميائية وفي الانبعاثات السمية لأن ذلك يؤدي الى انخفاض تكاليف الانتاج والحد من حجم التلوث المرتبط به.

وبدأ في عام ٢٠٠١ مشروع بحثي منسق جديد معنون "تحقيق التكامل بين الاقتفاء اعتماداً على توزيع زمن الاستقرار وبين المحاكاة باستخدام الديناميات الحسابية للسوائل من أجل تصور العمليات الصناعية والارتقاء بها الى المستوى الأمثل". والهدف الرئيسي لذلك المشروع هو استحداث طريقة لتحليل وتشخيص العمليات الهندسية الصناعية والتصديق عليها باستخدام نمذجة تجارب القافيات الاشعاعية والديناميات الحسابية للسوائل. وسيتم وضع بروتوكولات وشفرات حاسوبية تجريبية تجمع بين عمليتي الاختبار والحساب سعياً للحصول على نتائج كمية موثوقة عن عملية الأداء العملي للأوعية الصناعية ووحدات المعالجة من أجل تحسين تصميمها وكفاءتها والارتقاء بها الى المستوى الأمثل.

تطبيقات بحوث الاندماج النووي وفيزياء البلازما

في تموز/يوليه ٢٠٠١، عقد مجلس المفاعل التجريبي الحراري الدولي اجتماعه الختامي في المقر الرئيسي للوكالة للاحتفاء بالاستكمال الناجح لـ "أنشطة التصميم الهندسي" التي قامت بتنفيذها "الفرقة المركزية المشتركة" الخاصة بالمفاعل والأفرقة الوطنية للأطراف في المفاعل، في الفترة من عام ١٩٩٢ الى عام ٢٠٠١. ولدى الاعداد لتشييد المفاعل التجريبي الحراري الدولي، كانت الأطراف الحالية في المفاعل (وهي الاتحاد الروسي والاتحاد الأوروبي وكندا واليابان) قد اتفقت على الاضطلاع، تحت رعاية الوكالة، بـ "أنشطة تقنية منسقة" تستمر حتى نهاية عام ٢٠٠٢. وأحد أهداف تلك الأنشطة هو تكييف التصميم

النهائي للمفاعل على نحو يتلاءم مع الظروف الخاصة بالموقع الذي سيقام عليه المفاعل. ويتوقع أن يباشر بعد ذلك بعملية "التنفيذ المشترك" (وهي تشمل التشييد والتشغيل والاخراج من الخدمة) لمشروع المفاعل التجريبي الحراري الدولي.

وبوشر بمشروع بحثي منسق لدراسة تطبيقات البلازما الممغنطة الكثيفة لتسخير الاندماج النووي سواء كمصدر لتوليد الكهرباء وكمصدر للاشعاعات القوية. ويمكن توليد البلازما الممغنطة الكثيفة بأنواع شتى من الأجهزة، بما في ذلك الأجهزة القارصة والبؤرات ومعجلات البلازما ومفاتيح التحويل المفتوحة وأجهزة اطلاق الشرر وأجهزة تفريغ الكاثود المجوَّف، وقد توفر أنواع البلازما الممغنطة سبيلاً أكثر كفاءة نحو تحقيق الاشتعال الاندماجي.

وواصلت الوكالة أداء دورها كجهة مساعدة في بحوث الاندماج وتبادل المعلومات بشأنه، بما في ذلك قيامها بعقد مجموعة متنوعة من اجتماعات اللجان التقنية تحت رعايتها (الجدول الثالث). وأفادت التقارير المقدمة في الاجتماع المتعلق بفيزياء الحالة العالية وحواجز النقل أنه بعد تركيب المحرَّفات في الوحدة ٧ من المفاعل النجمي الآلي الحركة، فنديلشتاين، القائم في غار خنع، ألمانيا، حققت تلك الوحدة، في اطار تجربة احتواء مغنطيسي، أعلى درجات كثافة على الاطلاق (حتى $n_e \sim 4 \times 10^{20}\ m^{-3}$).

الجدول الثالث - اجتماعات اللجان التقنية التابعة للوكالة بشأن الاندماج النووي

عنوان الاجتماع	مكان الاجتماع
التحكم والحصول على البيانات والمشاركة عن بعد في مجال الاندماج النووي	بادوفا، ايطاليا
البحوث باستخدام أجهزة الاندماج الصغيرة	ساو باولو، البرازيل
الطارات الكروية	ساو جوزيه دو كامبوس، البرازيل
المفاهيم المتعلقة بالمحرَّفات	أيكس أون بروفنس، فرنسا
فيزياء الحالة العالية وحواجز النقل	توكاي، اليابان
استخدام مسيّقات ذات متوسط مرتفع لتوليد الطاقة الاندماجية العطالية	كيوتو، اليابان
استخدام الجسيمات النشطة في نظم الاحتواء المغنطيسي	غوتنبورغ، السويد

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠١:

الأمـــــــان

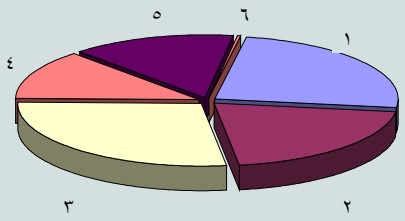
الأمان النـــووي

غاية البرنامج

تحقيق مستوى عال من الأمان والمحافظة عليه في المنشآت النووية قيد التصميم أو التشييد أو العاملة في العالم أجمع وذلك عن طريق: وضع معايير أمان للوقاية الصحية، بما في ذلك معايير لمفاعلات البحوث ومحطات القوى النووية والمنشآت النووية الأخرى غير المفاعلات؛ والعمل على تطبيق هذه المعايير من خلال دعم برنامج الوكالة للتعاون التقني، وتقديم الخدمات، وتشجيع التثقيف والتدريب، وتعزيز تبادل المعلومات وتنسيق البحث والتطوير.

الانفاق من الميزانية العادية: ٦٨٣ ٤٢٨ ٥ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٥٦٢ ٢٣٥ ٢ دولاراً



١- تطورات تقييم الأمان: ٣٧٤ ٣٢٩ ١ دولاراً
٢- الأمان الهندسي لمحطات القوى النووية: ٦٥٥ ١٠٦ ١ دولاراً
٣- الأمان التشغيلي: ٨٦٦ ٥٠٠ ١ دولاراً
٤- أمان مفاعلات البحوث: ٧٢٣ ٦٩٦ دولاراً
٥- الأنشطة الرقابية المتعلقة بالأمان النووي: ٩٩٨ ٧٧٣ دولاراً
٦- أمان المنشآت الأخرى: ٠٦٧ ٢١ دولاراً

أهم القضايا وأبرز الملامح

- نشرت ثلاثة أدلة للأمان، كما أعتمدت ستة أخرى وهي الآن في مرحلة النشر.

- تواصل الطلب على خدمات استعراض الأمان التي تقدمها الوكالة بل وتزايد في الكثير من الحالات. وتظهر نتائج استعراضات الأمان هذه تحسناً عاما في أمان محطات القوى النووية وفي تنفيذ تدابير الأمان التصحيحية، كما تُظهر احراز تقدم في تعزيز فعالية الهيئات الرقابية وقدراتها التقنية.

- وضعت خطة عمل دولية لتحسين أمان مفاعلات البحوث.

- وعلى سبيل المتابعة لاجتماعين سابقين عقدا في عامي ١٩٩١ و ١٩٩٨، عقد في أيلول/سبتمبر مؤتمر دولي بشأن مسائل محورية تتصل بالأمان النووي (الاطار ١).

تطورات تقييم الأمان

بدأت الأمانة بوضع معايير للأمان تعالج أمان مرافق دورة الوقود النووي غير المفاعلات. ووضعت متطلبات للأمان خاصة بمرافق دورة الوقود النووي وانتاج النظائر الى جانب دليلين يشملان مرافق انتاج الوقود المصنوع من خليط الأكسيدين واليورانيوم. ومن المزمع اصدار منشورات تشمل أنواعاً أخرى من المرافق في السنوات المقبلة. وتستند المعايير الخاصة بمرافق دورة الوقود الى المعايير الراسخة لمحطات القوى النووية مع اضافة متطلبات وتوجيهات متفق عليها دولياً بخصوص مسائل معينة تتصل بمختلف أنواع المرافق.

وعلى ضوء تزايد استخدام التقييم الاحتمالي للأمان من جانب المشغلين والقائمين على الرقابة لدعم القرارات المتصلة بالأمان، تركزت أنشطة الوكالة في هذا المجال على تشجيع ادخال تحسينات على جودة واتساق

الاطار ١- بناء توافق دولي في الآراء بشأن القضايا الرئيسية في مجال الأمان النووي

في عام ١٩٩١، نظمت الوكالة مؤتمراً دولياً بشأن أمان القوى النووية، مع التركيز بشكل خاص على وضع استراتيجية للمستقبل. وكمتابعة لذلك المؤتمر، عقد مؤتمر آخر في عام ١٩٩٨ لمناقشة مختلف المسائل الحيوية في مجالات الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة. ومنذ ذلك الحين والدول الأعضاء تحرز تقدماً ملحوظاً في تعزيز أمان محطاتها للقوى النووية. غير أنه لا تزال هناك مجالات تدعو للانشغال، كأمان مفاعلات البحوث وأمان المرافق الأخرى في دورة الوقود النووي على سبيل المثال.

واستجابة لذلك، عقدت الوكالة مؤتمراً في أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ لدراسة "مسائل الساعة" التالية:

- اتخاذ القرارات عن علم بشأن التصدي للمخاطر،
- تأثير العوامل الخارجية على الأمان،
- أمان مرافق دورة الوقود،
- أمان مفاعلات البحوث،
- مؤشرات الأداء الخاصة بالأمان.

وكان هناك اتفاق عام في المؤتمر على أن اتخاذ القرارات عن علم، كلما أمكن ذلك، لدى التصدي للمخاطر يمكن أن يشكل تعزيزاً كبيراً للأمان النووي وتركيزاً للأمان. أما فيما يخص العوامل الخارجية، فقد لوحظ أن انفتاح الأسواق قد يؤدي الى تعزيز الأمان اذا ما كان هناك تسليم بأن الأداء التجاري القوي هو نتيجة طبيعية لأداء الأمان القوي. وفيما يتعلق بمرافق دورة الوقود، رأى المؤتمر أن وضع معايير ملائمة للأمان هو شرط أساسي لتوفير خدمات الأمان للدول الأعضاء. وبخصوص أمان مفاعلات البحوث، كان هناك اتفاق على أنه ينبغي للمنظمات المسؤولة عن هذه المفاعلات أن تضع خططاً لاستراتيجية استخدامها مستقبلاً وذلك من أجل المساعدة على اتخاذ القرارات المتعلقة بما اذا كان يتعين أم لا انهاء استخدام المفاعلات المتوقفة عن التشغيل منذ فترة طويلة أو اخراجها من الخدمة. وطُلب من الوكالة زيادة ما توليه من تركيز على مساعدة البلدان على انشاء بنيتها الأساسية الوطنية الخاصة ببرامج التثقيف والتدريب. وكان هناك اعتراف بأنه ما دام هناك مفاعلات بحوث لا يستفاد منها بشكل كامل حالياً، فانها ربما تصبح موارد قيِّمة للتدريب والاختبارات العملية خصوصاً اذا استخدمت لدعم المراكز الاقليمية للتثقيف والتدريب. وأخيراً جرى بحث نهج من ثلاث مراحل لوضع اطار محتمل لمؤشرات أداء الأمان، يركز أولاً على احتياجات المرفق النووي، ومن ثم على الهيئات الرقابية وبعدها على الجمهور. وكان هناك توافق في الآراء على أنه ينبغي للوكالة أن تواصل عملها على ضمان أن مؤشرات الأداء معرَّفة بحيث يمكن استخدامها بصورة فعالة لأغراض محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث والمرافق الأخرى لدورة الوقود النووي.■

التقييمات الاحتمالية للأمان كشرط أساسي لاستخدامها في عملية اتخاذ القرارات، وتم تطوير الأدلة الاستعراضية الرقابية المتعلقة بالمستويات ١ و٢ و٣ من التقييمات الاحتمالية للأمان بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، وأسديت المشورة ووفر التدريب بشأن تأكيد جودة التقييمات المذكورة واتساقها ونفذت ممارسات للمقارنة الدولية تتعلق بالتقييم الاحتمالي للأمان خاصة بالمفاعلات المبرَّدة والمهدأة بالماء WWER-1000 ومفاعلات الماء الثقيل المضغوط PHWR. كما أحرز تقدم ملحوظ في اعداد وثيقة تقنية عن أساليب ومتطلبات وتطبيقات التقييم الاحتمالي للأمان فيما يخص اتخاذ القرارات عن علم بشأن التصدي للمخاطر ستنشر خلال عام ٢٠٠٢.

ودعماً للدول الأعضاء في تطويرها للتقييم الاحتمالي للأمان واستخدامه، عقدت الوكالة حلقات عملية وأنشطة تدريبية بما في ذلك استخدام أدوات لرصد الأخطار (وهي أدوات للتحليل الفوري مصممة حسب المحطات) والمستوى ٢ من مستويات التقييم الاحتمالي للأمان. وتم ايفاد ست بعثات دولية من فرقة استعراض التقييمات الاحتمالية للأمان من أجل استعراض التقييمات الاحتمالية للأمان وتوفير الارشادات بشأن استخدام نتائج التقييم الاحتمالي للأمان. ورغم أن نتائج هذه الاستعراضات تتوقف على فرادى الدراسات، فان المجالات التي يعتريها الضعف تتعلق بشكل عام بتقدير تواتر وقوع الأحداث البادئة، وتحديد الأخطاء البشرية والأعطال الناجمة عن أسباب مشتركة ونمذجتها واكتمال المعلومات وعملية الفحص الخاصة بتحليل الحرائق. كما تم تحديد أوجه الضعف في عملية توكيد الجودة التقنية للتقييم الاحتمالي للأمان وباعداد الوثائق المساندة له.

وتهدف الخدمة الجديدة لاستعراض برامج التصدي للأحداث RAMP الى مساعدة الدول الأعضاء على وضع وتنفيذ برامج تصدي لحوادث محطات القوى متفقة مع معايير أمان الوكالة. وقد زارت بعثة نموذجية محطة كرسكو للقوى النووية في سلوفينيا في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١، وذلك بهدف استعراض شمولية واتساق وجودة برنامج المحطة الخاص بالتصدي للحوادث بما في ذلك الموارد المادية والبشرية والترابط مع الأنشطة الأخرى للمحطة والترتيبات المتعلقة بالطوارئ ومؤهلات العاملين فيها وتدريبهم. وتبين للبعثة أن البرنامج قد طوِّر بنجاح ونفذ الى حد بعيد وفقاً لتوجيهات الوكالة والممارسات الدولية السليمة. وحددت فرقة البعثة عدداً من المعالم الايجابية كما وضعت توصيات بشأن المجالات التي يمكن ادخال تحسينات عليها، وستستخدم الدروس المستفادة من البعثة النموذجية في زيادة تحسين منهجية الاستعراض والمبادئ التوجيهية الخاصة بهذه الخدمة.

وواصل برنامج مموَّل من خارج الميزانية يتعلق بأمان المنشآت النووية تقديم المساعدة لكل من اندونيسيا وتايلند والصين والفلبين وفييت نام وماليزيا، بمساهمات من أسبانيا وألمانيا وجمهورية كوريا وفرنسا والولايات المتحدة الأمريكية واليابان. والهدف من البرنامج هو تعزيز البنية الأساسية للأمان وأمان محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث في المنطقة، وخصوصاً لتنمية الموارد البشرية وتعزيز القدرات التقنية للهيئات الرقابية والمنظمات الداعمة لها. وفي الصين زارت بعثات من الخبراء محطة تيانوان للقوى النووية المنشأة حديثاً (وهي ذات تصميم WWER-1000) وقامت باستعراض التصميم فيما يتعلق بالتخفيف من الحوادث الخطيرة ونظام حماية المفاعل وغرفة التحكم واعتماد برامج الأمان الجاهزة والتحقق منها. وقد شارك في الاستعراضات التي كان الغرض منها تدريب المنظمات الصينية، خبراء من الشركات الروسية والألمانية التي تقوم بتصميم الأجهزة ونظام التحكم وغير ذلك من النظم الخاصة بمحطة القوى النووية. وتم استعراض تقارير تحليل الأمان لمفاعلات البحوث في تايلند وفييت نام وماليزيا بهدف تحسين نطاقها وجودتها التقنية. وزارت بعثة من الفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية قبل التشغيل تايلند لاستعراض ممارسات الهيئة الرقابية ووضعت توصيات لتوطيد وتعزيز فعاليتها.

الأمان الهندسي لمحطات القوى النووية

نشر في عام ٢٠٠١ دليل للأمان بعنوان "التقييم والتحقق من الأمان لمحطات القوى النووية"، وهو الثاني في سلسلة الأدلة الداعمة لمتطلبات الأمان الجديدة

الخاصة بالتصاميم والتي نشرت في عام ٢٠٠٠. وهناك دليل آخر للأمان عنوانه "الأجهزة ونظم التحكم المهمة للأمان في محطات القوى النووية" وهو الآن قيد النشر في حين يجري اعداد تسعة أدلة أخرى تتعلق بأمان التصاميم.

واكتسبت خدمات استعراض أمان التصميم زخماً في الآونة الأخيرة فيما يتعلق بالتصاميم الجديدة والمحطات القائمة للقوى النووية على السواء. وهناك عدد من المشاريع قيد التنفيذ أجريت خلالها استعراضات كهذه. ويجري، في اطار مشروع للتعاون التقني، استعراض التقرير الأولي لتحليل الأمان لمحطة بوشهر للقوى النووية في جمهورية ايران الاسلامية، ويتسم تصميم هذه المحطة بكونه فريداً من نوعه: اذ تستخدم فيه الهياكل الهندسية المدنية لمفاعل من طراز PWR مبني بصورة جزئية لاحتواء مفاعل من طراز -WWER 1000. وتم أيضاً اصلاح الهياكل بعد أن أصيبت بأضرار نتيجة الحرب. وعلاوة على هذا الدعم المقدم للمشغل، فهناك مشروع آخر للتعاون التقني يقدم الدعم للهيئة الرقابية: فقد عقدت ستة اجتماعات مع الهيئة الرقابية في عام ٢٠٠١ - في كل من طهران وموسكو وفيينا- أسديت خلالها المشورة بشأن القوانين الخاصة بالطاقة الذرية، واستعرضت مختلف أجزاء التقرير الأولي لتحليل الأمان والتقرير الخاص بتقييم الأثر البيئي الى جانب استعراض البرنامج التدريبي للهيئة الرقابية. كما شارك مندوب ايراني بصفة مراقب في بعثة فرقة استعراض أمان التشغيل، وعقدت حلقة عملية حول تحليل الحوادث.

وأجرت الوكالة في حزيران/يونيه ٢٠٠١، استعراضاً لأمان التصميم في مشروع مفاعل الماء الخفيف التابع لجمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية بناءً على طلب من منظمة تنمية الطاقة في شبه الجزيرة الكورية. وقد شمل الاستعراض كافة الجوانب المتعلقة بتحديد الموقع وتصميم المحطة واستهدف التحقق من توافق التصميم مع معايير أمان الوكالة والممارسات الدولية. كما طرحت تعليقات ووضعت توصيات بشأن تحسين أمان المحطة ووثائقها. وقامت فرقتان في آن معاً باستعراض التقرير الأولي لتحليل الأمان وتقييم الموقع، بما في ذلك التأثير البيئي الاشعاعي والأخطار الخارجية. ويستند التصميم الى التكنولوجيا والأداء المجربين للتصميم المرجعي (أولشين ٣ و ٤ في جمهورية كوريا)، ويشمل أحدث التحسينات التصميمية المدخلة على أولشين ٥ و ٦ وقد اتضح أنه ليس لموقع كومهو أي خصائص تجعله غير مقبولاً من وجهة النظر المتعلقة بالأمان النووي أو الأمان الاشعاعي. غير أنه تم وضع بعض التوصيات بشأن عدد من المجالات بما في ذلك اجراء استقصاء آخر للحالة من زاوية مقاومة الزلازل.

أما آخر بعثة لاستعراض أمان التصميم جرت في عام ٢٠٠١ فهي تلك التي أرسلت الى محطة تيميلين للقوى النووية في الجمهورية التشيكية في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١، لاستعراض حل مسائل الأمان التي كانت قد حددت عندما أجرت الوكالة استعراضاً مماثلاً في عام ١٩٩٦. وقد عالجت بعثة الخبراء المسائل التي تخص الوكالة وتلك التي أثارتها أطراف أخرى في السنوات الأخيرة على السواء. ونتيجة لايفاد بعثة من فرقة استعراض أمان التشغيل الى محطة تيميلين مؤخراً، لم يشمل الاستعراض المسائل المتعلقة بالأمان التشغيلي. وقد خلص الخبراء الى أن معظم المسائل المتعلقة بأمان التصميم التي حددت بوصفها ذات صلة بالمفاعلات ذات التصميم المشابه لمحطة تيميلين قد عولجت وحلَّت، وأن العمل يوشك على الانتهاء في القلة المتبقية من المسائل. ورأى هؤلاء الخبراء أن هذه المسائل لن تعيق تشغيل محطة تيميلين بصورة مأمونة.

وتعالج وثيقة تقنية هي (IAEA-TECDOC-1235) نشرت في عام ٢٠٠١، الجوانب المتعلقة بالأمان والترخيص للمحطات النووية المرتبطة بمحطات لتحلية مياه البحر والأساس الذي يستند اليه تقييم أمان هذه المحطات. كما تقترح نهجاً عاماً لاعداد متطلبات الأمان للمفاعلات ذات السمات الخاصة من حيث الأمان أو للمفاعلات الأصغر حجماً بالمقارنة مع محطات القوى النووية. ويرمي هذا النهج الى اعداد متطلبات أمان التصميم لأي نوع من أنواع المفاعلات النووية بدئا من تلك الخاصة بمحطات القوى النووية.

وتواصل خدمات استعراض الأمان الزلزالي معالجة كل من تطبيق اعادة التقييم الزلزالي للمحطات القائمة للقوى النووية والمشاريع الأعم الخاصة بتحديد المواقع بما في ذلك المرافق غير محطات القوى. وقد قامت بعثة

أوفدت الى محطة القوى النووية في أرمينيا في أيار/مايو باسداء المشورة بشأن المرحلة الثانية من برنامج اعادة التقييم الزلزالي للمحطة، بما في ذلك الدور المحتمل للتقييم الاحتمالي للأمان في البرنامج.

وأنجزت سلسلة من التقارير المتعلقة بتقييم واطالة عمر مكونات المحطات الرئيسية للقوى النووية المهمة من زاوية الأمان بعد نشر وثيقة تقنية (IAEA TECDOC-1197) تشمل مجمعات مفاعلات كندو. وتوثق هذه السلسلة الممارسات المتبعة حالياً لتقييم هوامش الأمان (اللياقة للخدمة) وتفقُّد ورصد وتخفيف الاضمحلال الناجم عن التقادم لمكونات مختارة من مفاعلات كندو ومفاعلات الماء المغلي BWR ومفاعلات الماء المضغوط PWR (بما في ذلك المفاعلات المبرَّدة والمهدأة بالماء WWER السوفياتية التصاميم). والهدف من هذه الممارسات هو ضمان التشغيل المأمون لمحطات القوى النووية وكذلك لتوفير أساس تقني مشترك للحوار بين مشغلي المحطات والقائمين على الرقابة عند معالجة مسائل الترخيص المتعلقة بتقادم المحطات.

ويعتبر التصدع بفعل التحات الاجهادي الحبيبي في الأنابيب الفولاذية المقاومة للصدأ من قضايا الأمان في مفاعلات الماء المغلي. ويساعد برنامج خارج عن الميزانية للتخفيف من هذا التصدع في الأنابيب الفولاذية الأوستينيته المقاومة للصدأ لمفاعلات RBMK البلدان التي تشغّل هذه المفاعلات على وضع برامج تخفيفية فعالة من خلال نقل التكنولوجيا والتدريب والتوجيه. ويوشك البرنامج على دخول مرحلته النهائية. وقد اشتملت الانجازات الرئيسية في عام ٢٠٠١: تكييف اجراءات تحديد الأحجام للاختبارات فوق السمعية لمفاعلات RBMK؛ وتدريب مشغلي هذه المفاعلات على الاختبارات فوق السمعية المتقدمة؛ واستحداث اجراء تأهيلي للاختبارات فوق السمعية خاص باجراء دراسة أولية؛ وتطوير نظام تفتيشي يستند الى تقدير المخاطر لمحطة ايغنالينا للقوى النووية في ليتوانيا، ونقل التكنولوجيا وتوفير التدريب على تقنيات الاصلاح؛ وصوغ ارشادات بشأن تحسين رصد ومراقبة التركيب الكيميائي للماء.

الأمان التشغيلي

نشر في عام ٢٠٠١ دليلان للأمان دعما لمتطلبات الأمان الخاصة بتشغيل محطات القوى النووية التي نشرت في عام ٢٠٠٠. ويناقش الدليلان الجديدان التعديلات المدخلة على محطات القوى النووية والمنظمات المشغّلة. وسيتم في عام ٢٠٠٢ نشر ثلاثة أدلة أخرى للأمان في مجال الأمان التشغيلي، وهناك أربعة أدلة أخرى قيد الاعداد.

ويجري تحسين خدمات الوكالة الخاصة باستعراض الأمان التشغيلي من أجل التصدي على نحو أفضل للتحديات الحالية والمقبلة التي تحددها الدول الأعضاء المستفيدة من هذه الخدمات. وقد وردت طلبات أخرى من المرافق والمنظمات الرقابية بتوفير منهجيات للتقييم الذاتي للعمليات الادارية وثقافة الأمان، وتزايد الطلب على المساعدة في المجالات التي حددتها التقييمات على أنها تحتاج الى التحسين.

والانطباع العام الذي خرجت به بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل هو أن مديري المحطات ملتزمون بتحسين الأمان التشغيلي لمحطاتهم وعوليتها. وقد حددت هذه البعثات عدة أمثلة للممارسات السليمة كما وقعت توصيات واقتراحات لتحسين الأمان التشغيلي. وتوضع نتائج كل بعثة في متناول الصناعة النووية وهيئاتها الرقابية من خلال قاعدة بيانات اسمها OSMIR. وتؤكد بعثات المتابعة التي أوفدت في السنوات الأخيرة على أن خدمات الأمان التشغيلي كفرقة استعراض أمان التشغيل تساعد الدول الأعضاء على تحقيق مستوى عال من أداء الأمان والمحافظة عليه. وقد تحسنت نسبة تنفيذ توصيات الوكالة والالتزام بها خلال السنوات الخمس الماضية من ٨٠% الى ما يزيد على ٩٠% في المتوسط.

وقامت الوكالة مؤخراً، بالتشاور مع الدول الأعضاء، بتطوير عمليات استعراض النظراء للخبرات المكتسبة في مجال أداء الأمان التشغيلي المعروفة باسم PROSPER. وتم خلال السنة وضع الصيغة النهائية للمبادئ التوجيهية الخاصة بهذه الخدمة، أما الخدمة الأخرى وهي برنامج تعزيز ثقافة الأمان فانها تدعم الدول الأعضاء في جهودها الرامية الى وضع ثقافة سليمة للأمان في منظماتها. ويمكن تكييف خدمات البرنامج المذكور وفقاً لاحتياجات هذه المنظمة أو تلك فيما لو طلبت الدعم في خطوات معينة فقط من العملية. وقد عمل الدعم المتواصل الذي يقدمه هذا البرنامج لمؤسسة Electronuclear في البرازيل كأساس للمضي قدما في تطوير هذه الخدمات. واستناداً الى الخبرة المكتسبة، يجري وضع ارشادات بشأن كيفية تنفيذ هذا البرنامج. كما بوشر بتقديم دعم واسع النطاق في اطار البرنامج المذكور لمحطة لاغونا فيردي للقوى النووية في المكسيك ولمرافق دورة الوقود في الصناعة النووية في البرازيل.

أمان مفاعلات البحوث

تلبية لقرار صدر عن المؤتمر العام لعام ٢٠٠٠، أقر مجلس المحافظين اقتراح الأمانة الداعي الى وضع خطة دولية لتعزيز أمان مفاعلات البحوث بهدف توطيد أمان مفاعلات البحوث في العالم أجمع ورصد أمانها والاشراف الرقابي عليها. وتدعو هذه الخطة الوكالة الى:

- اجراء مسح لأمان مفاعلات البحوث في الدول الأعضاء؛
- اعداد مدونة قواعد بشأن أمان مفاعلات البحوث بهدف ترسيخ الخصائص المرغوبة لادارة الأمان؛
- استطلاع الوسائل الممكنة لتعزيز نظام رصد أمان مفاعلات البحوث مع مراعاة خبرات المنظمات العاملة في الميادين الأخرى.

ويتزايد عدد الطلبات المتعلقة بايفاد بعثات التقييم المتكامل لأمان مفاعلات البحوث. وخلال عام ٢٠٠١، استعرضت بعثة أوفدت الى اليونان جوانب الأمان التشغيلي لمفاعل البحوث GRR-1 (المعروف باسم "Demokritos") ، وخلصت الى ما يلي: أن المفاعل بحالة جيدة عموماً ويجري تشغيله بأمان؛ وأن المنظمة المشرفة على تشغيله تمتلك الموارد البشرية والمالية اللازمة لابقاء المرفق قيد التشغيل بشكل حسن. وحددت البعثة عدداً من الممارسات السليمة ووضعت توصيات لمعالجة عدد من نقاط الضعف وحددت فرص التحسين. واستعرضت بعثة أوفدت الى أستراليا في أيار/مايو- حزيران/يونيه ٢٠٠١، التقرير الأولي لتحليل أمان المفاعل البحثي البديل المزمع بناؤه في مرتفعات لوكاس (ليحل محل المفاعل الأسترالي القوي الفيض القائم في نفس الموقع). وكانت هذه البعثة هي متابعة للاستعراض الذي أجرته الوكالة في عام ١٩٩٨ للبيان المتعلق بالأثر البيئي للمفاعل. وقد لوحظ أن جميع التوصيات التي وضعت آنذاك قد عولجت في التقرير المذكور. ووضعت توصيات تدعو الى ادخال المزيد من التحسينات، غير أن الاستعراض خرج عموما باستنتاج مفاده أن التقرير الأولي لتحليل الأمان قد جسَّد التصميم بصورة دقيقة وفعالة وأنه أعد بالاستعانة بمعايير أمان الوكالة وكان معبراً عن الممارسات الدولية السليمة المتبعة حالياً ووفر الأساس المناسب لأغراض الترخيص.

والوكالة مسؤولة بصفة خاصة عن أمان مفاعلات البحوث في اطار الاتفاقات المتعلقة بالمشاريع والتوريدات مع الدول الأعضاء. وقد طلب قرار المؤتمر العام GC(44)/RES/14 من الأمانة أن تواصل رصدها الوثيق لمفاعلات البحوث الخاضعة لهذه الاتفاقات. وبالتالي قامت سبع بعثات لاستعراض الأمان بزيارة مفاعلات البحوث خلال السنة.

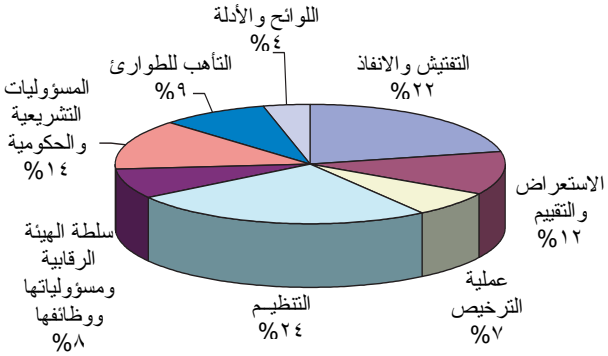
ويشارك ٣١ بلداً في شبكة التبليغ عن الحوادث في المفاعلات البحثية، وهو ما يمثل الأغلبية الساحقة من

مفاعلات البحوث في العالم. وفي تشرين الثاني/نوفمبر، عقد في لشبونة الاجتماع الثاني للمنسقين الوطنيين للشبكة المذكورة. وجرى خلال الاجتماع إيضاح نسخة نموذجية من برنامج حاسوبي جاهز لتبليغ الشبكة بالحوادث، وعرض المشاركون تقارير عن الحوادث لادراجها في قاعدة البيانات. كما نظمت في اطار الاجتماع حلقة عملية عن الأداء البشري.

الأنشطة الرقابية المتعلقة بالأمان النووي

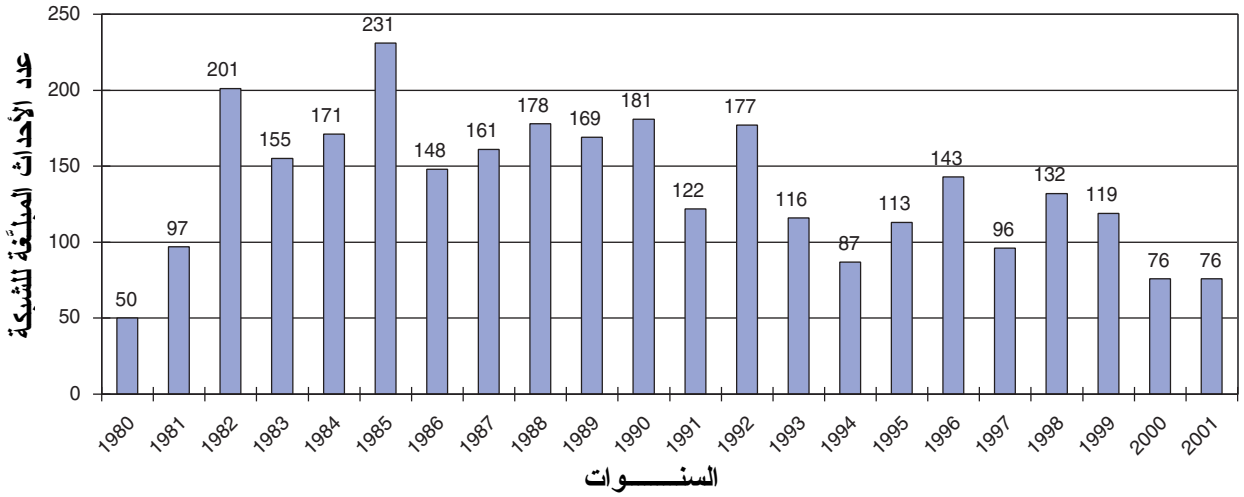
يتم في اطار خدمة الفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية دراسة فعالية الهيئات الرقابية وتبادل المعلومات والخبرات. والعديد من التوصيات المتعلقة بالتحسين التي وضعت خلال بعثات الفرقة المذكورة يتناول على وجه التحديد الظروف الوطنية الخاصة القائمة. غير أنه يجري أيضاً طرح بعض المسائل ذات الاهتمام الأعم. وقد حدد استعراض التوصيات والاقتراحات المأخوذة من تقارير البعثات السبع لهذه الفرقة المجالات الموصى ببذل مجهود أكبر فيها من أجل تحسين الفعالية الرقابية (الشكل ١).

وتقوم شبكة التبليغ عن الحوادث، التي يجري تشغيلها بالاشتراك مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، بتبادل المعلومات بشأن الأحداث غير المألوفة في محطات القوى النووية وتعمل على زيادة الوعي بمشاكل الأمان القائمة والمحتملة. ومثلما يتضح من الشكل ٢، فقد قدمت البلدان المشاركة ٧٦ بلاغاً خلال عام ٢٠٠١. ويقل هذا الرقم، وللسنة الثانية على التوالي، عن العدد المتوقع. وسيتم، عن طريق استبيان لمنسقي شبكة التبليغ عن الحوادث، تحديد المشاكل المحتملة المرتبطة بتقديم التقارير، تقوم الأمانة بعده باعداد توصيات للبلدان المشاركة.



الشكل ١ - توزيع توصيات سبع من البعثات الكاملة النطاق للفرقة الدولية للاستعراضات الرقابية.

وقد أنجزت دراستان مواضيعيتان تتعلقان بشبكة التبليغ عن الحوادث - تتناول الأولى الحوادث الناجمة عن فقدان المعارف والذاكرة المؤسسية، وتتناول الثانية الأحداث التي تتم عن عدم التقيد بالحدود والشروط



الشكل ٢ - عدد الأحداث المبلَّغة الى شبكة التبليغ عن الحوادث للفترة ١٩٨٠-٢٠٠١

التشغيلية. وقد وفَّرت الدراسة الأولى استنتاجات في مجالات مواضيعية معينة. وبوجه أعم، ساعد الاجراء الخاص بتحليل الأحداث على استنباط أفكار للتحسين في مجالات: تحديد واستخدام المعلومات المتعلقة بالأحداث من أجل تفادي فقدان المعارف؛ واستخدام هذه المعلومات لضمان الاستفادة على نحو أفضل من الأحداث الأخرى؛ والتقليل من الأحداث المتكررة الوقوع، وخصوصاً عن طريق المساعدة على عقد مقارنة بين شتى الأحداث. وأظهرت الدراسة الثانية أن غالبية الأحداث كانت تتعلق بعوامل راجعة الى القصور البشري وعدم كفاية الاجراءات وليس بسبب قصور الحدود والشروط التشغيلية نفسها. أما الاستنتاجات الأخرى فقد أبرزت أهمية الاختبار الوظيفي بعد الصيانة لضمان اعادة المعدات الى حالة تسمح بتشغيلها. وأهمية إبراز القيم الخاصة بالحدود والشروط التشغيلية بوضوح في الاجراءات وتوفير مؤشرات مرئية لهذه الحدود والشروط بواسطة أجهزة رصد وتقيد المشغلين بها بصورة جدية. بيد أنه كان هناك تسليم بأن ضغوط التنافس قد تشجع المشغلين على الأداء بمستوى قريب جداً من هذه الحدود، مما قد يفضي الى ازدياد عدد الأحداث من هذا النوع في المستقبل.

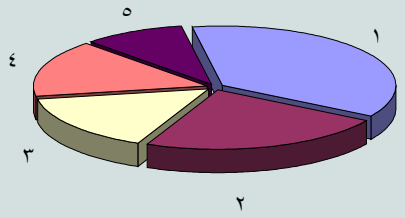
الأمان الإشعاعي

غاية البرنامج

إرساء معايير تكفل وقاية الصحة البشرية وتتضمن معايير تتعلق بالوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة والنقل المأمون للمواد المشعة، وذلك بالتشاور - وعند الاقتضاء بالتعاون - مع الهيئات المختصة في الأمم المتحدة والوكالات المتخصصة المعنية؛ وتهيئة أسباب تطبيق تلك المعايير من خلال عدة أمور منها دعم برنامج الوكالة التعاوني التقني، وتقديم خدمات، والنهوض بالتعليم والتدريب، وتعزيز تبادل المعلومات وتنسيق البحوث التطويرية في جميع مجالات الأمان الإشعاعي؛ وخدمة اتفاقية التبليغ المبكر واتفاقية تقديم المساعدة؛ وضمان توافر مستوى ملائم من الأمان الإشعاعي في العمليات الخاصة بالوكالة.

الإنفاق من الميزانية العادية: ٨٥٧ ٦٧٥ ٣ دولارا

الإنفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٥٠٨ ٢٩٩ دولارات



١- الوقاية من الإشعاعات: ٤٥٥ ٣٤٠ ١ دولارا
٢- أمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة: ٥٠٧ ٨٤٣ دولارات
٣- النقل المأمون للمواد المشعة: ٤٤٢ ٥٧٤ دولارا
٤- الطوارئ الإشعاعية: ٦٤٩ ٥٦٦ دولارا
٥- الخدمات العملية لرصد الإشعاعات والوقاية منها: ٨٠٤ ٣٥٠ دولارات

أهم القضايا وأبرز الملامح

- استوفيت خطة العمل المتعلقة بأمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة بما يراعي التوصيات الصادرة عن مؤتمر عقدته الوكالة في بيونيس أيرس في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠ من أجل الرقابيين الوطنيين.

- وعقدت الوكالة في ملقة بأسبانيا مؤتمرا عن وقاية المرضى من الإشعاعات، حيث أوصى المؤتمر بتشكيل فريق خبراء يتولى مهمة وضع خطة عمل دولية في هذا المجال.

- واتفق على اقتراحات ترمي إلى إدخال تغييرات على لائحة النقل الصادرة عن الوكالة، حيث من المزمع إصدار طبعة مستوفاة من تلك اللائحة في عام ٢٠٠٣.

- واستعرض ممثلون عن السلطات المختصة في الدول الأعضاء الإطار المتعلق بالتصدي للطوارئ النووية والإشعاعية.

- واستُعرضت الإنجازات التي حققها مشروع الوكالة التعاوني التقني النموذجي المتعلق بتحسين البنى الأساسية للوقاية من الإشعاعات. وأسفر هذا الاستعراض عن تقسيم المشروع إلى شطرين، أحدهما يركز على أهم عناصر تلك البنى الأساسية والآخر يركز على المعالم الأكثر تقدما.

- وشُرع في تقديم خدمة جديدة بشأن تقييم إجراءات وقاية العاملين من الإشعاعات، وأجري أول استعراض في هذا الصدد.

الوقاية من الإشعاعات

نشرت في عام ٢٠٠١ وثيقة تقنية، عنوانها *تقييم، من خلال استعراض يجريه النظراء، لفعالية برنامج رقابي معني بالأمان الإشعاعي* (IAEA-TECDOC-1217)، حيث أرست تلك الوثيقة منهجية يمكن بواسطتها تقييم حالة برنامج رقابي معني بالأمان الإشعاعي بما يتيح تحديد المجالات التي تكون فيها التحسينات ضرورية أو مفيدة. وقد وُضِعت تلك المنهجية أول ما وضعت في الفترة ١٩٩٧-١٩٩٩، ثم شُذبت بعد ذلك استنادا إلى الخبرة المكتسبة أثناء بعثات النظراء الاستعراضية التي أوفدتها الوكالة في عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠. وفي عام ٢٠٠١ أوفدت بعثات نظراء استعراضية للبنى الأساسية المتعلقة بالأمان الإشعاعي إلى كل من تايلند والفلبين وفنزويلا والنيجر.

وفي عام ١٩٩٥ بدأ تنفيذ المشروع التعاوني التقني النموذجي المتعلق بتحسين البنى الأساسية للوقاية من الإشعاعات، وذلك بهدف مساعدة الدول الأعضاء على إرساء عناصر البنى الأساسية التي ارتئي أن إرساءها يمثل شرطا مسبقا لتنفيذ متطلبات معايير الأمان الأساسية الدولية المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات المؤينة وبأمان المصادر الإشعاعية. وفي تشرين الثاني/نوفمبر قدمت الأمانة تقريرا إلى مجلس المحافظين عن تنفيذ هذا المشروع النموذجي خلال الفترة من ١٩٩٥ إلى ٢٠٠١. وجاءت مستويات بلوغ الدول المشاركة فيه- وعددها ٥٢ دولة- معلمه الأول، أي إرساء قواعد البنية الأساسية القانونية والرقابية لمراقبة المصادر الإشعاعية، وكذلك معلمه الثاني، أي إنشاء نظام لمراقبة تعرض العاملين للإشعاعات، أقل كثيرا مما كان متوقعا. وصحيح أنه كان من المنظور حدوث صعوبات متنوعة إلا أن تقديرات الزمن اللازم للتغلب على تلك الصعوبات كانت تقديرات باخسة. وقد أبلغت الأمانة الدول الأعضاء المشاركة في المشروع بأنه لن تُعرض على مجلس المحافظين أي مشاريع تعاونية تقنية جديدة مقترحة تنطوي على استخدام مصادر إشعاعية، باعتبارها مشاريع ممولة تمويلا كاملا، إلا بعدما تكون الدول قد بلغت هذين المعلمين.

وفي هذا الصدد بدأ تنفيذ مشاريع تعاونية تقنية جديدة في عام ٢٠٠١ من أجل مساعدة الدول الأعضاء على بلوغ هذين المعلمين. فهناك مشروع يتناول المعلمين الأول والثاني، وهو مخصص لكل منطقة من مناطق أوروبا وأمريكا اللاتينية وأفريقيا وغرب آسيا وشرق آسيا والمحيط الهادئ؛ أما المشاريع الأخرى فتتناول المعالم من الثالث حتى الخامس (نظم مراقبة تعرض المرضى للإشعاعات وتعرض الجمهور للإشعاعات، ونظم التأهب والتصدي للطوارئ). وعلاوة على ذلك التمست ٢٩ دولة عضوا أخرى الحصول على مساعدات من خلال تلك المشاريع الجديدة.

وتمثل الممارسات الطبية المنطوية على استخدام إشعاعات مؤينة نحو ٩٥% من حالات تعرض الإنسان لمصادر إشعاعية بشرية الصنع. وما زالت تقع، بين حين وآخر، حوادث أثناء العلاج الطبي الإشعاعي تؤدي إلى عواقب خطيرة بل وقاتلة في بعض الأحيان. وفي آذار/مارس عقد في ملقة بأسبانيا مؤتمر عن الوقاية الإشعاعية للمرضى في مجالات التصوير الإشعاعي التشخيصي والجراحي والطب النووي والعلاج الإشعاعي؛ وأكد هذا المؤتمر أن هناك متسعا لخفض المخاطر الإشعاعية المرتبطة بالاستخدامات الإشعاعية التشخيصية والعلاجية دون الانتقاص من الفوائد الطبية لتلك الاستخدامات. وخلص المؤتمر إلى استنتاج عام يفيد بأن "على المنظمات الدولية المختصة أن تشكل فريق خبراء، يتضمن خبراء ينتمون إلى رابطات مهنية وأجهزة رقابية، من أجل وضع خطة عمل تستند إلى الاستنباطات التي خرج بها المؤتمر بشأن العمل اللاحق المتعلق بوقاية المرضى من الإشعاعات". وقد أقر مجلس المحافظين والمؤتمر العام هذا الاستنتاج؛ وستوضع خطة العمل في عام ٢٠٠٢.

وتقضي أحكام اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي بأنه يجوز للدول الأعضاء أن تطلب من الوكالة تقديم الدعم والمساعدة وإجراء تحقيقات متابعة في حالة وقوع حادث إشعاعي. واستجابة لطلب من هذا القبيل نشرت الوكالة تقريرا عنوانه *التحقيق في حادث تعرض مرضى يعالجون*

إشعاعيا في بنما. ويتضمن التقرير، الذي أعده فريق خبراء، تقييما لحادث إشعاعي أفضى إلى تعرض ٢٨ مريضا في بنما لجرعات إشعاعية مفرطة أثناء علاجهم بالإشعاعات. ويبين التقرير أن هؤلاء المرضى تلقوا، خلال الفترة من آب/أغسطس ٢٠٠٠ إلى شباط/فبراير ٢٠٠١، جرعات تصل إلى ضعف الجرعات الموصوفة لهم؛ وذلك بسبب حدوث خطأ حسابي في البيانات المدخلة في خطة علاجهم. ويقيِّم التقرير الجرعات المتلقاة، ويوفر توقعاً لتطورات حالة هؤلاء المرضى وعلاجهم، ويطرح عددا من الاستنباطات والتوصيات والدروس المستخلصة. كما أصدرت الوكالة معلومات إرشادية تصف للدول الأعضاء أسباب الحادث.

أمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة

بناء على طلب مجلس المحافظين نُقحت خطة عمل الوكالة بشأن أمان وأمن المصادر الإشعاعية، على نحو يراعي الاستنباطات التي خرج بها مؤتمر نظمته الوكالة بشأن السلطات الرقابية الوطنية المختصة بأمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة عقد في بيونيس أيرس في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٠. وقد أضيفت إلى الخطة مهام أخرى، إلى جانب تعديل أو تأكيد أنشطة جارية. وترمي بعض تلك المهام المضافة إلى تحسين تبادل المعلومات والخبرات، المتعلقة بشتى المواضيع التي تغطيها الخطة، فيما بين الوكالة والهيئات الرقابية ومنتجي وموردي المصادر ومستخدمي المصادر. وتسلط مهام جديدة أخرى الضوء على تعزيز قيام الدول بإجراء تقييم ذاتي للترتيبات/ البنى الأساسية المتعلقة بالوقاية من الإشعاعات وعلى تبادل المساعدات فيما بين الدول، واستعراض استخدام نظام الوكالة المتعلق بتصنيف المصادر إلى فئات، وتزويد الدول الأعضاء بمزيد من الإرشادات والمساعدات بشأن تحديد أماكن وجود المصادر اليتيمة والتصدي للطوارئ، وترشيد قواعد بيانات الوكالة المتعلقة بالمصادر والأحداث الإشعاعية. وتوجه خطة العمل المنقحة نداء إلى الوكالة يدعوها إلى "إعطاء أعلى الأولويات لمسألة استكشاف إمكانية وضع وتنفيذ نظام ترقيم عالمي يتيح لأي فرد من أفراد الجمهور التعرف فورا على الأخطار المرتبطة بالمصادر الإشعاعية المنطوية على مخاطر". ويجدر التنويه بأن الخطة ما زالت تركز على تدابير منع ومجابهة أي حالة فقدان أو انقطاع غير متعمد للرقابة المفروضة على المصادر الإشعاعية. فصحيح أن بعض تلك التدابير قد تسهم أيضا في منع أو مجابهة الأعمال الإجرامية المنطوية على مصادر إشعاعية إلا أن التناول السليم لتلك القضية الأخيرة يحتاج إلى خبرات وتدابير أخرى، مما يستوجب معالجة تلك القضية على حدة.

وفي نيسان/أبريل نظمت الأمانة، في أديس أبابا، أول حلقة عملية أفريقية عن إنشاء إطار رقابي يحكم الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية وأمان التصرف في النفايات المشعة. واعتمدت الحلقة "موقفا مشتركا" دعا فيه المشاركون الوكالة إلى "إنشاء محفل للبلدان الأفريقية من أجل النظر في مدونة قواعد السلوك بشأن أمان وأمن المصادر الإشعاعية، وإعطائها طابعا ملزما قانونا يكفل عدم المساس بأمن التكنولوجيا النووية وباستخداماتها السلمية". وقد روعيت أهم عناصر هذا الموقف المشترك عند وضع خطة العمل المنقحة المتعلقة بأمان وأمن المصادر الإشعاعية، وهي الخطة المشار إليها في الفقرة السابقة.

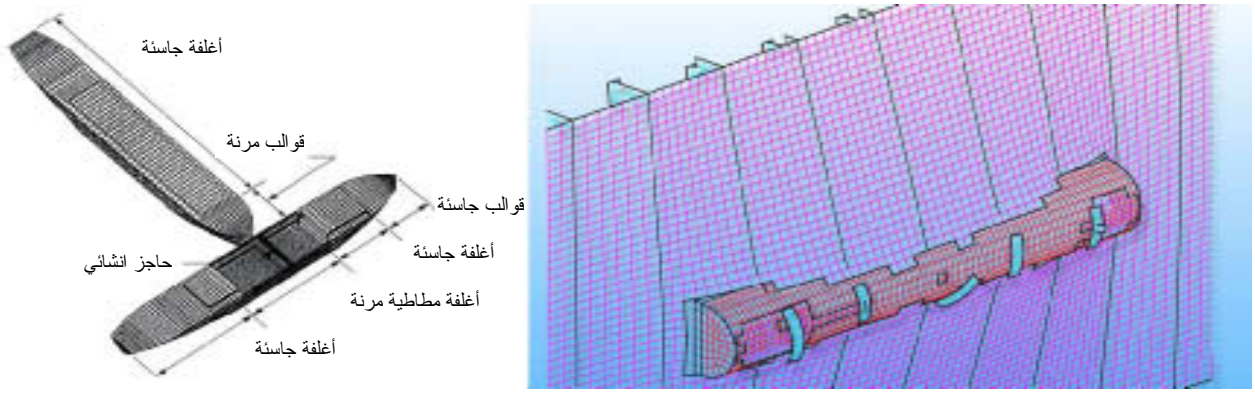
النقل المأمون للمواد المشعة

وفقا لدورة استعراض لائحة النقل الصادرة عن الوكالة أوصى اجتماع لجنة عقد في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١ بنشر صيغة منقحة للائحة في عام ٢٠٠٣، تحت عنوان "طبعة عام ١٩٩٦ (بصيغتها المنقحة في عام ٢٠٠٣)". وستدرج بعد ذلك التعديلات الواردة في تلك الصيغة الجديدة ضمن لوائح وسائل النقل المختلفة الصادرة عن المنظمات الدولية الأخرى اعتبارا من عام ٢٠٠٥.

وأنشأت الوكالة خدمة تقييم أمان النقل في عام ١٩٩٩ من أجل أن توفر، بناء على طلب يقدم من دولة عضو، تقييما لمدى تنفيذ تلك الدولة على الصعيد الوطني لائحة

نقل الوكالة. وأوفدت أولى البعثات الخاصة بهذه الخدمة الى سلوفينيا وقد استكملت أعمالها في عام ١٩٩٩. ووردت طلبات لايفاد بعثات أخرى لتقييم أمان النقل من البرازيل في عام ٢٠٠٠ ومن بنما وتركيا والمملكة المتحدة في عام ٢٠٠١. واستكملت بعثات تمهيدية لتقييم أمان النقل، كانت قد أوفدت الى البرازيل وتركيا والمملكة المتحدة، أعمالها بحلول نهاية عام ٢٠٠١، ومن المخطط له ايفاد بعثات كاملة لتقييم أمان النقل الى البلدان الثلاثة جميعها في عام ٢٠٠٢ (ومن المتوقع أن تنفذ البعثة الخاصة ببنما في عام ٢٠٠٣).

ونشر في عام ٢٠٠١ التقرير النهائي لمشروع بحثي منسق عن شدة الحوادث التي تقع أثناء النقل البحري للمواد المشعة واحتمالات وقوع تلك الحوادث ومخاطرها. ويتضمن التقرير، الذي أعده المشاركون من الدول الأعضاء الخمس التي يشملها المشروع، تقديرات عن تواتر حوادث اصطدام السفن واندلاع حرائق على متنها. وأدت نماذج تصادم السفن إلى استنتاج مفاده أنه حتى لو تعرضت قوارير النقل لقوى ساحقة بسبب حدوث تسرب عميق للماء داخل عنبر السفينة فإن هذه القوى ستفضي إلى انهيار هياكل السفينة لا إلى انهيار جدران القوارير (الشكل ١). أما فيما يخص الحرائق فقد أوضحت الاختبارات التي أجريت على متن السفن والنمذجة التحليلية أنه من غير المرجح أن تنتشر النيران لتصل إلى العنبر الذي يحتوي على المواد المشعة. فإذا وصلت النيران إلى العنبر فعلا فمن غير المرجح أن ترتفع درجة حرارة النيران إلى حد يكفي للتسبب في إطلاق مواد مشعة موضوعة داخل قوارير من النوع باء أو أن تظل النيران مشتعلة حتى يحدث هذا الانطلاق. وأخيرا أظهرت التحاليل الإيضاحية أنه من غير المرجح أن يسفر سقوط قوارير في مياه المحيط، أو انطلاق مواد مشعة في الغلاف الجوي بسبب وقوع تصادم عنيف بين السفن أدى إلى اندلاع حرائق شديدة، عن تعريض أفراد لجرعات إشعاعية عالية مقارنة بالجرعات الطبيعية الاعتيادية.



الشكل ١ - أوضحت نمذجة حوادث تصادم السفن (إلى اليسار) أن مقدار قوة السحق التي يحتمل أن تتعرض لها عبوات من المواد المشعة المنقولة عن طريق البحر عند اصطدام سفينتين، حتى ولو بلغت شدة هذا الاصطدام أقصاها، هو مقدار تَحِدُّ منه متانة الهيكل الجانبي للسفينة الناقلة. ويبين الرسم الموجود على اليمين الحاوية غير المدمرة البازغة من جانب السفينة.

الطوارئ الإشعاعية

استجابة لطلبات مساعدة قدمت بموجب اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي أوفدت بعثات إلى بنما وبولندا فيما يتعلق بحوادث تعرض لها مرضى يعالجون إشعاعيا. وفي كل حالة من تلك الحالات أسدت الوكالة مشورتها بشأن العلاج الطبي لضحايا تلك الحوادث، وساعدت على تقييم أسباب تلك الحوادث وعواقبها، واطمأنت إلى أمان وأمن المعدات التي شملتها الحوادث.

وقد أقرت لجنة معايير الأمان متطلبات الأمان المتعلقة بالتأهب والتصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية، وستنشر تلك المعايير في عام ٢٠٠٢ إذا وافق عليها مجلس المحافظين. ويتولى الإشراف على تلك المتطلبات كل من الوكالة والفاو ومنظمة العمل الدولية ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية.

وفي أيار/مايو ٢٠٠١ شاركت الوكالة في تمرين دولي بشأن التصدي للطوارئ النووية، يعرف باسم JINEX 1. وقد شارك في هذا التمرين ٥٥ دولة، وشارك في الإشراف عليه وتنسيق أنشطته كل من الوكالة والمفوضية الأوروبية ووكالة الطاقة النووية ومنظمة الصحة العالمية والمنظمة البحرية العالمية؛ وقد استند التمرين إلى حادث افتراضي في محطة غرافلين للقوى النووية، الواقعة شمالي فرنسا. وتمثلت أهم أهداف التمرين فيما يلي: اختبار الإجراءات والترتيبات الوطنية والدولية القائمة المتعلقة بالتصدي للطوارئ النووية؛ وتنسيق عمليات بث المعلومات؛ وتقييم فعالية آليات إسداء المشورة وصنع القرار.

وعقدت الأمانة "أول اجتماع لممثلي السلطات النووية المختصة"،المذكورة في اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي وفي اتفاقية تقديم المساعدة؛ وذلك من أجل تقييم مدى فعالية الترتيبات الواردة في أحدث طبعة من *دليل العمليات التقنية المتعلقة بالتبليغ والمساعدة في حالات الطوارئ*، ومن أجل تحديد المشاكل الواجب حلها قبل إصدار الطبعة الجديدة في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٢. واقترح الاجتماع إدخال عدد من التغييرات العملية على الدليل المذكور، وأبدى تعليقات تفصيلية عن الوثائق المتعلقة بهذا الدليل، وأوصى بعدة إجراءات لكي تنظر فيها الأمانة عند وضع خططها اللاحقة الرامية إلى تقوية ومواءمة ترتيبات التأهب والتصدي للطوارئ النووية والإشعاعية على الصعيد الدولي.

الخدمات العملية لرصد الإشعاعات والوقاية منها

أنشئت خدمة جديدة لتقييم أنشطة وقاية العاملين من الإشعاعات من أجل "مراجعة" التنفيذ الرقابي والعملي لترتيبات وقاية العاملين من الإشعاعات في الدولة العضو الطالبة، قياسا على ما وضعته الوكالة من معايير أمان إشعاعي ذات صلة. وتكمن أهداف هذا التقييم الرئيسية فيما يلي: تزويد البلد المضيف بتقييم موضوعي لأحكام وقاية العاملين من الإشعاعات؛ وتحديد نقاط القوة في البلد المضيف التي تعد فريدة من نوعها وجديرة بلفت أنظار الآخرين إليها؛ وتعزيز إجراء البلد المضيف تقييما ذاتيا؛ وتحديد المجالات التي ينبغي تحسين الأداء فيها للوفاء بالمعايير الدولية؛ وتقديم توصيات بشأن الإجراءات الواجب اتخاذها من أجل إدخال تلك التحسينات. وقد أجري أول تقييم في سلوفينا في تموز/يوليه.

وأصبحت إدارة الجودة قضية هامة لا في مختبرات الدول الأعضاء فحسب وإنما أيضا في المختبرات التي تتولى الوكالة تشغيلها. وأعدت في هذا الصدد وثائق تتعلق بإدارة الجودة من أجل الخدمات التي تقدمها الوكالة في مجالات رصد الإشعاعات والوقاية منها. وتتسق تلك الوثائق مع المعايير ذات الصلة الصادرة عن المنظمة الدولية للتوحيد القياسي ومع معايير أمان الوكالة؛ وهي تتألف من السياسات والنطاق والأهداف والإجراءات التقنية وتعليمات العمل والقوائم المرجعية التي تنطبق على أنشطة الوكالة العملية في هذا المجال. كما توفر إرشادات بشأن الآليات والإجراءات التي تكفل استعراض وتقييم فعالية تدابير الوقاية والأمان المتخذة في إطار الخدمات المقدمة.

وبدأ تنظيم شبكات ألارا (أقل جرعة يعقل تحقيقها) الإقليمية بغرض توفير محافل تكفل تبادل المعلومات حول الخبرات العملية الراهنة في مجال مراقبة التعرض للإشعاعات. وستساعد تلك الشبكات الدول الأعضاء المشاركة في المشروع النموذجي المتعلق بتحسين البنى الأساسية للوقاية من الإشعاعات على

استيفاء متطلبات المعلم الثاني بشأن مراقبة تعرض العاملين للإشعاعات.

وتفيد التقديرات بأن التعرض لمصادر إشعاعية طبيعية يمثل أكثر من ٨٠% من الجرعة التجميعية السنوية التي يتلقاها العاملون على صعيد العالم كله (باستثناء العاملين في مجال التنقيب عن اليورانيوم). وقد أعدت لجنة خبراء تقريرا عن تقييم ظروف وقاية العاملين في أماكن العمل ذات مستويات التعرض العالية للإشعاعات الطبيعية، من أجل إعطاء الوكالة مزيدا من الإرشادات بشأن مجالات عملها ذات الأولوية. وأوصى الخبراء بإعطاء أعلى الأولويات لمسألة إعداد تقارير أمان بشأن عدد من القطاعات الصناعية المحددة التي يمكن أن تتسبب فيها المواد المشعة الطبيعية في إيجاد مشكلة، ولمسألة وضع إرشادات تفصيلية بشأن تحديد أماكن العمل التي يحتمل أن تكون مستويات الرادون عالية فيها والإجراءات اللازمة لتدارك هذا الأمر.

وأجريت مقارنة دولية لقياسات نشاط النويدات المشعة الباعثة لأشعة جاما، الموجودة في عينات البول البشري؛ ولم تستدل تلك المقارنة على وجود أي أوجه تضارب كبيرة في قيم النشاط المقيسة، لكن لوحظ وجود بعض أوجه التضارب في الحسابات غير اليقينية. وبوجه إجمالي أوضحت النتائج أن تقييم رصد تعرض العاملين للإشعاعات في حالة تلقيهم تلك الإشعاعات من مصدر باعث لأشعة جاما، ثم قياس عينات البول، هو تقييم مرض للغاية.

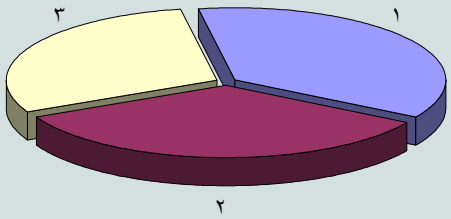
وأجريت مقارنتان دوليتان في إطار مشروع من مشاريع أركال يتعلق بترويج العلوم والتكنولوجيا النووية في أمريكا اللاتينية والكاريبي. وتناولت إحدى هاتين المقارنتين قياس مكافئ الجرعة المحيطة باستخدام معدات مسح للوقاية من الإشعاعات. وأظهرت نتائج تلك المقارنة الدولية أن معظم المعدات أدت وظيفتها بنسبة حيود لا تتجاوز ١٠%، لكنها أوضحت أيضا قصور المتطلبات القانونية المتعلقة بمعايرة المعدات ونقص مرافق المعايرة الموجودة في المنطقة. أما المقارنة الأخرى فقد ركزت على قياس نشاط النويدات المشعة الموجودة في العينات الغذائية والبيئية. وأبلغت تسعة مختبرات عن النتائج التي توصلت إليها، وأدت وظيفتها على نحو طيب فيما يخص تحديد النشاط الجيمي، وإن لوحظ وجود بعض أوجه القصور في الحسابات غير اليقينية لقيم النشاط.

وأجرى خبراء خارجيون استعراض نظراء بشأن خدمات الوكالة المتعلقة برصد الإشعاعات والوقاية منها. وتمثل الهدف في المساعدة على تحسين جدوى وفاعلية وكفاءة وتأثير المشاريع القائمة وفي وضع مشاريع أفضل مستقبلا. وأقر الخبراء بأهمية النماذج القطرية المتعلقة بالأمان الإشعاعي وأمان النفايات؛ حيث اعتبروها أداة مفيدة في تحديد الأولويات وتحقيق الاستخدام الأمثل لموارد الوكالة المحدودة. إلا أنهم حددوا بعض الشواغل المتعلقة بإقرار واستيفاء النماذج الجاري تناولها.

أمان النفايات المشعة

الانفاق من الميزانية العادية: ٩٩٠ ٧٠٥ ١ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٢٤٨ ٢٩٢ دولاراً



١- أمان النفايات المشعة القابلة للتخلص منها: ٢٦٤ ٦٢٢ دولاراً
٢- أمان تصريفات المواد المشعة: ٢٠١ ٥٨١ دولاراً
٣- أمان المخلفات المشعة: ٥٢٥ ٥٠٢ دولاراً

غاية البرنامج

وضع معايير للأمان تشمل التصرف في النفايات المشعة الصلبة ومراقبة تصريفات المواد المشعة في البيئة واعادة البيئات التي تعاني من مخلفات ناجمة عن أحداث وأنشطة سابقة الى حالتها الطبيعية؛ والعمل على تطبيق هذه المعايير من خلال دعم برنامج الوكالة للتعاون التقني؛ وخدمة اتفاقية لندن لعام ١٩٧٢ والاتفاقية المشتركة؛ ودعم البرنامج العالمي للعمل من أجل حماية البيئة البحرية من الأنشطة المضطلع بها على اليابسة.

أهم القضايا وأبرز الملامح

- نشرت معايير خاصة باخراج مرافق دورة الوقود النووي من الخدمة، وأحرز تقدم في وضع معايير توافقية جديدة بشأن التخلص الجيولوجي من النفايات.

- وأدرجت التوصيات التي وضعها مؤتمر الوكالة الدولي المعني بأمان التصرف في النفايات المشعة الذي عقد في قرطبة، أسبانيا، في عام ٢٠٠٠، ضمن خطة عمل الوكالة في المستقبل.

- وبالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، نظمت الوكالة استعراضاً للنظراء لتقييم الأداء الجاري والاعداد له لموقع مقترح للتخلص من النفايات في جبل يوكا، في نيفادا، الولايات المتحدة الأمريكية.

أمان النفايات القابلة للتخلص منها

عالج اجتماع للخبراء الاختصاصيين عقد في حزيران/يونيه بشأن التخلص الجيولوجي من النفايات المشعة، عدداً من المواضيع التي لا تزال هناك حاجة للوصول الى توافق في الآراء بشأنها لكي يتسنى وضع معايير أمان الوكالة المتعلقة بها في صيغتها النهائية. ومن بين هذه المواضيع: وضع اطار مشترك للتخلص من النفايات المشعة؛ واظهار التقيد بمعايير الأمان؛ ومؤشرات الأمان (اضافة الى الجرعات والمخاطر)؛ والأنماط المرجعية للمجموعات الحرجة والمحيط الحيوي؛ وتقييم التدخلات البشرية؛ وامكانية الارتداد والاسترجاع؛ والرصد والمراقبة المؤسسية. وقد ساعد الاجتماع على توضيح وتوثيق مجالات الاتفاق التي يمكن تجسيدها في معايير أمان، وكذلك المسائل المعلقة.

وبناءً على طلب المؤتمر العام لعام ٢٠٠٠، أعدت الوكالة تقريراً يقيِّم آثار الاستنتاجات والتوصيات التي وضعها مؤتمر عام ٢٠٠٠ المعني بأمان التصرف في النفايات المشعة على برنامج عمل الوكالة. وقد تم وضع التقرير بصيغته النهائية بعد مراعاة التعليقات التي طرحت خلال دورة آذار/مارس ٢٠٠١ لمجلس المحافظين والمشاورات التي عقدت مع الدول الأعضاء، ثم أقره المؤتمر العام في أيلول/سبتمبر. ويبرز التقرير سبعة اجراءات هي: وضع اطار مشترك للتخلص من مختلف أنواع النفايات المشعة؛ وتقييم الآثار المتعلقة بالأمان لخزن النفايات المشعة مدة طويلة؛ والاسراع في وضع معايير أمان للتخلص الجيولوجي من النفايات؛ واستحداث نهج مقبول ومتسق دولياً لمراقبة اعفاء المواد والمواقع من النظام الرقابي؛ ووضع برنامج لضمان تطبيق وافٍ لمعايير الوكالة الخاصة بأمان النفايات؛ واستطلاع السبل الكفيلة بضمان توفير المعلومات والمعارف والمهارات المتعلقة بالتصرف في النفايات المشعة للأجيال المقبلة؛ ووضع برنامج عمل يهدف الى معالجة الأبعاد الاجتماعية الأوسع للتصرف في النفايات المشعة.

وبعد قيامها باستعراض النظراء لمكون المحيط الحيوي من تقييم الأداء الذي أجرته وزارة الطاقة في الولايات المتحدة للمستودع المزمع انشاؤه لخزن النفايات القوية الاشعاع في جبل يوكا في نيفادا، طلبت الوزارة المذكورة من الوكالة أن تنفذ، بالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، استعراضاً للنظراء لتقييم الأداء الشامل لنظام جبل يوكا دعماً لمعالجة التوصية المتعلقة باختيار الموقع. وكان الهدف الأساسي من ذلك هو اجراء استعراض وتحليل نقديين لمنهجية تقييم الأداء والأساس المنطقي الذي استندت اليه وزارة الطاقة في الولايات المتحدة من أجل: تحديد أوجه الاتساق والتضارب مع التوصيات والمعايير والممارسات الدولية؛ وتقديم بيان بشأن ملاءمة الناتج العام المتبع لتقييم الأداء دعما لقرار التوصية الخاص بالموقع؛ ووضع توصيات بشأن التحسينات التقنية وسواها. وقد ذكر فريق الاستعراض الدولي الذي شكلته الوكالة ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي "أن النهج المتبع لتقييم الأداء يوفر، بوجه عام، أساساً مناسباً لترجيح امتثال الموقع للشروط الرقابية في حدود الفترة الرقابية وهي ١٠ ٠٠٠ سنة، وبالتالي للقرار الخاص بالتوصية المتعلقة بالموقع". غير أنه، وبالاستناد الى "توافق دولي متنام في الآراء"، أكد الفريق أيضاً "أنه ينبغي زيادة التشديد في العمليات المتكررة المقبلة على فهم نظام مستودع الخزن والكيفية التي يوفر بها الأمان خلال الفترة الرقابية وما بعدها على السواء". وفي هذا الصدد، وضع الفريق توصيات بشأن المسائل التقنية لا بد للوزارة المذكورة من مراعاتها بالنسبة للتقييمات المقبلة.

وزار فريق من الخبراء ليتوانيا في أيار/مايو بناءً على طلب الهيئة الرقابية المحلية لاستعراض تقارير تحليل الأمان المتعلقة بمرافق التصرف في النفايات المشعة في محطة اغنالينا للقوى النووية. وقد استعرض الفريق الافتراضات والتحليلات والاستنتاجات التي تستند اليها حالة الأمان المعروضة في تقريري تحليل الأمان، وخلص الى أن الوثيقتين تشكلان أمثلة جيدة للتقارير الأولية لتحليل الأمان. غير أنه رأى ضرورة ادخال بعض التحسينات عليهما قبل أن يصبح بالامكان اعتبارهما من التقارير النهائية لتحليل الأمان. كما ذكر الفريق أنواع المناقشات المكررة التي يتعين اجراؤها

بين الجهة القائمة على الرقابة والمشغِّل من أجل وضع الوثيقتين بشكلهما النهائي.

أمان تصريفات المواد المشعة

يتضمن منشور جديد بعنوان "النماذج العامة المزمع استخدامها في تقييم أثر تصريفات المواد المشعة في البيئة" (سلسلة تقارير الأمان، الرقم ١٩)، وصفاً لنهج يتعلق بتقدير الجرعات لدى أفراد الجمهور كجزء من تحليل الأثر البيئي للتصريفات المتوقعة من النفايات المشعة، وهو ما يتحقق عن طريق استخدام نماذج فحصية تبين العمليات البيئية في المصطلحات الرياضية وتؤدي الى الحصول على نتائج كمية. ويدعم التقرير دليلاً للأمان يتعلق بهذا الموضوع ويحل محل منشور سبق اصداره ضمن سلسلة الأمان.

وفي اطار الدور الذي تضطلع به، كمنظمة دولية متخصصة، في المسائل المتعلقة بالمواد المشعة في سياق اتفاقية لندن لعام ١٩٧٢، نشرت الوكالة تقريراً يوجز الأحداث التي وقعت في البحر واشتملت على مواد نووية (IAEA-TECDOC-1242). وقد قُبل التقرير في الاجتماع الاستشاري الثاني والعشرين للأطراف المتعاقدة في الاتفاقية. كما تعكف الوكالة على وضع توجيهات للدول الأطراف بشأن كيفية تحديد متى يمكن اعتبار المواد المزمع التخلص منها في البحر معفاة من الاتفاقية على أسس اشعاعية.

وقد تركَّزت الوقاية من الاشعاعات، من الناحية التاريخية، على حماية الناس، غير أن عدداً متزايداً من الدول الأعضاء عبَّر عن اهتمامه بحماية البيئة كذلك. وقد أتاح اجتماع نظمته الوكالة في تشرين الثاني/نوفمبر الفرصة لتبادل المعلومات بشأن التطورات الرقابية والبحثية الملائمة، وكذلك لمناقشة العديد من المسائل الجاري معالجتها كجزء من عملية وضع التوجُّهات. وقد خلص الاجتماع الى أنه ينبغي لأي نظام لحماية البيئة (أو مكوِّناتها الحيوية) من آثار الاشعاعات المؤينة أن يراعي الحالة الراهنة للمعارف ولكنه لا ينبغي أن يكون مقيداً بها. وتم تحديد أولويات بحثية اضافية من ضمنها الوصول الى تفهم أفضل للآليات التي يصبح التعرض للاشعاعات عن طريقها، متعلقاً بنقاط المعايرة النهائية للوقاية والعلاقة المناسبة بين الجرعات والتجاوب معها وتعريفاً مناسباً لكميات الجرعات ووحداتها.

أمان المخلفات المشعة

في القرار GC(44)/RES/15 الذي صدر في عام ٢٠٠٠، طُلب من الأمانة "أن تضع خلال العامين القادمين ... معايير اشعاعية بشأن النويدات المشعة الطويلة العمر الموجودة في البضائع، خاصة المواد الغذائية والأخشاب". وقد ثبت أن وضع هذه المعايير - لمستويات التدخل والاعفاء- صعب ومثير للجدل من الناحية التقنية وذلك بسبب التعقيد الذي يتسم به نظام الاعفاء القائم ومستويات رفع الرقابة والاجراءات العامة. ومن الممكن اعتبار هذه المستويات جميعاً على أنها تحدد الحدود الدنيا لنطاق بعض جوانب التحكم الرقابي. غير أنه نظراً للاختلافات القائمة بين هذه الجوانب وبين شتى النهوج المتبعة لبلوغ المستويات المناسبة، فان هناك عدة مجموعات من القيم. وقد عبَّر اجتماع عقدته اللجنة التقنية في تموز/يوليه عن الانشغال من احتمال أن يفضي ذلك الى حالة من الارتباك والتناقض في تنفيذ وانفاذ اللوائح. وتواصل العمل، خلال السنة، بالتشاور مع اللجنة المعنية بمعايير الأمان الاشعاعي واللجنة المعنية بمعايير أمان النفايات، بهدف وضع نظام متسق للمستويات الخاصة بالنويدات المشعة فيما يتعلق بتحديد نطاق المعايير الرقابية التي تستجيب للقرار، في الوقت نفسه.

وفي اطار مشروع آخر للتعاون التقني، قامت بعثة بزيارة غابون في حزيران/يونيه لتقييم البرنامج العلاجي لاغلاق أحد مواقع استخراج اليورانيوم. وكانت تلك الزيارة بمثابة متابعة لتقييم اشعاعي أولي للتأثير البيئي على الموقع في عام ١٩٩٩ الذي أبرز بعض المشاكل، خصوصا فيما يتعلق بانسياب مياه الموقع باتجاه مجرى النهر. وقد اتضح لفريق البعثة أن ٨٠% من العمل العلاجي قد أنجز وأن الأعمال المتبقية

ستكتمل بنهاية عام ٢٠٠٢. وقد تحسَّنت الحالة الاشعاعية للهواء وانسيابية مياه الموقع باتجاه مجرى النهر الى حد كبير منذ عام ١٩٩٩. وخلص الفريق الى أن البرنامج العلاجي كان مقبولاً، غير أنه يلزم ادخال بعض التحسينات لضمان حماية الجمهور والبيئة في الأجلين المتوسط والطويل.

وقامت بعثة للتعاون التقني بزيارة موقع سابق لاستخراج ومعالجة اليورانيوم في طاجيكستان، لم يجر تثبيت أو معالجة معظم مخلفاته مما جعلها تشكل مصدراً محتملاً للتعرُّض للاشعاعات بالنسبة للسكان المحليين والبلدان المجاورة - وفي هذه الحالة، فانه لم يطرأ أي تحسُّن على الوضع منذ زيارة سابقة تمت في عام ١٩٩٩. وقد أعطى الفريق توجيهات ميدانية بشأن التقنيات والاجراءات الرصدية الصحيحة لتحديد المناطق المتأثرة بهذه المخلفات وأوصى بوضع خطة علاجية باعتبارها مسألة ذات أولوية.

وفي أيلول/سبتمبر، وبناءً على طلب من الحكومة الكويتية وبالتعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الصحة العالمية، نظمت الوكالة بعثة لتقصي الحقائق أوفدت الى الكويت. وزار فريق الخبراء معظم المواقع التي حددتها السلطات الكويتية على أنها قد تأثرت أو يحتمل أن تكون قد تأثرت بمخلفات اليورانيوم المستنفذ، واتفق على منهجية للتقييم ستكون جزءاً من الدراسة ووضع خطة للقيام بحملة لأخذ العينات من المقرر البدء بها في أوائل عام ٢٠٠٢. كما واصلت الوكالة التعاون مع برنامج الأمم المتحدة للبيئة في التحريات التي يجريها حول آثار استخدام اليورانيوم المستنفذ في كوسوفو.

ونشر دليل للأمان يتعلق باخراج مرافق دورة الوقود النووي من الخدمة. وهو ينطبق على مرافق من قبيل: مرافق المعالجة السطحية لاستخراج ومعالجة اليورانيوم والثوريوم؛ ومرافق تحويل واثراء اليورانيوم؛ ومرافق انتاج الوقود؛ ومرافق خزن الوقود المستهلك الواقعة بعيداً عن المفاعلات؛ ومرافق اعادة المعالجة؛ ومرافق خزن ومعالجة وتكييف النفايات المشعة. وهذا الدليل هو الأخير في مجموعة من ثلاثة أدلة للأمان تتعلق باخراج المرافق من الخدمة، وهي أدلة داعمة لمنشور متطلبات الأمان المعنون "التصرف في النفايات المشعة تمهيداً للتخلص منها"، الذي صدر في عام ٢٠٠٠. (كانت أدلة الأمان المتعلقة باخراج محطات القوى النووية ومفاعلات البحوث والمرافق الطبية والصناعية والبحثية من الخدمة قد نشرت في عام ١٩٩٩).

وكجزء من مشروع تعاون تقني يرمي الى مساعدة كازاخستان في اخراج مفاعل التوليد السريع BN-350 من الخدمة، نظمت الوكالة في حزيران/يونيه اجتماعا للجنة التقنية في موقع دونري التابع لهيئة الطاقة الذرية في المملكة المتحدة. وكان من ضمن الأهداف المهمة للاجتماع مفاعل دونري السريع التوليد والمفاعل السريع الأولي الطراز الى المشاركين في الاجتماع من الكازاخستانيين. وقد تركَّزت العروض التي قدمتها هيئة الطاقة الذرية في المملكة المتحدة بصورة رئيسية على معالجة الصوديوم ومخلفاته والتخلص منها، وهي مسألة تثير الانشغال بصفة خاصة بالنسبة لاخراج المفاعلات السريعة التوليد المبرَّدة بالصوديوم من الخدمة. كما تقدم الوكالة المساعدة الى ليتوانيا في اخراج محطة اغنالينا للقوى النووية من الخدمة ولأوكرانيا فيما يتعلق بالوحدات من ١ الى ٣ من محطة تشرنوبل.

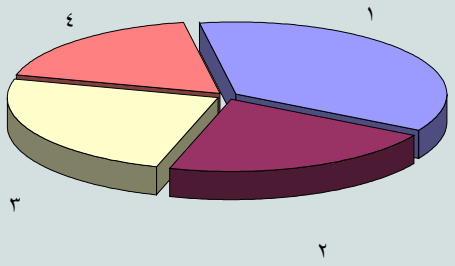
تنسيق أنشطة الأمان

غاية البرنامج

ضمان الاتساق التقني لوظائف الوكالة في مجال الأمان، (تنقيح معايير الأمان وتطويرها وخدمة اتفاقيات الأمان وتبادل المعلومات المتصلة بالأمان ودعم أنشطة الأمان في برنامج التعاون التقني)، وكذلك انسجامها مع أنشطة الأمان المناظرة لها التي تقوم بها الدول الأعضاء والمنظمات الدولية الأخرى.

الانفاق من الميزانية العادية ٩٠٥ ٤٢١ ٢ دولارا

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مدرج بالشكل): ١٧٨ ١٤٢ دولارا



١- سياسات الأمان ومعاييره: ١٠٤ ٨٧٦ دولارا
٢- اتفاقيات الأمان: ٤٦١ ٥١٦ دولارا
٣- تبادل معلومات الأمان: ٣٢٢ ٥٩٠ دولارا
٤- دعم برنامج التعاون التقني: ٠١٨ ٤٣٩ دولارا

أهم القضايا وأبرز الملامح

- نشرت خمسة معايير أمان، واعتمد ١٦ معيارا آخر وهي الآن في مرحلة النشر.
- ومن خلال برنامج التعاون التقني، نفذت الوكالة مشاريع متعددة في مجالات الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات.
- وقدمت المساعدة في شكل دورات تدريبية وحلقات عملية وزيارات علمية وتدريب أخصائيي الأمان في الدول الأعضاء.
- ووضعت استراتيجية طويلة الأجل لبرامج الوكالة التعليمية والتدريبية بهدف تعزيز القدرات التدريبية المستدامة ذاتيا في الدول الأعضاء.

سياسات الأمان ومعاييره

تسهيلا لاستخدام معايير أمان الوكالة في الدول الأعضاء، أدرجت النصوص الكاملة للمعايير التي نشرت مؤخرا في الموقع الخاص بالوكالة على شبكة الويب لأول مرة في عام ٢٠٠١ وعنوانه *(http://www.iaea.org/ns/CoordiNet/safetypubs /inclSStandardsPublished.htm)*. ونشرت خمسة أدلة منقحة أو جديدة خاصة بالأمان (أنظر الاطار ١)، واعتمد ١٦ دليلا آخر للأمان وهي الآن قيد النشر. وأقر منشور لمتطلبات الأمان بعنوان "التأهب والتصدي لحالات الطوارئ النووية أو الاشعاعية" (تشارك في رعايته كل من منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة (الفاو)، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الانسانية ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية) من قبل اللجنة المعنية بمعايير الأمان وقدم الى مجلس المحافظين لاعتماده. ويمكن الاطلاع على موجز للحالة الراهنة لجميع معايير الأمان في الموقع *http://www.iaea.org/ns/committees/css/STATUS.PDF* ويمكن أيضا الاطلاع في هذا الموقع على معلومات تفصيلية بشأن الأنشطة التي تضطلع بها مختلف اللجان المعنية بمعايير الأمان واللجنة المذكورة.

وأما معايير أمان الوكالة الحالية فيما يخص ضمان الجودة بالنسبة للمنشآت النووية (وهي مدونة قواعد و ١٤ دليلا للأمان) فقد أصدرت معا في شكل أقراص CD-ROM. وتساعد النسخة الالكترونية لهذه المعايير المستعملين على البحث والوصول الى أي موضوع مباشرة من خلال قائمة المحتويات وبواسطة البحث عن الكلمات الدليلية.

وقد دأبت الوكالة منذ عدة سنوات على تنظيم مناقشات للنظراء بشأن الممارسات الرقابية، وهي مناسبات يمكن فيها لكبار الرقابيين تبادل المعلومات والخبرات حول قضايا الساعة. وكان موضوع جولة المناقشات التي عقدت في عام ٢٠٠١ هو "ادارة الجودة للهيئة الرقابية النووية". ونشرت الوكالة تقريرا للرقابيين يلخص المناقشات ويعطي ٢١ مثالا للممارسات السليمة.

وتقدم الوكالة الدعم لأمانة الفريق الاستشاري الدولي للأمان النووي، الذي يسدي المشورة للمدير العام بشأن الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات المشعة من منظور عالمي. وفي عام ٢٠٠١، اعتمد الفريق المذكور مذكرة بشأن مواصلة توفير المعارف والتدريب والبنية الأساسية للبحث والتطوير في مجال الأمان النووي، وزعت بشكل أولي أثناء المؤتمر العام للوكالة في أيلول/سبتمبر الى جانب تقرير عن *المسائل العملية الرئيسية في مجال تعزيز ثقافة الأمان*. وستقوم الوكالة بنشر الوثيقتين معا في عام ٢٠٠٢.

الإطار ١- معايير الأمان التي نشرت في عام ٢٠٠١

أدلة الأمان	رقم سلسلة معايير الأمان
بناء الكفاءة في مجالي الوقاية من الاشعاعات والاستخدام المأمون للمصادر الاشعاعية (وتشارك في رعايته كل من منظمة العمل الدولية ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية)	RS-G-1.4
اخراج مرافق دورة الوقود النووي من الخدمة	WS-G-2.4
ادخال التعديلات على محطات القوى النووية	NS-G-2.3
تقييم الأمان والتحقق منه لأغراض محطات القوى النووية	NS-G-1.2
المنظمات القائمة بتشغيل محطات القوى النووية	NS-G-2.4

الإطار ٢- معايير الأمان المعتمدة الجاري نشرها

أدلة الأمان	رقم سلسلة معايير الأمان
مواد استشارية متعلقة بلائحة النقل المأمون للمواد المشعة	TS-G-1.1
ادارة قلوب المفاعلات ومناولة الوقود في محطات القوى النووية	NS-G-2.5
تشتت المواد المشعة في الهواء والماء ومراعاة التوزُّع السكاني في تقييم مواقع محطات القوى النووية	NS-G-3.2
الوثائق المستهدفة في مراقبة المرافق النووية	GS-G-1.4
دور الأحداث الخارجية المستحثة بشريا في تقييم مواقع محطات القوى النووية	NS-G-3.1
نظم الاستجهاز والتحكم المهمة بالنسبة للأمان في محطات القوى النووية	NS-G-1.3
الصيانة والمراقبة والتفتيش أثناء العمل في محطات القوى النووية	NS-G-2.6
التصرف في النفايات المشعة الناشئة عن استخراج الخامات ومعالجتها	WS-G-1.2
تنظيم الهيئات الرقابية المعنية بالمرافق النووية وتزويدها بالموظفين	GS-G-1.1
التخطيط والتأهب للاستجابة الطارئة لحوادث النقل التي تشتمل على مواد مشعة	TS-G-1.2
التصرف في النفايات القوية الاشعاع تمهيدا للتخلص منها	WS-G-2.6
التصرف في النفايات الضعيفة والمتوسطة الاشعاع تمهيدا للتخلص منها	WS-G-2.5
الوقاية من الاشعاعات والتصرف في النفايات المشعة في تشغيل محطات القوى النووية	NS-G-2.7
الوقاية من الاشعاعات فيما يتعلق بالتعرُّض الطبي للاشعاعات المؤينة (تشارك في رعايته كل من منظمة الصحة للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية)	RS-G-1.5
التفتيش الرقابي على المرافق النووية والانفاذ من قبل الهيئات الرقابية	GS-G-1.3
استعراض المرافق النووية وتقييمها من قبل الهيئات الرقابية	GS-G-1.2

اتفاقيات الأمان

في ١٨ حزيران/يونيه ٢٠٠١، بدأ نفاذ الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة. وعقد اجتماع تحضيري في كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ اعتمدت خلاله الأطراف المتعاقدة النظام الداخلي والقواعد المالية، وكذلك مبادئ توجيهية تتعلق بعملية الاستعراض وشكل التقارير الوطنية وهيكلها.

وعقد في أيلول/سبتمبر اجتماع تنظيمي للاجتماع الاستعراضي الثاني للأطراف المتعاقدة في اتفاقية الأمان النووي، الذي سيعقد في نيسان/أبريل ٢٠٠٢. وقد اتخذ الاجتماع قرارا بشأن تشكيل المجموعات القطرية الست التي ستناقش فيها التقارير الوطنية خلال الاجتماع الاستعراضي واختار أعضاء مكتب الاجتماع والمجموعات القطرية.

تبادل معلومات الأمان

يستخدم المقياس الدولي للأحداث النووية من قبل ٦٠ بلدا لتيسير الاتصال بسرعة مع وسائط الاعلام والجمهور بشأن الأهمية من حيث الأمان للأحداث التي تقع في المنشآت النووية المتصلة بالصناعة النووية المدنية، بما في ذلك الأحداث التي تشتمل على استخدام مصادر اشعاعية ونقل مواد مشعة (الشكل ١). وفي عام ٢٠٠١ نشرت طبعة جديدة من دليل مستخدمي المقياس الدولي للأحداث النووية وهو يتضمن الخبرات المكتسبة من تطبيق نسخة المقياس لعام ١٩٩٢ مع توضيح لشتى المسائل التي أثيرت خلال تلك الفترة. وقد تم في عام ٢٠٠١، التبليغ عما مجموعه ٢٨ حدثا صنف ستة منها عند المستوى صفر و ٨ عند المستوى ١ و ١٤ عند المستوى ٢.

وبالتعاون مع وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي والرابطة العالمية للمشغلين النوويين، وضعت الوكالة نظاما للأحداث النووية قائم على الويب من أجل المساعدة على نشر المعلومات المتعلقة بهذه الأحداث للمشاركين في الدول الأعضاء على نحو أسرع وأسهل. وقد أخضع النظام لاختبار استمر سنة اعتباراً من أوائل عام ٢٠٠١ ومن المتوقع أن يتم تشغيله بكامل طاقته في أوائل عام ٢٠٠٢. وسيعتمد نجاح النظام في النهاية على مدى استعداد المشاركين لنشر المعلومات المتعلقة بالأحداث بصورة سريعة.

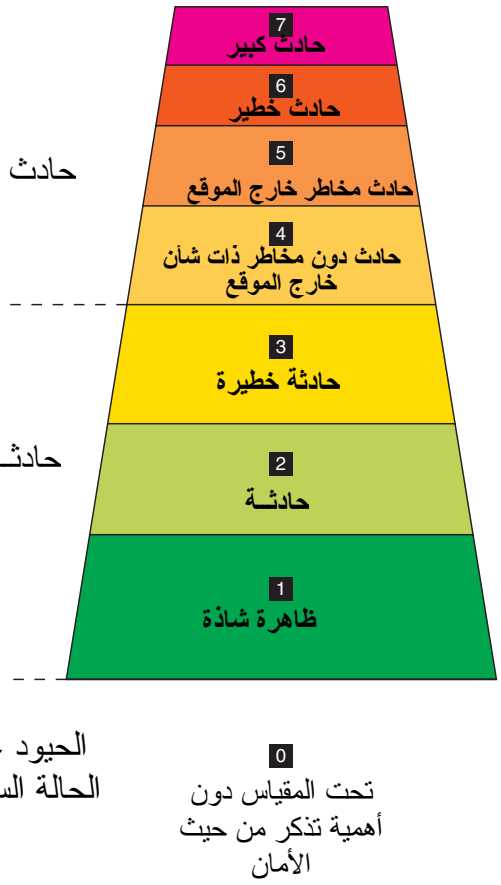
دعم برنامج التعاون التقني

خلال عام ٢٠٠١ قدم الدعم لقرابة ١٥٠ مشروعا للتعاون التقني، بما يناظر ميزانية معدلة بمبلغ ١٨

مليون دولار تقريبا، في مجالات الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات. وبالاضافة الى ذلك، عقدت حوالي ١١٠ دورات تدريبية وحلقات عملية وحلقات دراسية نظم معظمها من خلال برنامج التعاون التقني غير أن بعضها كان أيضا جزءا من برامج خارجة عن الميزانية تتعلق بأمان المنشآت النووية في بلدان جنوب شرق آسيا، والمحيط الهادئ والشرق الأقصى، وبشأن التخفيف من التصدع الحبيبي بفعل التحات الاجهادي في مفاعلات RBMK. وقد نظمت غالبية الأنشطة التدريبية في مجالي الأمان الاشعاعي وأمان النفايات ضمن اطار المشروع النموذجي للتعاون التقني المتعلق بتطوير البنية الأساسية للوقاية من الاشعاعات.

وبالامكان زيادة فعالية المشاريع الاقليمية للتعاون التقني، بما فيها الدورات التدريبية، عن طريق توحيد الأهداف المشتركة لعدد من الدول الأعضاء. وفي هذا الصدد، عقدت دورات تدريبية في مجال الأمان النووي في فرنسا (لمنطقة أوروبا) وفي الولايات المتحدة الأمريكية (في اطار برنامج خارج عن الميزانية يتعلق بالمنشآت النووية في بلدان جنوب شرق آسيا والمحيط الهادئ والشرق الأقصى). وعقدت دورات دراسية عليا في مجالي الوقاية من الاشعاعات وأمان المصادر الاشعاعية في جنوب أفريقيا (لمنطقة أفريقيا) وفي ماليزيا (لمنطقة شرق آسيا)، ودورة دراسات عليا لنيل درجة الدبلوم في الوقاية من الاشعاعات (باللغة العربية) في الجمهورية العربية السورية. وعقدت الدورة الدراسية العليا العادية في مجالي الوقاية من الاشعاعات والأمان النووي (باللغة الأسبانية) في الأرجنتين.

وعقد اجتماعان للفريق الاستشاري المعني بالتعليم والتدريب في مجالات الأمان النووي والأمان الاشعاعي وأمان النفايات. وقد استخدمت توصيات الاجتماعين لوضع استراتيجية لأنشطة الوكالة الداعمة للتعليم والتدريب. وهناك فجوة بين المعارف التي تحتاجها الدول الأعضاء وقدرة الوكالة على توفير التدريب. ولذلك تركز الوكالة، استكمالا لدوراتها التعليمية والتدريبية، على مساعدة الدول الأعضاء في وضع برامج وطنية مستدامة للتعليم والتدريب تكون متوافقة مع معايير الأمان الدولية. ويتمثل أحد العناصر الأساسية لهذا المجهود في وضع مناهج تدريبية نموذجية يمكن استخدامها في تدريب المدربين الذين سيقومون في نهاية الأمر بتنفيذ البرامج الوطنية.



الشكل ١ - المقياس الدولي للأحداث النووية

وتشمل التدابير الأخرى المزمع اعتمادها: زيادة استخدام التعلم عن بعد من أجل زيادة استكمال التدريب التقليدي؛ ووضع مواد تدريبية نمطية، توفر مرونة في اختيار المواد؛ وزيادة استخدام المواد القائمة على الحاسوب وتيسير فرص الحصول عليها؛ واعتماد نهج نظامي بصدد انشاء مراكز تدريبية اقليمية ووطنية واستحداث شبكة من هذه المراكز. ويتمثل المعلم الجديد لأنشطة الوكالة التدريبية في توفير خدمات استشارية للدول الأعضاء الراغبة في تقييم احتياجاتها التدريبية الوطنية ولتنظيم وتقديم المساعدة فيما يتعلق بالتدريب المطلوب أو استعراضات النظراء للبرامج الوطنية القائمة.

وهناك مشروع تجريبي أستهل في عام ٢٠٠١ لاختبار برنامج الوكالة النموذجي الخاص بتدريب موظفين رقابيين للمرافق النووية في بلدان أعضاء مختارة (وهي في الوقت الحاضر الاتحاد الروسي وباكستان وسلوفينيا، مع احتمال اضافة البرازيل مستقبلاً). ويستخدم البرنامج اطارا تخصصيا منهجيا لتحديد التدريب اللازم والوقوف على الثغرات في البرامج الوطنية القائمة.

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠١:

التحقق

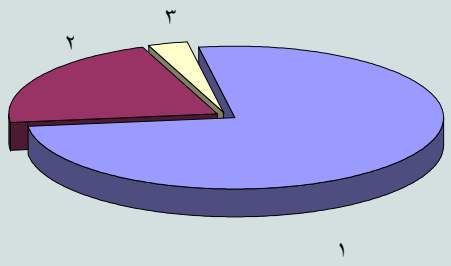
الضمانـــــات

غاية البرنامج

إمداد المجتمع الدولي، من خلال تطبيق نظام ضمانات الوكالة، بتأكيدات مستقلة بأن الدول تمتثل لالتزاماتها الرقابية.

الانفاق من الميزانية العادية: ٨٠٠ ٩٧٠ ٦٩ دولار

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٠٣٤ ١٧٢ ١٥ دولارا



١- العمليات: ٩٠٨ ١١٧ ٥٣ دولارات
٢- التطوير والدعم: ٩٥٧ ٧٦٤ ١٤ دولاراً
٣- الادارة: ٩٣٥ ٠٨٧ ٢ دولاراً

بيان الضمانات لعام ٢٠٠١

لم تكتشف الأمانة، عند اضطلاعها بالالتزامات الرقابية للوكالة في عام ٢٠٠١ - بعد أن أجرت تقييماً لجميع المعلومات التي حصلت عليها أثناء تنفيذ اتفاقات الضمانات وسائر المعلومات الأخرى المتاحة للوكالة - أي مؤشر يدل على تحريف مواد نووية خاضعة للضمانات أو على إساءة استعمال مرافق أو معدات أو مواد غير نووية خاضعة للضمانات. واستنتجت الأمانة، على هذا الأساس، أن المواد النووية وغيرها من المفردات الخاضعة للضمانات ظلت، خلال عام ٢٠٠١، في نطاق الأنشطة النووية السلمية أو أمكن حصرها حصراً وافياً في غير هذه الحالة.

وبغض النظر عن الاستنتاج المذكور أعلاه، ما زالت الوكالة غير قادرة على التحقق من صحة واكتمال التقرير البدئي الذي قدمته جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية فيما يتعلق بالمواد النووية؛ ولذا فإنها غير قادرة على استنتاج أنه قد تم الإعلان عن جميع المواد النووية الخاضعة للضمانات في تلك الدولة. ولا تزال جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية في حالة عدم امتثال لاتفاق ضماناتها الذي لا يزال ملزماً ونافذا. وفي عام ٢٠٠١ حافظت الوكالة على تواجد مستمر لمفتشيها في نيونغبيون من أجل رصد تجميد المفاعلات المهدأة بالغرافيت والمرافق المرتبطة بها في جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية.

وخلال الفترة من ١٩٩١ إلى ١٩٩٨ تم تنفيذ أنشطة الوكالة الرقابية في العراق، بموجب اتفاق الضمانات الشاملة المعقود في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية؛ وذلك كجزء من الأنشطة التي تنفذها الوكالة في هذه الدولة بموجب القرار ٦٨٧ الصادر عن مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة والقرارات ذات الصلة. غير أنه منذ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨، لم تكن الوكالة في وضع يسمح لها بتنفيذ الأنشطة التي أسندها إليها مجلس الأمن في العراق. وبموجب اتفاق الضمانات الذي عقدته مع العراق تمكنت الوكالة، فيما يخص عام ٢٠٠١، من التحقق من

الرصيد المادي للمواد النووية الخاضعة للضمانات في العراق ومن التحقق من وجود المواد النووية المعنية.

- وفي عام ٢٠٠١، لم تجد الأمانة فيما يخص تسع دول - بعد أن أجرت تقييماً لجميع المعلومات التي تم الحصول عليها من خلال الأنشطة التي أنجزت بموجب اتفاقات الضمانات الشاملة والبروتوكولات الإضافية لهذه الدول علاوة على سائر المعلومات الأخرى المتاحة للوكالة - ما يشير إلى وجود مواد أو أنشطة نووية غير معلنة في تلك الدول. واستنادا إلى هذا الأساس ومراعاة للاستنتاج المشار إليه في أولى فقرات هذا البيان، استنتجت الأمانة أن جميع المواد النووية الموجودة في تلك الدول كانت خاضعة للضمانات وظلت في نطاق الأنشطة النووية السلمية أو أمكن حصرها حصراً وافياً في غير هذه الحالة. وفي حالة الست عشرة دولة الأخرى التي لديها اتفاقات ضمانات شاملة وبروتوكولات إضافية نافذة، ما زالت عمليات التقييم الخاصة بالوكالة جارية من أجل استخلاص مثل هذا الاستنتاج.

أهم القضايا وأبرز الملامح

- بدأ نفاذ اتفاق ضمانات شاملة عقد مع جمهورية لاو الشعبية الديمقراطية في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية. وبدأ نفاذ رسائل متبادلة بين الوكالة وكولومبيا تنص على أن اتفاق الضمانات الذي أبرمته كولومبيا في إطار معاهدة تلاتيلوكو يستوفي المطلوب من كولومبيا بموجب معاهدة عدم الانتشار. ووقع اتفاقا ضمانات شاملة عقدا مع أندورا وعمان في إطار معاهدة عدم الانتشار؛ ووافق مجلس المحافظين على اتفاق ضمانات شاملة عقد مع النيجر في إطار معاهدة عدم الانتشار.

- ومنذ الموافقة على البروتوكول النموذجي الإضافي في عام ١٩٩٧ حدثت زيادة كبيرة في حجم الأنشطة المتعلقة بالتفاوض على بروتوكولات إضافية وبتنفيذها. وفي عام ٢٠٠١ بدأ نفاذ بروتوكولات إضافية لاتفاقات ضمانات معقودة مع اكوادور وبنغلاديش وبنما وبيرو وتركيا ولاتفيا. وعلاوة على ذلك وقعت أندورا وغواتيمالا وكوستاريكا ومنغوليا ونيجيريا على بروتوكولات إضافية لاتفاقات الضمانات التي عقدتها تلك الدول. ومن بين دول الاتحاد الأوروبي غير الحائزة لأسلحة نووية أبلغت النمسا والبرتغال الوكالة بأن حكومة كل منهما قد صدقت على البروتوكول الإضافي الخاص بها؛ وبذلك يرتفع إجمالي عدد دول الاتحاد الأوروبي غير الحائزة لأسلحة نووية التي صدقت على بروتوكولات إضافية إلى ثماني دول (هي أسبانيا وألمانيا والبرتغال والسويد وفنلندا والنمسا وهولندا واليونان). أما المملكة المتحدة فقد أوضحت أنها استكملت الأعمال التحضيرية الداخلية اللازمة لبدء نفاذ البروتوكول المعقود بين المملكة المتحدة والوكالة واليوراتوم.

- وفي نهاية عام ٢٠٠١ كان مجلس المحافظين قد وافق على بروتوكولات إضافية تخص ٦١ دولة، ثم تم التوقيع على تلك البروتوكولات. وكان هناك أربعة وعشرون بروتوكولا إضافيا نافذا مع كل من أذربيجان والأردن وأستراليا واكوادور واندونيسيا وأوزبكستان وبلغاريا وبنغلاديش وبنما وبولندا وبيرو وتركيا ورومانيا وسلوفينيا والكرسي الرسولي وكرواتيا وكندا

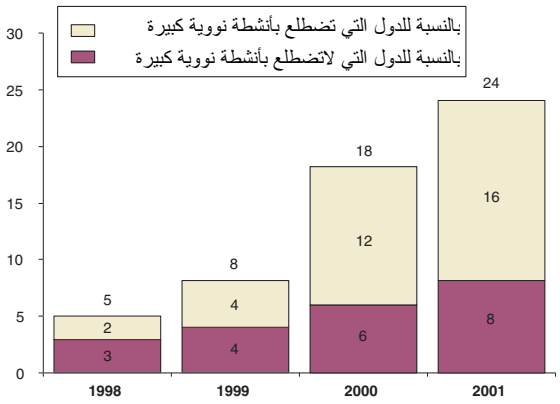
ولاتفيا وليتوانيا وموناكو والنرويج ونيوزيلندا وهنغاريا واليابان (أنظر الشكل ١). وعلاوة على ذلك كان يجري تطبيق بروتوكول إضافي معقود مع غانا تطبيقا مؤقتا لحين بدء نفاذه. ونفذت في تايوان، الصين، تدابير منصوص عليها في البروتوكول النموذجي الإضافي.

- واستكمل، كبند ذي أولوية، وضع إطار مفاهيمي للضمانات المتكاملة. ويتألف هذا الإطار من مفاهيم ونهج ومبادئ توجيهية ومعايير رقابية تحكم تصميم وتنفيذ وتقييم الضمانات المتكاملة. وسيكفل هذا الإطار، عند تطبيقه، تنفيذ الضمانات المتكاملة تنفيذا متسقا وخاليا من التمييز في الدول التي تتشابه فيها أنواع المرافق ودورات الوقود.

- استحدثت نهج رقابية نموذجية متكاملة تخص ثلاثة أنواع عامة من المرافق: مفاعلات الماء الخفيف المزودة بوقود خليط الأكسيدين (الوقود موكس)؛ والمفاعلات التي يعاد تزويدها بالوقود أثناء تشغيلها؛ ومصانع إنتاج وقود اليورانيوم المستنفد والطبيعي والضعيف الإثراء. وعلاوة على ذلك شذبت الوكالة النهج الرقابية الخاصة بمفاعلات الماء الخفيف غير المزودة بالوقود موكس، وبمفاعلات البحوث ومرافق خزن الوقود المستهلك؛ وهي النهج التي سبق استحداثها في عام ٢٠٠٠.

- هناك إنجاز ضخم يتمثل في أول عملية تنفيذ للضمانات المتكاملة في دولة من الدول، ألا وهي أستراليا، في مستهل عام ٢٠٠١.

- وأصبح الآن تقييم المعلومات المتعلقة ببرنامج الدولة النووي لأغراض الضمانات، وهو

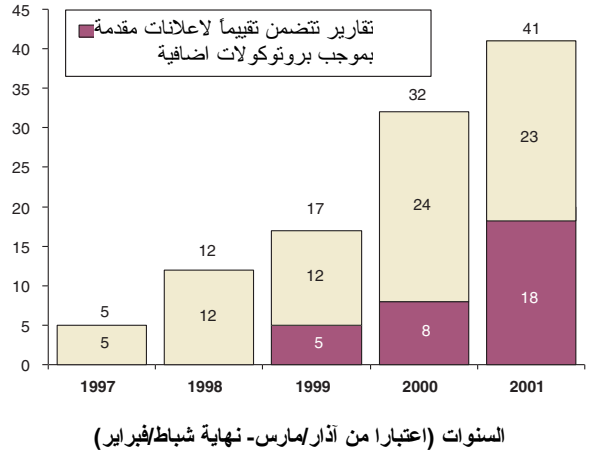


الشكل ١ - عدد الدول التي يوجد لديها بروتوكولات اضافية نافذة. (وبالاضافة الى ذلك يجري في غانا تطبيق بروتوكول إضافي تطبيقا مؤقتا منذ حزيران/يونيه ١٩٩٨ . كما طبقت في تايوان، الصين، تدابير منصوص عليها في البروتوكول النموذجي الإضافي). وفي سياق هذا التقرير، تعني عبارة "أنشطة نووية يعتد بها" أن لدى دولة ما أية كمية من مواد نووية موجودة في مرفق ما أو في أماكن خارج المرافق أو مواد نووية تتجاوز الحدود المبينة في الفقرة ٣٧ من الوثيقة INFCIRC/153.

التقييم الذي بدأ يطبق في منتصف التسعينات من القرن الماضي باعتباره تدبيرا رئيسيا من تدابير تقوية الضمانات، جزءا لا يتجزأ من عملية استخلاص استنتاجات بشأن عدم تحريف مواد نووية معلنة وأيضا- عند الاقتضاء- بشأن عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة داخل الدولة.

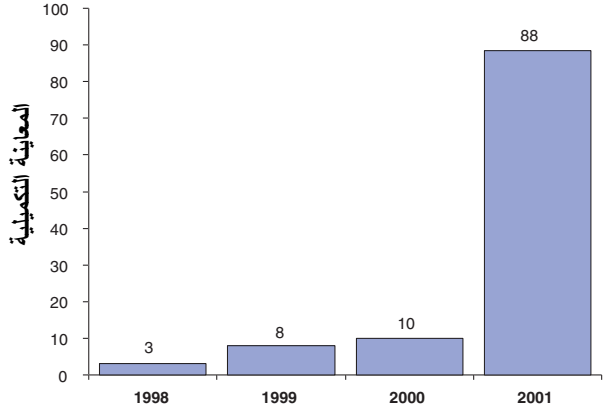
- ازداد حجم المعلومات المتاحة للوكالة من أجل تحليل الأنشطة النووية للدول ازديادا مطردا نتيجة لما يلي: تزايد عدد الدول التي تقدم إعلانات بموجب البروتوكولات الإضافية؛ واتساع نطاق معاينة المرافق النووية، بما في ذلك المعاينة التكميلية؛ وجمع المعلومات من خلال استخدام مصادر مفتوحة إضافية وبرامج حاسوبية جاهزة؛ واستغلال التكنولوجيات الجديدة، كالتصوير بالسواتل التجارية مثلا؛ وتطوع دول أعضاء بتقديم معلومات.

- خصصت الوكالة موارد كبيرة من أجل الوفاء بالمتطلبات الجديدة الناجمة عن ازدياد حجم المعلومات المجمعة، وأنشطة التحليل والتقييم، كاستعراض الإعلانات[1] المقدمة بموجب البروتوكولات الإضافية وإعداد واستعراض تقارير تقييمية عن الدول. وقد أعدت الوكالة واحدا وأربعين تقريرا تقييميا عن الدول[2] بغرض استخلاص استنتاجات رقابية في عام ٢٠٠١ مقارنة باثنين وثلاثين تقريرا في عام ٢٠٠٠ وسبعة عشر تقريرا في عام ١٩٩٩ (أنظر الإطار ١ والشكل ٢). وعلاوة على ذلك أجريت عمليات معاينة تكميلية (أنظر الشكل ٣) من أجل الاستيثاق من عدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة في ١٣ دولة. وخلال عام ٢٠٠١ قدمت سبع دول إلى الوكالة إعلاناتها البدئية، بموجب المادتين ٢ و ٣ من بروتوكولاتها الإضافية.



الشكل ٢ - تقارير تقييم الدول (التي تم استكمالها واستعراضها).

- واستكملت المرحلة الأولى من عملية استحداث برنامج حاسوبي جاهز من أجل المساعدة على استعراض وتقييم إعلانات البروتوكولات الإضافية. وفيما يخص استخدام صور السواتل تم تنويع المصادر التجارية للصور العالية الدقة من أجل تعزيز جودة واستقلالية المعلومات المتاحة للوكالة. وتم توسيع مجموعات البيانات المنسوبة جغرافيا التي تتيح خزن المعلومات ونسبتها جغرافيا استنادا إلى تحديد موقعها في الكرة الأرضية.



الشكل ٣ - المعاينة التكميلية، ١٩٩٨-٢٠٠١.

- وعقدت في فيينا في تشرين الأول/أكتوبر - تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١ الندوة التاسعة عن "الضمانات الدولية: التحقق وأمن المواد النووية"؛ حيث اجتذبت الندوة انتباه عامة الجمهور ووسائل الإعلام. وشملت المواضيع

(١) ينص البروتوكول الاضافي النموذجي لاتفاقات الضمانات (الوثيقة INFCIRC/540 (Corr.))، الذي وافق عليه مجلس المحافظين في أيار/مايو ١٩٩٧، على الزام الدولة بأن *تعلن* للوكالة معلومات عن جميع أنشطتها المتعلقة باستخدام المواد النووية. وعلاوة على ذلك ينص هذا البروتوكول على توسيع نطاق المعاينة المادية *(المعاينة التكميلية)* أمام مفتشي الوكالة من أجل الاستيثاق من اعلانات الدول.

(٢) علاوة على ذلك أعِدَ تقرير تقييمي عن تايوان، الصين.

التي تناولتها الندوة كامل طائفة الاهتمامات الراهنة المتعلقة بالأمن النووي، ومنها مثلا عدم الانتشار النووي وأمن المواد النووية. وأضيفت إليها جلسة استثنائية حول الإرهاب النووي، مراعاة للهجمات التي تعرضت لها الولايات المتحدة في ١١ أيلول/سبتمبر. ودعي خبراء من خارج الوكالة إلى شرح التهديدات المحتملة الناتجة عن إمكانية وقوع أعمال إرهابية نووية.

- وأنفقت الوكالة ٧٠ر٨ مليون دولار من أموال ميزانيتها العادية (أي ما يعادل ٨٢ر٩ مليون دولار عند سعر صرف يبلغ ١٢ر٧٠ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي) على أنشطة تتعلق بالتحقق النووي وأمن المواد؛ موزعة بين ٧٠ مليون دولار لتنفيذ الضمانات و٠ر٨ مليون دولار لبرنامج أمن المواد. وتجدر الإشارة إلى أن ١٨ر٣% من إجمالي النفقات (١٥ر١ مليون دولار لتنفيذ الضمانات و٠ر٧٦ مليون دولار لأمن المواد) جاءت من موارد خارجة عن الميزانية. وبوجه خاص استُخدمت الأموال الخارجة عن الميزانية في شراء معدات رقابية لازمة لتقوية الضمانات؛ ومن أجل دعم الدول الأعضاء، لا سيما في مجالات الحماية المادية ومكافحة الاتجار غير المشروع. ومن أجل تغطية تكاليف الموظفين أعيد توزيع قدر كبير من الأموال التي كانت مخصصة أصلا لبند المعدات؛ مما أفضى إلى زيادة الاعتماد على الدول الأعضاء في تقديم مساعدات ممولة من خارج الميزانية.

العمليات

تنفيذ الضمانات. في نهاية عام ٢٠٠١ كانت الضمانات تطبق على ٩٠٨ مرافق مقامة في ٧٠ دولة (وفي تايوان، الصين). وعلاوة على الأنشطة المذكورة آنفا اشتملت الأنشطة الأخرى الجديرة بالتنويه على ما يلي:

- نفذ تنفيذا كاملا مخطط عمليات تفتيشية عشوائية، تجرى بناء على إخطار عاجل، في أربعة مرافق مختصة بصنع وقود اليورانيوم الضعيف الإثراء في اليابان. وفي هذا السياق أجريت لأول مرة عمليات تفتيشية بناء على إخطار عاجل في مفاعلات يابانية تعمل بالماء الخفيف، من أجل تيسير استيفاء المعايير الرقابية المتعلقة بمصانع إنتاج وقود اليورانيوم الضعيف الإثراء.

الإطار ١- تقييم المعلومات المتعلقة ببرنامج الدولة النووي- تدبير رئيسي من تدابير تقوية الضمانات

يجرى استعراض متواصل لجميع المعلومات المتاحة للوكالة بشأن برنامج الدولة النووي. وتتم عمليات التقييم التي تجرى على مستوى الدولة على ثلاث مراحل:

١- استنادا إلى التقييم الأساسي لبرنامج الدولة النووي يوضع نموذج يعتمد عليه في مضاهاة وتقييم المعلومات الجديدة خدمة لأغراض الضمانات.

٢- يجرى تقييم لاحق في أعقاب تنفيذ بروتوكول إضافي في الدولة المعنية؛ ويتضمن هذا التقييم دراسة المعلومات الواردة في الإعلانات البدئية التي تقدمها الدولة بموجب بروتوكولها الإضافي ونتائج الأنشطة الأخرى المنفذة، عند الاقتضاء، بموجب البروتوكول الإضافي. ويعد هذا التقييم أساسيا لاستخلاص استنتاج يفيد بعدم وجود مواد وأنشطة نووية غير معلنة داخل الدولة.

٣- يتواصل تقييم برنامج الدولة النووي؛ بما في ذلك دراسة المعلومات المستوفاة المتعلقة بالدولة، علاوة على الإعلانات المستوفاة والأنشطة المنفذة بموجب البروتوكول الإضافي. ويعد هذا التقييم المستمر حاسما بالنسبة للإبقاء على قدرة الوكالة على إعادة تأكيد استنتاجاتها بانتظام.■

- تحققت الوكالة من عدم وجود مواد نووية في قلب مفاعل يعاد تزويده بالوقود أثناء تشغيله في اليابان، وذلك قبل بدء عملية إخراجه من الخدمة.

- نجحت الوكالة في الحفاظ على استمرارية معلوماتها بشأن ٢٨ مجمعة وقود موكس طازج كانت قد صنِّعت في بلجيكا في عام ٢٠٠٠، ثم أعيد تعبئتها داخل حاويات ملائمة تمهيدا لنقلها عن طريق البحر، ثم تم خزنها في مرفق فرنسي طوال عام ٢٠٠٠ قبل شحنها إلى اليابان في كانون الثاني/يناير ٢٠٠١.

مصنع روكاشو لإعادة المعالجة. مضت الوكالة في تشذيب النهج الرقابي الخاص بمصنع إعادة المعالجة الجديد الضخم الذي تعكف على بنائه حاليا الشركة اليابانية المحدودة للوقود النووي. ومن المتوقع أن يبدأ تشغيل المصنع في عام ٢٠٠٥. وأعدت المواصفات المتعلقة بالتصميم والشراء والتركيب والاختبار وبقبول المعدات الرقابية والنظم الحاسوبية الجاهزة. وتقدم سير العمل في إنشاء مختبر تحليلي موقعي، حيث تم تركيب وحدات قياس مغلقة وخلايا ساخنة. وتضمن الدعم الذي قدمته الوكالة للمختبر المذكور تنفيذ مهام تتعلق بالأجهزة/ الأساليب التحليلية؛ ومنها مثلا قياس كثافة الحد كاف الهجيني، وقياس الشدة النسبية للطيف، وقياس طيف أشعة ألفا/جاما، وقياس الكثافة. وعلاوة على ذلك نُقل بنجاح إلى اليابان نظام آلي لتحضير العينات استُحدِث بمساعدة برنامج دعم خاص بدولة عضو. وفي عام ٢٠٠١ اقتضت الحاجة تخصيص أكثر من ١٠٠ يوم عمل ميداني من أجل فحص المعلومات التصميمية والتحقق منها، بما في ذلك معايرة الخزانات. ومن المتوقع أن يقتضي الأمر، عند تشغيل المصنع بكامل طاقته، ما لا يقل عن ٩٠٠ يوم عمل تحققي ميداني سنويا؛ وهو ما يمثل زيادة تبلغ نسبتها ١٠% تقريبا في إجمالي الأنشطة التفتيشية الرقابية الميدانية.

التحقق من الوقود المستهلك. تتزايد باستمرار أنشطة الوكالة المتعلقة بالتحقق من الوقود المستهلك ونقل الوقود المستهلك إلى مستودعات الخزن الجاف. وأجريت عمليات نقل كبيرة للوقود المستهلك إلى مرافق الخزن الجاف في كل من ألمانيا (على نحو شمل مواد أعيدت من مرافق خزن مؤقت موجودة في المملكة المتحدة) والجمهورية التشيكية وبلجيكا وهنغاريا والأرجنتين وكندا والهند وسويسرا.

وبدأت في عام ٢٠٠١ الأعمال التحضيرية لتطبيق الضمانات على عمليات نقل الوقود المستهلك من ثلاث وحدات مفاعلات مغلقة في تشرنوبل إلى مرافق خزن موقعي. واستكمل حتى الآن تصميم اختبارات متكاملة غير متلفة، ونظام رصد عن طريق الاحتواء والمراقبة من أجل تعبئة وخزن الوقود المستهلك، وإعداد متطلبات المستخدمين بشأن نظام رصد لعمليات نقل المواد الخاضعة للضمانات داخل المرفق. وقد اقتضت تلك الأعمال التحضيرية تعاونا وثيقا بين برنامج الدعم الخاص بالولايات المتحدة الأمريكية، وأوكرانيا، ومؤسسة Framatome، والوكالة.

واستكملت المرحلة الأولى من حملة تعليب بدأت في كازاخستان اشتملت على التحقق من وقود مشعع مطلوب تعليبه تمهيدا لخزنه خزنا طويل الأجل. ومن المقرر أن يخضع الوقود المعلب لتدابير احتواء ومراقبة مزدوجة. واستخدمت معدات اتصالات بواسطة السواتل، تم تركيبها في كانون الثاني/يناير، من أجل اختبارات الرصد عن بعد التي تواصلت طوال العام بغرض تقييم الجدوى التقنية والاقتصادية للرصد الرقابي عن بعد في المرفق التابع لكازاخستان. واستُقبلت بنجاح في مقر الوكالة الرئيسي بيانات فيديو وبيانات إشعاعية.

واستحدثت معدات جديدة للتحقق من الوقود المستهلك، وتشتمل تلك المعدات على ما يلي:

- نظام محسن لاختبار خصائص الوقود المستهلك يكفل تيسير التحقق من مجمعات الوقود المستهلك ذات معدلات الاحتراق المنخفضة وفترات التبريد الطويلة، في مفاعلات من طراز WWER-1000. واختُبر هذا النظام بنجاح بالتعاون مع برنامج الدعم الفنلندي والمرافق الأوكرانية والحكومة الأوكرانية.

- نوع جديد من نظام الكشف Fork من أجل التحقق من الوقود المستهلك في مفاعلات من طراز WWER-1000. واختُبر هذا النظام بنجاح في مرفق مقام في أوكرانيا، ثم بدأ استخدامه أثناء حملة نقل مجمعات الوقود المستهلك من أحد المفاعلات التي يتألف منها هذا المرفق إلى مستودع للخزن الجاف.

التعاون مع السلطات الإقليمية والحكومية. أحرزت الوكالة تقدما في التفاوض على ترتيبات فرعية تتصل باتفاقات ضمانات. فقد بدأ نفاذ "جزء عام" جديد يخص الأرجنتين. كما بدأ نفاذ صيغ منقحة من "أجزاء عامة" تخص كلا من الجمهورية التشيكية واستونيا وجمهورية إيران الإسلامية وهنغاريا وسلوفاكيا وأوكرانيا وجمهورية يوغوسلافيا الاتحادية. وبدأ نفاذ عشرة ملحقات منشآت تخص مرافق مقامة في الأرجنتين وأرمينيا والبرازيل والجمهورية التشيكية وسلوفينيا واليابان.

وُقِعت في تشرين الأول/أكتوبر مذكرة تفاهم بين الوكالة وجمهورية كوريا من أجل تعزيز التعاون على تنفيذ الضمانات في مفاعلات الماء الخفيف. وتشتمل تلك الترتيبات على ما يلي: تدريب العاملين في النظام الحكومي لحصر ومراقبة المواد النووية؛ ونقل بيانات تشغيلية/حصرية مشفرة نقلا إلكترونيا إلى مقر الوكالة الرئيسي؛ واستخدام معدات تكفل إرسال البيانات عن بعد؛ واستخدام المعدات الرقابية استخداما مشتركا؛ واتخاذ إجراءات تفتيشية مشتركة. وأجريت تجارب ميدانية ناجحة شملت ثلاثة مواقع نووية (مفاعلا واحدا في كل موقع)؛ ونتيجة لذلك بدأ تنفيذ المخطط اعتبارا من كانون الثاني/يناير ٢٠٠٢.

وقدمت برامج الدعم الخاصة بالدول الأعضاء مساهمات كبيرة لصالح ضمانات الوكالة. وتضطلع الدول والمنظمات التالية ببرامج دعم رسمية: الاتحاد الروسي والاتحاد الأوروبي والأرجنتين وأستراليا وألمانيا وبلجيكا وجمهورية كوريا والسويد وفرنسا وفنلندا وكندا والمملكة المتحدة وهنغاريا وهولندا والولايات المتحدة واليابان. وكانت هناك ٢٤٦ مهمة جارية في إطار برامج الدعم هذه، تتناول احتياجات حددتها الوكالة من خلال برنامجها البحثي التطويري الجديد، مما يسر أيضا ترشيد شتى المهام.

ولن يبدأ نفاذ البروتوكول الإضافي الخاص بدول الاتحاد الأوروبي غير الحائزة لأسلحة نووية، البالغ عددها ١٣ دولة، إلا بعد تصديقه من جانب جميع دول الاتحاد البالغ عددها ١٥ دولة. وحتى نهاية عام ٢٠٠١ كانت ست من دول الاتحاد (هي أيرلندا وإيطاليا وبلجيكا والدانمرك وفرنسا ولوكسمبورغ) ما زالت لم تصدق على هذا البروتوكول. واستعدادا لقرب البدء في تنفيذ البروتوكول أنشئ فريق عامل مشترك بين الوكالة واليوراتوم من أجل وضع إجراءات تتعلق بتدفق المعلومات وترتيبات تواصلية بشأن المعاينة التكميلية وتقديم المساعدة وإسداء المشورة إلى دول الاتحاد الأعضاء من أجل تجميع إعلاناتها البدئية. واستمرت الوكالة في إجراء تجارب ميدانية في فنلندا وهولندا على بعض العناصر الواردة في البروتوكول الإضافي، علما بأن تلك التجارب كانت قد بدأت في عام ٢٠٠٠. وتهدف تلك التجارب إلى اختبار مسؤوليات التبليغ الفردية الواقعة على اليوراتوم والدول الأعضاء.

الأنشطة المنفذة في الدول الحائزة لأسلحة نووية. استمر تنفيذ العمليات التفتيشية في مرافق خزن البلوتونيوم واليورانيوم الشديد الإثراء في أعقاب القرار الذي اتخذته الولايات المتحدة في عام ١٩٩٣ بشأن إخضاع مواد نووية معينة، لم تعد مطلوبة لأغراض عسكرية، لضمانات الوكالة (الجدول الأول).

وتقرر تطبيق إجراءات التحقق من شحن مجمعات وقود موكس إلى اليابان على منطقة الشحن التابعة لمرفق فرنسي لصناعة وقود موكس. وسيتيح تطبيق الضمانات على هذا الجزء من المرفق المذكور تحسين فعالية توزيع موارد الوكالة المخصصة للتحقق لأغراض أنشطة التحقق في اليابان.

ونوقشت مع السلطات الحكومية إمكانية تقليص موارد الوكالة المخصصة لتطبيق الضمانات على مرفقي خزن للبلوتونيوم مقامين في المملكة المتحدة. وأسفرت تلك المناقشات عن وضع نهج رقابي محسن يتضمن تطبيق تدابير احتواء ومراقبة مزدوجة على مرفقي الخزن إلى جانب استعراض البيانات المستمدة من خارج الموقع.

وبدأ في الصين إجراء عمليات معاينة مفاجئة محدودة التواتر في قاعة الإثراء التعاقبي بمصنع للإثراء.

وتم تكثيف التعاون مع الهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية، ولا سيما في اطار الاستخدام المشترك للمعدات الرقابية المركبة والمملوكة من جانب هذه الهيئة والوكالة، وفي اطار تنفيذ أنشطة تفتيشية مشتركة في المرافق القائمة في الأرجنتين والبرازيل.

المبادرة الثلاثية الأطراف. أحرز بعض التقدم نحو حسم القضايا القانونية والتقنية والمالية المرتبطة بالتحقق من المواد الانشطارية الناتجة عن تفكيك الأسلحة وغيرها من المواد الانشطارية التي اعتبرها كل من الاتحاد الروسي والولايات المتحدة خارجة عن احتياجات البرامج الدفاعية. وقد اتفق، على الصعيد المفاهيمي، على منهجيات التحقق المتعلقة بالأشكال المصنفة من المواد الانشطارية بما فيها مكونات الأسلحة النووية؛ وبدأت الأعمال التطويرية المتعلقة بنظم محددة يزمع استعمالها في كلا البلدين. ويتحول تركيز العمل الحالي بعيدا عن تطوير واختبار المفاهيم بحيث ينصب على بناء نظم بعينها يعتزم استخدامها في مرافق محددة.

التطوير والدعم

استكملت المرحلة الأولى من تطوير برنامج حاسوبي جاهز يساعد على استعراض وتقييم الإعلانات التي تقدمها الدول الأعضاء بموجب البروتوكولات

الجدول الأول- أنشطة التحقق في عام ٢٠٠١

	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١
أيام العمل التفتيشي	١٠ ١٩٠	٢٦٤*	١٠ ٣١٤
عدد الترتيبات الفرعية الجديدة أو المنقحة التي تم التفاوض عليها			
- أجزاء عامة	٢	٢	٩
- ملحقات منشآت	١١٨	٢٦	١٠
تدابير حصر المواد النووية			
عدد عينات المواد النووية التي تم تحليلها	٦٥٠	٦٢١	٨٣١
عدد نتائج تحليل المواد النووية التي تم التبليغ عنها	١ ٣٥٦	١ ٤٠١	١ ٧٤٧
عدد العينات المسحية التي تم أخذها	١٤٩	٢٢٤	٢٦٣
المواد النووية الخاضعة للضمانات (بالأطنان)			
البلوتونيوم الذي يحتويه الوقود المشعع (بما في ذلك البلوتونيوم المعاد استخدامه في عناصر الوقود المستعملة داخل قلوب المفاعلات)	٦١٧	٦٥٤	٦٩٠
البلوتونيوم المفصول خارج قلوب المفاعلات	٦٧	٧٢ر٢	٧٧ر٥
اليورانيوم الشديد الاثراء	٢١ر٢	٢١ر٨	٢٠ر٩
اليورانيوم الضعيف الاثراء	٤٩ ٤٠٨	٤٨ ٩٧٤	٥٠ ٠٧٩
المواد المصدرية	٩١ ٦٤٧	٩١ ٦٨٦	٩٤ ٩٤٠

الإضافية. وبفضل هذا البرنامج يمكن أن ترسَل إلكترونيا، وأن تدرج ضمن تلك الإعلانات، وثائق ونتائج استعراضات للصور وغير ذلك من البيانات.

ويعد تقييم رصيد المواد مكونا هاما من مكونات تنفيذ الضمانات. ومن أجل شرح المنهجية الإحصائية المتبعة وكفالة اتساق عمليات التقييم صدر دليل جديد يوثق عمليات تقييم رصيد المواد التي تجرى داخل الوكالة. كما بدأت الوكالة في تطوير برنامج حاسوبي جاهز لمراقبة جودة تقارير حصر المواد النووية التي تقدمها الدول الأعضاء إلى الوكالة. ويمكن للدول الأعضاء أن تستخدم هذا البرنامج من أجل تحسين جودة تقاريرها الحصرية.

وقدم دعم إلكتروني لعمليات جمع وتقييم المعلومات المستقاة من مصادر مفتوحة والمعلومات التي تعلنها الدول، وذلك في إطار تقييم الأوضاع على مستوى الدولة كلها واستعراض تنفيذ الضمانات. واتسع نظام المصادر المفتوحة ليشمل أكثر من ٣ر٧ مليون وثيقة. وبدأ استخدام برنامج حاسوبي جاهز جديد يكفل تحسين تنظيم هذا الحجم الضخم من المعلومات وتيسير تحليلها.

وأنتج مختبر الوكالة المختص بتحليل صور السواتل ٣٤ تقريرا توثق عمليات تحليل تلك الصور. وطور برنامج الدعم الخاص بالاتحاد الأوروبي برنامجا جاهزا للمعلومات الجغرافية يربط ما بين صور السواتل وغيرها من المعلومات ذات الصلة بالمواقع النووية المعلنة. وفي إطار برنامج الدعم الخاص بألمانيا تم تطوير نظام يمكن تطبيقه على نظام المعلومات الجغرافية من أجل الكشف عن التغيرات الملموسة التي تطرأ على مر الزمن في المواقع المعلنة. ويشارك في أنشطة الوكالة المتعلقة بتحليل صور السواتل ما مجموعه ثمانية برامج دعم خاصة بالدول الأعضاء.

وشهد عام ٢٠٠١ تطوير برنامج حاسوبي جاهز يدعم الأنشطة التفتيشية الميدانية، كما تم إعداده للاستعمال في ٢٣ مرفقا. وتتضمن المهام التي يؤديها تقديم دعم موقعي لعمليات فحص سجلات الحصر واستيفاء المخزون، والتحقق من كشوف الجرد المادي، ومضاهاة السجلات بتقارير الدول. كما تم تطوير برنامج حاسوبي جاهز بشأن جمع البيانات وتقييمها، من المزمع استخدامه في أنشطة معايرة الخزانات؛ علما بأن جزءا منه يستعمل الآن في مرافق مختصة بإعادة المعالجة في اليابان.

ومن أجل زيادة أمن المعلومات داخل شبكة ضمانات الوكالة تم تعزيز النسق الهندسي للحواجز الإلكترونية العازلة. كما تم تقييم التدابير الأمنية الإلكترونية الحالية، وشُرع في إدخال تحسينات عليها. وجار اختبار تدابير أمنية أخرى (كالتثبت مثلا من الخصائص الفردية). وتم توسيع هياكل اتصالات الوكالة المأمونة المتعلقة بحماية تقارير حصر المواد النووية بحيث تسمح باستقبال بيانات واردة من عدة دول عبر البريد الإلكتروني.

وفيما يخص تأكيد الجودة تولى مراجعون خارجيون معتمدون تقييم العملية التي تنفذها الوكالة بشأن تطوير البرامج الرقابية الجاهزة فوجدوها مطابقة للمستوى الثاني من "نموذج القدرات الناضجة" في مجال هندسة البرامج الجاهزة، وهو النموذج الذي وضعه معهد هندسة البرامج الجاهزة التابع لجامعة كارنجي مللون في الولايات المتحدة.

تطوير المعدات وتركيبها. استمر تنفيذ الرصد عن بعد لكن عند معدل منخفض نتيجة للحاجة إلى تحسين فعالية تكلفته وعوليته. وشهد عام ٢٠٠١ إيجاد حلول تكفل الحد من حساسية وحدات الكاميرات الرقمية للإشعاعات؛ ونتيجة لذلك استؤنفت عملية إحلال نظم المراقبة الفيلمية والفيديوية البالية. وتم خلال العام تركيب ٦٢ كاميرا رقمية متصلة بنظم يبلغ عددها ٣٢ نظاما؛ وذلك إما لتحل محل وحدات مراقبة فيلمية وفيديوية متقادمة وبالية وإما باعتبارها وحدات جديدة. وفي نهاية العام كان هناك ٣٥٠ كاميرا رقمية عاملة متصلة بنظم مراقبة يبلغ عددها ٢٠٦ نظم. وكان

ثلاثون من تلك النظم يعمل بنمط الرصد عن بعد في كل من أوكرانيا وبيلاروس وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا والسويد وسويسرا واليابان؛ وكذلك في تايوان، الصين.

وتشمل المعدات الجديدة التي تم تطويرها نظام مراقبة رقمية محمولا. كما تم اختبار نظام مراقبة رقمية جديد متعدد الكاميرات، ومن المتوقع الترخيص باستخدامه في أغراض التفتيش في مستهل عام ٢٠٠٢. وتولى نظاما الدعم الخاصان بألمانيا وفرنسا، بالتعاون مع شركة تجارية أمريكية، تطوير أختام إلكترونية جديدة لتحل محل الأختام الإلكترونية الحالية VACOSS . وستُختبر تلك الأختام في عام ٢٠٠٢.

وتم تركيب مزيد من نظم الرصد المرتكزة على أجهزة رصد الوقود المتكاملة VIFM. وتؤدي تلك النظم دورا رئيسيا في رصد الوقود المستهلك في المفاعلات التي يعاد تزويدها بالوقود أثناء تشغيلها. وهناك حاليا ٢٣ نظاما من هذا الطراز مركبا في سبعة مرافق في شتى أنحاء العالم. كما سويت مشاكل تتعلق بالعولية وبقابلية الاستعمال.

ورُخِّص باستخدام المرصاد اليدوي الميداني HM-5 دعما للضمانات المقواة وتنفيذ البروتوكولات الإضافية. ويستطيع هذا الجهاز المحمول الخفيف الوزن المرتكز على يوديد الصوديوم أن يحدد وجود المواد المشعة. وهو مفيد في الأنشطة التفتيشية التحققية وفي المعاينة التكميلية. كما يمكن تطبيقه تطبيقا مباشرا في عمليات البحث عن مؤشرات تدل على الاتجار غير المشروع بالمواد النووية.

وواصلت الوكالة توحيد معداتها توحيدا قياسيا، بحيث تقلل من عدد أنواع المعدات المستخدمة ميدانيا. كما شرعت في تنفيذ برنامج محسَّن يكفل الصيانة الوقائية للمعدات الرقابية. وتضمنت الأعمال التحضيرية الكبرى في هذا الصدد تحليل سجلات الصيانة بغية تحديد سجل فحص كل جهاز من الأجهزة، بحيث يستند إليه في وضع خطط صيانة وقائية لكل نوع من أنواع المعدات.

المختبرات والقدرات التحليلية الرقابية. في المختبر التحليلي الرقابي المقام في زايبرسدورف وشبكة المختبرات التحليلية تم تحليل ٨٤٢ عينة مواد نووية وماء ثقيل، وإعداد ١٧٦٩ نتيجة من نتائج التحقق من إعلانات مشغلي المرافق بغية فحص عمليات حصر المواد. وعلاوة على ذلك قيست ١٥١ عينة لأغراض أخرى مثل فرقة عمل الوكالة في العراق بموجب قرار مجلس الأمن ٦٨٧ ومثل اعتماد صلاحية أسلوب التحقق الموقعي من أنشطة تعدين اليورانيوم. ودعما لأنشطة الوكالة المتعلقة بمكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية قدم المختبر التحليلي الرقابي نتائج تحليل تسع عينات مأخوذة من حادثة اتجار غير مشروع؛ وشارك المختبر، بالتعاون مع مراكز بحوث نمساوية، في تمرين مضاهاة مشترك بين جميع المختبرات المشاركة فيه نظمه الفريق العامل الدولي المعني بالاتجار غير المشروع وتم خلاله تحديد خصائص مسحوق أكسيد اليورانيوم الشديد الإثراء.

وتَمثَّل أحد الإنجازات الكبرى في قدرة المختبر التحليلي الرقابي على تحليل عينات النبتونيوم والكوريوم المأخوذة من الوقود المستهلك وعينات مأخوذة من سوائل قوية الإشعاع. وسيستخدم تحليل عينات النبتونيوم في التحقق من سجلات التدفق في المرافق، مع إمكانية فصل النبتونيوم من أجل التثبت من أن المرافق تعمل على النحو المعلن عنه. أما تحليل عينات الكوريوم فيهدف إلى دعم القياسات الموقعية غير المتلفة.

وتلقى المختبر النظيف التابع للمختبر التحليلي الرقابي ٢٦٣ عينة بيئية؛ منها ٢٠ عينة من مرشحات هوائية ومن التربة والمسحات والنباتات مأخوذة أثناء تجربة ميدانية أجريت بغرض أخذ عينات من الجسيمات الهوائية. كما تعاون موظفو المختبر النظيف مع خبراء يعملون في معهد خلوبين للراديوم المقام في

بترسبورغ بالاتحاد الروسي ومختبر ألاموس الوطني في الولايات المتحدة على وضع إجراءات جديدة بشأن تحضير العينات. وتم تطوير تقنيات لفهرسة وتحديد مكان الجسيمات ذات الأحجام الميكرومترية عن طريق التصوير المقطعي الإلكتروني الدقيق وقياس الطيف الكتلي الأيوني الثانوي، بما يتيح تحليل الجسيمات المختارة تحليلا عنصريا ونظيريا. كما شارك المختبر التحليلي الرقابي في تمرين مستدير الحلقات بشأن التحليل الجسيمي مع معهد عناصر ما بعد اليورانيوم المقام في كارلزروه بألمانيا؛ حيث تم تحضير عدد من عينات الاختبار تمهيدا لقياسها من جانب سبعة مختبرات قياس للطيف الكتلي الأيوني الثانوي، تابعة لشبكة المختبرات التحليلية.

ونشرت صيغة منقحة من "القيم الدولية المستهدفة" للمكونات غير اليقينية في قياسات المواد النووية. وتعبر تلك القيم عن الحالة الراهنة لقدرات القياس الممكن تحقيقها بالنسبة لجميع التقنيات الرئيسية المتعلقة بالقياسات المتلفة وغير المتلفة، المستخدمة في أنشطة التحقق الرقابية. والمقصود منها هو أن يستخدمها مشغلو المرافق والهيئات الرقابية كمرجع تضاهى به جودة القياسات الممكن إجراؤها فيما يخص حصر المواد النووية.

التدريب. تعزز المنهج التدريبي الرقابي من خلال تحديث الدورات التدريبية. ونظمت الدورتان التمهيديتان الخامسة والأربعون والسادسة والأربعون المتعلقتان بضمانات الوكالة، وحضرهما ٢٩ مفتش ضمانات جديدا. وعقدت في فيينا دورة تدريبية جديدة موجهة إلى مفتشي الوكالة واليوراتوم بشأن ترتيبات الشراكة الجديدة المتعلقة بتطبيق الضمانات على أنواع محددة من المرافق. وفي ظل المساعدات المالية التي قدمتها الدول الأعضاء عقدت حلقات عملية ولقاءات تدريبية بشأن جوانب معينة من الضمانات؛ مثل حصر المواد النووية، والقضايا المتصلة بالبروتوكول الإضافي، والمفاهيم الرقابية الجديدة.

وتم- بمساعدة برنامج الدعم الخاص بالسويد- تطوير وتنفيذ دورة، موجهة إلى المفتشين وغيرهم من موظفي الوكالة الذين يستخدمون التقنيات التصويرية، بشأن التوعية بتقنيات التصوير بواسطة السواتل.

واستحدثت حلقة عملية عن نظام لإدارة الجودة، وعقدت أربع حلقات عملية؛ وذلك استعدادا لتطبيق تقنيات إدارة الجودة على جميع الأنشطة الرقابية.

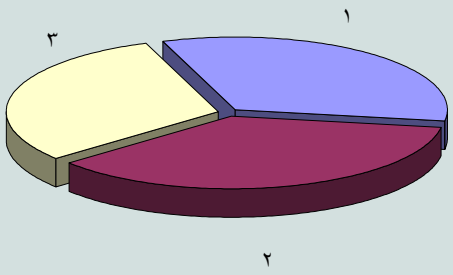
أمن المواد

غاية البرنامج

تحسين قدرة الدول الأعضاء على حماية المواد النووية والمواد المشعة الأخرى، من خلال تبادل المعلومات وتوفير المعايير والأدلة والتدريب ومساعدات الخبراء والمعدات، من الأنشطة الارهابية أو غيرها من الأنشطة غير القانونية المضطلع بها على المستوى دون الوطني والتي قد تنطوي على تهديد بالانتشار، أو قد تشكل خطورة على الصحة والأمان؛ وكشف تلك الحادثات والتصدي لها.

الانفاق من الميزانية العادية: ٠٥٨ ٨٦٩ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٨٦١ ٧٥٧ دولاراً



١- حماية المواد النووية ومراقبتها: ٢٣٣ ٣١٦ دولاراً
٢- الأنشطة غير القانونية التي تنطوي على مواد نووية ومواد مشعة أخرى: ٠٠٦ ٢٨٨ دولارات
٣- حماية المواد المشعة الأخرى: ٨١٩ ٢٦٤ دولاراً

أهم القضايا وأبرز الملامح

- أسفرت الهجمات الارهابية التي تعرضت لها الولايات المتحدة الأمريكية في الحادي عشر من أيلول/سبتمبر ٢٠٠١ عن تركيز الاهتمام بدرجة كبيرة على ضمان فعالية التدابير الأمنية المتعلقة بحماية المرافق النووية والمواد النووية والمواد المشعة الأخرى. والموضوع الذي يثير أقصى قدر من الانشغال هو مستوى الحماية من الأعمال الارهابية ومن التهديدات المتأتية من المستوى دون الوطني.

- ونظمت الوكالة مؤتمراً دولياً عنوانه "أمن المواد: تدابير منع الاستخدامات غير المشروعة للمواد النووية والمصادر المشعة وكشفها والتصدي لها"، عُقِد في ستوكهولم في أيار/مايو.

- واستجابة لقرار من المؤتمر العام، قدمت الأمانة تقريراً عنوانه "تدابير تحسين أمن المواد النووية والمواد المشعة الأخرى"، شمل خطة أنشطة تتعلق بالعمل الذي تضطلع به الوكالة في هذا المجال. وقد أقر مجلس المحافظين ذلك التقرير، وأحاط المؤتمر العام علماً بتلك الخطة في أيلول/سبتمبر.

ملحوظة: العناوين الواردة في هذا الفصل تعبِّر عن اعادة ترتيب الأنشطة خلال عام ٢٠٠١ في برنامج الوكالة المتعلق بأمن المواد النووية المشعة.

- واكمل اجتماع الخبراء الذي عقده المدير العام لمناقشة ما اذا كانت ثمة حاجة لتنقيح اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية عمله، وخلص الى استنتاج مؤداه أنه "كانت ثمة حاجة واضحة لتقوية النظام الدولي للحماية المادية". وبناءً على توصية الاجتماع، بدأ فريق مفتوح العضوية يضم خبراء قانونيين وتقنيين اعداد مسودة تعديل للاتفاقية المذكورة.

- وأقر مجلس المحافظين أيضا وثيقةً "أهداف الحماية المادية ومبادئها الأساسية" باعتبارها احدى وثائق "أساسيات الأمان". ورحب المؤتمر العام بهذا الاقرار.

- واستجابة لقرار من المؤتمر العام في أيلول/سبتمبر، طَلَبَ من المدير العام اجراء استعراض دقيق لأنشطة الأمانة وبرامجها بغية تقوية العمل المضطلع به بشأن منع أعمال الارهاب التي تنطوي على مواد نووية ومصادر مشعة أخرى، قدم المدير العام تقريراً الى مجلس المحافظين في تشرين الثاني/نوفمبر. ويُبَيِّن التقرير، المعنون "الوقاية من الارهاب النووي"، استجابة الأمانة للقرار الذي اعتمده المؤتمر العام؛ وكانت الأنشطة المضطلع بها في مجال أمن المواد أحد المكونات الرئيسية للتقرير.

- واستجابة لطلبات من الدول الأعضاء، واصلت الأمانة تنظيم بعثات استشارية ودورات تدريبية وحلقات عملية لتحسين فعالية تدابير أمن المواد النووية والمشعة. وعقب أحداث أيلول/سبتمبر، ازداد الطلب على تلك الخدمات بدرجة كبيرة.

حماية المواد النووية ومراقبتها

في اطار مواصلة الدعم الذي تقدمه الوكالة للدول الأعضاء في ما يتعلق بتقييم نظمها الوطنية للحماية المادية، أوفدت الوكالة بعثات للخدمة الاستشارية الدولية للحماية المادية الى اندونيسيا وأوكرانيا. وتم توفير ممارسات جيدة وتوصيات تتعلق بتحسين الحماية المادية الى السلطات الحكومية في هذين البلدين. وعُقِدت اجتماعات تحضيرية مع دولتين عضوين من أجل ايفاد بعثات لمتابعة بعثات سابقة للخدمة المذكورة. وقامت بعثة موسعة لتقصي الحقائق تابعة للخدمة المذكورة، شمل عملها أمن المواد النووية والمشعة الأخرى وتقييم مدى الحاجة الى اتخاذ ترتيبات أمنية في أحد مراكز البحوث النووية، بزيارة لتونس.

واستجابة للحاجة المتزايدة الى ادراج "الأخطار المحتاط لها في التصاميم" كجزء من النظم الحكومية للحماية المادية، عقدت الوكالة ثلاث حلقات عملية، في كازاخستان ورومانيا وسلوفاكيا، لمساعدة السلطات المختصة في تلك الدول على استحداث وتَعَهُّد نظام وطني للأخطار المحتاط لها في التصاميم. وعُقِدت في ليتوانيا حلقة عملية أخرى لتعزيز التعاون الاقليمي في ما يتعلق بقضايا الحماية المادية المشتركة. وعُقِدت في Brno، الجمهورية التشيكية، دورة تدريبية اقليمية بشأن الحماية المادية للمواد والمرافق النووية. وأخيراً، عُقِدت في Obninsk، الاتحاد الروسي، دورة تدريبية عملية جديدة بشأن الجوانب العملية المتعلقة بتركيب معدات الحماية المادية وصيانتها.

وما زالت الجهود المبذولة لمساعدة الدول الأعضاء في وضع قواعد وأدلة لحصر المواد النووية ومراقبتها تمثل احدى المساهمات المهمة في توفير الحماية المادية الفعالة للمواد النووية. وخلال عام ٢٠٠١، تَواصَل التعاون الوثيق مع عدة دول ومنظمات اقليمية وعُقِدت دورات في الأرجنتين والولايات المتحدة الأمريكية. وتم أيضاً تيسير المساعدات المقدَّمة في ما يتعلق بتطبيق القواعد والأدلة من خلال برامج المساعدة الذاتية التي تُستخدَم فيها استبيانات للتقييم الذاتي.

وعُقِد في ستوكهولم في أيار/مايو مؤتمر عنوانه "أمن المواد: تدابير لمنع الاستخدامات غير المشروعة للمواد النووية والمصادر المشعة ووقفها والتصدي لها".

واستضافت الحكومة السويدية هذا المؤتمر الذي نظمته الوكالة بالتعاون مع المنظمة العالمية للجمارك والمنظمة الدولية للشرطة الجنائية (الانتربول) ومنظمة الشرطة الأوروبية (اليوروبول). وانصب التركيز في المؤتمر على التدابير المتعلقة بخفض احتمالات الأنشطة غير القانونية كالسرقة والتخريب والاتجار غير المشروع بالمواد النووية، وعلى ما يرتبط بذلك من مخاطر الانتشار والمخاطر الاشعاعية. وقامت الأمانة في ما بعد باصدار وثيقة موجزة شملت ملاحظات وبيانات موجزة والخطوات المُزمَع اتخاذها في المستقبل.

الأنشطة غير القانونية التي تنطوي على مواد نووية ومواد مشعة أخرى

في حالة فشل نظام الحماية المادية للمواد النووية، ينبغي أن تكون الدول الأعضاء قادرة على كشف المواد النووية وتحديد كنهها، وكذلك المصادر المشعة العابرة للحدود الدولية بصورة غير قانونية. ومن أجل تعزيز قدرات الدول الأعضاء على كشف شحنات المواد المشعة على الحدود وفي نقاط التفتيش الداخلية، نظمت الوكالة دورات على المستوى الوطني لموظفي الخطوط الأمامية في كازاخستان وأذربيجان. وبالاضافة الى ذلك، عقدت الوكالة في الاتحاد الروسي أول اجتماع من نوعه لرؤساء هيئات الجمارك في الدول المستقلة حديثاً. وتقرر في هذا الاجتماع أن يشارك ممثلون من كل هيئة للجمارك في الدول المستقلة حديثاً في دورتين لتدريب المدربين بأكاديمية الجمارك الروسية في St. Petersburg. وبحلول شهر آب/أغسطس، كان نحو ٦٠ مشاركاً قد تخرجوا من الدورة.

وتَواصَل توسيع قاعدة بيانات الاتجار غير المشروع، التي تعتمد على المعلومات التي تبلغها الدول الأعضاء بشأن ما يقع من حادثات وعمليات ضبط. وصدرت تقارير دورية عن أبرز الملامح والاتجاهات في ما يتعلق بحادثات الاتجار غير المشروع. وتُستخدَم المعلومات المستقاة من قاعدة البيانات المذكورة أيضاً لمساعدة الوكالة في ما تبذله من جهود من أجل اعلام الرأي العام بصورة أفضل بالأخطار التي تهدد أمن المواد النووية. وتم اطلاق صيغة مُحَسَّنة لقاعدة البيانات المذكورة على اسطوانة CD-ROM توفر تقريراً عن أبرز الملامح بالاضافة الى بيانات عن الاتجاهات المتعلقة بحادثات الاتجار غير المشروع كيما تستخدمها الدول الأعضاء. واستجابة لمقترحات وردت من نقاط الاتصال في الدول الأعضاء، تم تعديل البرنامج الحاسوبي لقاعدة البيانات من أجل اتاحة تَعَقُّب تفاصيل اضافية للحادثات المُبلَغ عنها، كتقديم توصيفات أفضل لملابسات عمليات الضبط على سبيل المثال، بما في ذلك الخواص التقنية للمواد والتفاصيل الجنائية.

وفي اطار الأنشطة المضطلع بها لهذا الغرض وفر تحليل المعلومات الموجودة في قاعدة بيانات الاتجار غير المشروع أساساً للتخطيط الداخلي وايلاء أولوية للتدابير المقواة من أجل مكافحة الارهاب النووي. ويُعزى ذلك الى أن قاعدة البيانات المذكورة، رغم أنها لا تحتوي الا على معلومات عن حالات معروفة، فهي توفر نقطة انطلاق مفيدة لفهم أنواع وكميات المواد النووية والمصادر المشعة التي ضبطت أثناء الاتجار بها، وأنواع المرافق التي كانت أهدافاً للسرقة، ونوع الأشخاص الذين اشتركوا في الاتجار، وما هو معروف بشأن اهتمام الارهابيين بالمواد النووية أو الاشعاعية. ونتيجة لذلك، فان الوكالة تواصل الجهود التي تبذلها لجمع المعلومات بعد وقوع الحادثات والابلاغ عنها، بدءاً بالتحليل المختبري والكيمياء الشرعية النووية (مبحث استخدام الأساليب الكيميائية لكشف الأعمال غير المشروعة في المجال النووي) وانتهاءً بالنتائج النهائية للحالات الجنائية من أجل زيادة فائدة قاعدة البيانات المذكورة وفعاليتها.

التحقق في العراق بمقتضى قرارات مجلس الأمن

غاية البرنامج

توفير توكيدات موثوقة الى مجلس الأمن بأن العراق يمتثل لأحكام قرار مجلس الأمن ٦٨٧ (١٩٩١) والقرارات الأخرى ذات الصلة، من خلال تطبيق نظام تحقق قادر على كشف المعدات والمواد والأنشطة المحظورة في التوقيت المناسب.

وفي عام ٢٠٠١، بلغت النفقات البرنامجية من خارج الميزانية ٢ ٥٠٣ ٧٤٥ دولاراً.

أهم القضايا وأبرز الملامح

- منذ نهاية عام ١٩٩٨، رغم اعتماد القرار ١٢٨٤ (١٩٩٩) الذي يؤكد ولاية الوكالة في العراق، لم تتمكن الوكالة من تنفيذ الأنشطة التي أسند اليها مجلس الأمن الاضطلاع بها في العراق . ومن ثم فانها لم تتمكن من توفير أية توكيدات بأن العراق ممتثل لالتزاماته بموجب تلك القرارات.

العمليات

خلال عام ٢٠٠١، لم تتمكن الوكالة من تنفيذ برنامجها التفتيشي على النحو المسند اليها بموجب قرارات مجلس الأمن ذات الصلة. بيد أن فرقة العمل التابعة لها ظلت مستعدة لاستئناف أنشطة الرصد في العراق.

وظلت فرقة العمل تجري اتصالات منتظمة مع لجنة الأمم المتحدة المعنية بالرصد والتحقق والتفتيش، منذ انشاء تلك اللجنة الأخيرة، من أجل تنسيق الجهود المبذولة على النحو الذي يقضي به قرار مجلس الأمن ١٢٨٤ (١٩٩٩). وشملت تلك الاتصالات رسائل متبادلة بشأن مواضيع مُعَيَّنة مثل تعريف الدعم اللوجستي المطلوب من اللجنة المذكورة توفيره للوكالة، وتنسيق الموارد بغرض استئناف أنشطة التفتيش، ومتطلبات قواعد البيانات والاتصالات اللازمة لتيسير العمليات وتنفيذ رصد الصادرات والواردات.

وبدعم من عدة دول أعضاء، نسقت فرقة العمل تجارب ميدانية لأخذ عينات من الجسيمات العالقة في الجو من أجل تقييم قدرات هذا الرصد البيئي على كشف الأنشطة السرية في ظل شتى الظروف التشغيلية. ومن المتوقع التوصل الى استنتاجات تقنية خلال عام ٢٠٠٢.

التحليل

انصب التركيز في الأنشطة المضطلع بها على تحسين أدوات التفتيش والأدوات التحليلية القائمة على الحواسيب، وكذلك على التحليل التفصيلي للمعلومات التي تم جمعها من أنشطة ميدانية سابقة وعلى المعلومات التي تم الحصول عليها مؤخراً مثل تلك التي وفرتها الصور الملتقطة عن طريق السواتل المتاحة تجارياً. وأكدت تلك الأنشطة التحليلية صحة الصورة المتسقة تقنياً التي كونتها الوكالة للبرنامج النووي السري السابق للعراق وقدراته المتصلة بالمجال النووي حتى كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨.

ونَقَّحت فرقة العمل قائمة البنود والتكنولوجيات التي تنطبق عليها آلية الصادرات والواردات التي أقرها قرار مجلس الأمن ١٠٥١ (١٩٩٦).

برنامج الوكالة في عام ٢٠٠١:

الشؤون الادارية

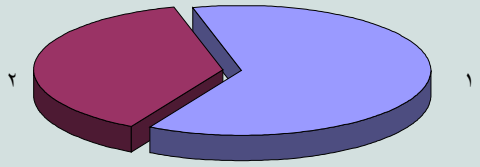
ادارة شؤون التعاون التقني لأغراض التنمية

غاية البرنامج

تقوية فعالية برنامج تعاون تقني من شأنه أن يساهم في تحقيق فوائد اجتماعية واقتصادية ملموسة للدول الأعضاء.

الانفاق من الميزانية العادية: ١٨٧ ٥٢٨ ١١ دولاراً

الانفاق على البرنامج من خارج الميزانية (غير مبين بالشكل): ٨٢٢ ٣٤٦ دولاراً



١- برنامج التعاون التقني: ٥٦٣ ١٨٣ ٧ دولاراً
٢- التخطيط والتنسيق والتقييم: ٦٢٤ ٣٤٤ ٤ دولاراً

أهم القضايا وأبرز الملامح

- قدمت الأمانة مساعدات في شكل تدريب وخدمات خبراء ومعدات ومساعدات أخرى للدول الأعضاء في اطار برنامجها للتعاون التقني في عام ٢٠٠١ بلغت قيمتها رقماً قياسياً مقداره ٧١ مليون دولار - وهو أكبر بنسبة ٦ر٧% مقارنة بعام ٢٠٠٠-رغم حالات الالغاء الاضطراري للأنشطة وتأجيلها في معظم المناطق عقب أحداث الحادي عشر من أيلول/سبتمبر في الولايات المتحدة الأمريكية. ويُعزى هذا الانجاز جزئياً الى الموارد البشرية الاضافية التي أتيحت بواسطة مقرر مجلس المحافظين الذي يقضي بأن يتاح للوكالة أن تستخدم، كتدبير استثنائي في عام ٢٠٠١، مبلغاً أقصاه مليون دولار من اعتمادات التعاون التقني لتدبير موظفين اضافيين في ادارة التعاون التقني. وفي حزيران/يونيه، أوصى المجلس بزيادة المبلغ المخصص من الميزانية العادية لادارة شؤون أنشطة التعاون التقني، الأمر الذي أتاح استبقاء الموظفين الاضافيين.

- وبدأت الوكالة أعمالاً تمهيدية لبرنامج التعاون التقني لعامي ٢٠٠٣ و٢٠٠٤. واتسم ذلك بالتركيز على المشاريع التي تحظى بدعم برنامج وطني وتتمتع بالتزام حكومي. وتمخض هذا النهج عن حدوث تَحَسُّن ملحوظ في طلبات المشاريع المتعلقة بالبرنامج الجديد.

- وكان نقل التكنولوجيا هو الموضوع الذي انصب عليه التركيز في المحفل العلمي الذي عُقِدَ خلال دورة المؤتمر العام العادية لعام ٢٠٠١. ونظر المحفل في عدة مشاريع للتعاون التقني بوصفها حالات جديرة بالدراسة وناقش الأسباب التي أدت الى نجاح تلك المشاريع بعينها.

- وتم انشاء مزيد من الشراكات الاستراتيجية عن طريق توقيع اتفاقات مع جهات مانحة ثنائية وخطاب نوايا مع البنك الدولي.

- ومع انضمام أربع دول جديدة الى الوكالة، بلغ عدد الدول الأعضاء/المناطق المستفيدة من أنشطة التعاون التقني حالياً ١٠٦ دول/مناطق .

برنامج التعاون التقني

يتطلب تحقيق برنامج تعاون تقني متسق وقائم على النتائج أكثر من مجرد تصميم جيد للمشاريع. فذلك يتطلب أيضاً العمل مع الحكومات والمؤسسات الشريكة بأساليب جديدة من أجل بلوغ التأثير الأقصى في الأمد الطويل. وقد برزت أربعة اتجاهات ادارية في عام ٢٠٠١ هي:

- أولاً، زادت الوكالة دعمها لجهود المؤسسات المعنية بالتكنولوجيا النووية كي تحقق قدراً أكبر من الاكتفاء الذاتي.

- ثانياً، عززت الوكالة التعاون التقني فيما بين البلدان النامية عن طريق زيادة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في برنامج التعاون التقني.

- ثالثاً، إدراكا لأهمية التشارك مع منظمات الأمم المتحدة والمنظمات الثنائية والمتعددة الأطراف الأخرى لزيادة تأثيرها في ظل الموارد المحدودة، بذلت الوكالة جهوداً خاصة لتحديد الشركاء والعمل معهم.

- رابعاً، تعاونت الوكالة مع حملات وطنية واقليمية واسعة النطاق من أجل تقوية جذور الالتزام الحكومي.

ومن المواضيع التي تزداد أهمية في مجال نقل التكنولوجيا الحاجة الى تنمية الاكتفاء الذاتي للمؤسسات المعنية بالتكنولوجيا النووية. ويتمثل أحد جوانب هذا الموضوع في أن التعاون التقني بين البلدان النامية يمهد للتعاون *الاقتصادي* فيما بينها.

وفي جنوب أفريقيا على سبيل المثال، خضعت المؤسسات النووية لعملية اعادة مواءمة حتى تصبح أكثر اعتماداً على النفس. وبفضل هذا التغيير الناجح أصبح هذا البلد يتصدر عملية التحول الجارية في المنطقة في اطار أحد مشاريع الاتفاق التعاوني الاقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (أفرا) عن طريق توفير أفرقة متخصصة للمعاونة في اجراء التغييرات الضرورية في البلدان المشاركة الخمسة الأخرى، بما في ذلك تحقيق ايرادات وتوفير اعتمادات ومراقبة الجودة. وقد خلقت هذه العملية نوعاً جديداً من التضافر في القارة، شجع بدوره بلداناً أخرى (كتونس) على الشروع في برامج لاعادة المواءمة. وتم ادراج التدريب في مجال الادارة الحديثة والتسويق والعلاقات بالعملاء في البرنامج المتعلق بجميع فئات العاملين ذات الصلة . وعُقِد في بريتوريا اجتماع ضم، بالاضافة الى المديرين، مفوضي الطاقة الذرية لمناقشة الاستراتيجيات الكفيلة بترشيد البرامج العلمية والاستفادة منها في بلوغ أهداف التنمية الوطنية.

وسُجِّلَ نجاح آخر في آسيا من حيث تحقيق قدر أكبر من الاعتماد على النفس. فبفضل دعم الوكالة لنقل التكنولوجيا والالتزام الحكومي، نمت العائدات التجارية لهيئة الطاقة الذرية في سريلانكا بنسبة ١٠٠% تقريباً خلال السنوات العشر الماضية وأصبحت تمثل حالياً ما يقرب من ٣٥% من ميزانية التشغيل، بما في ذلك رواتب موظفي هيئة الطاقة الذرية. وتَبَيَّنَ أن عدم وجود مختبر مركزي للبحوث النووية في سريلانكا هو العائق الأساسي الذي يحول دون تطوير التكنولوجيا النووية وتوفير خدمات للمستفيدين النهائيين. وكي تبرهن الحكومة على التزامها، قامت باعتماد مبلغ ١ر٣ مليون دولار لدعم هيئة الطاقة

الذرية في جهودها الرامية الى انشاء مُجَمَّع مختبرات جديد. واعترافاً من الوكالة بالأولويات الوطنية، قدمت مساعدات لهيئة الطاقة الذرية من أجل استحداث البنية الأساسية اللازمة لاستخدام التكنولوجيات النووية بصورة مأمونة. وقد اكتمل مُجَمَّع المختبرات الجديد حالياً وأصبحت خدماته متوافرة.

ويمكن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن تساعد على تقوية التعاون التقني بين البلدان النامية. فلدى قسم الطب النووي بمستشفى يانغون العام في ميانمار ثلاث كاميرات جيمية، الا أن المستشفى لم يتمكن من اجراء الصيانة الدورية لتلك المعدات ولا تحسينها. وقد تم تعيين خبير من سريلانكا، تلقى تدريباً بواسطة الوكالة في مجال الأجهزة والصيانة، لمساعدة المستشفى على اصلاح احدى الكاميرات الجيمية وتطويرها باستخدام بطاقة حاسوبية تم استنباطها في سلوفينيا. وقام الخبير أيضاً بتدريب التقنيين في المستشفى على الاتصال عبر شبكة الانترنت مع غيرهم من التقنيين في العالم، لا سيما مع نظرائهم في سلوفينيا، من أجل تحسين الصور الملتقطة بواسطة الكاميرا وتلقي ارشادات بشأن صيانة الجهاز بصورة دورية واصلاحه. ويوضح هذا المثال مدى فعالية تشجيع التعاون بين البلدان؛ وهو نهج استراتيجي لتعزيز فعالية واستدامة التكنولوجيا والتعاون الاقليمي.

وفي اطار أعمال ذات صلة قامت الوكالة، متبَّعة كمثال موقع للاتفاق التعاوني الاقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين تستضيفه ماليزيا على شبكة الويب، بتوفير الدعم لتطوير موقعين على شبكة الويب للترتيبات التعاونية الاقليمية لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية (أركال) واتفاق (أفرا). وموقع ترتيبات (أركال) متاح باللغة الأسبانية، وقد ثبت بالفعل أنه وسيلة مفيدة وفعالة التكلفة للغاية لتبادل المعلومات.

ويضفي العمل مع منظمات الأمم المتحدة الأخرى، وكذلك المنظمات المتعددة الأطراف والمؤسسات النظيرة، على برنامج التعاون التقني للوكالة - والاعتمادات الداعمة له- تأثيراً أكبر في ما يتعلق بالمشاكل المطلوب حلها باستخدام التكنولوجيا النووية. ومن ثم فان التنسيق بين الوكالة والاتحاد الأوروبي يتسم بالأولوية بالنسبة لتلافي ازدواجية الجهود المبذولة أو حدوث ثغرات في نطاق التغطية. وقد دُعي خبراء من الاتحاد الأوروبي الى المشاركة في أنشطة اقليمية، وأُوفِدَت بعثات مشتركة لهذا لغرض. وفي عام ٢٠٠١، أكدت سلطات الاتحاد الأوروبي المسؤولة عن برامج المساعدة في أوروبا قيمة عملية التخطيط التي تضطلع بها الوكالة. وكان أحد الأمثلة الدالة على ذلك في بلغاريا، حيث عملت الوكالة ومحطة Kozloduy للقوى النووية بالتنسيق مع البنك الأوروبي للإنشاء والتعمير وصندوقه الخاص بإخراج المحطة المذكورة من الخدمة من أجل انشاء نظام للمعلومات والمراقبة في مجال ادارة المشاريع لدعم اخراج الوحدتين الأولى والثانية من الخدمة. وثمة مثال آخر في ليتوانيا، حيث تم في أوائل عام ٢٠٠١ وضع خطة عمل تفصيلية لمساعدات الوكالة وجرى تنسيق الأنشطة المضطلع بها مع جهات مانحة أخرى ومع الاتحاد الأوروبي. وشملت الانجازات المتعلقة بمساعدات الوكالة اجراء تغييرات في البنية الأساسية الحكومية عن طريق انشاء منظمة جديدة للتصرف في النفايات المشعة وزيادة عدد الموظفين في الهيئة الرقابية للأمان النووي في ليتوانيا.

وفي أمريكا اللاتينية، تسعى سلطات كوستاريكا للحصول على مساعدات من الوكالة فيما يتعلق بحملتها الوطنية لبناء معهد للسرطان. وقد طُلِبَ من الوكالة تدريب العاملين في المعهد على وضع برنامج وطني لعلاج الأورام. ويعكف المعهد النظير، إثباتاً لالتزامه بالمشروع، على اتخاذ الترتيبات اللازمة لتقديم مساهمة كبيرة من خارج الميزانية الى الوكالة. وقد بدأ تقديم المساعدات بالفعل من خلال ايفاد بعثات خبراء لتحديد المواصفات التقنية للمعدات التي سيشتريها النظير.

ويُعَدُّ استثمار الالتزام الحكومي عن طريق التعاون مع الحملات الوطنية والاقليمية وسيلة أساسية لزيادة تأثير البرامج. وعلى سبيل المثال، قام الزعماء الأفارقة المشاركون في مؤتمر القمة السابع والثلاثين لمنظمة الوحدة الأفريقية باعتماد خطة العمل المتعلقة بالحملة الأفريقية لاستئصال ذباب تسي تسي وداء المثقبيات. وينصب التركيز في تلك الحملة على وضع نُهُج شاملة لاستئصال ذباب تسي تسي. وتتيح الحملة المذكورة فرصة وآلية للمنظمات المُفَوَّضة التابعة لمنظومة الأمم المتحدة، التي تعمل مع منظمة الوحدة الأفريقية، كي تصمم تدابير تدخلية للمساعدة في مكافحة تفشي ذباب تسي تسي وتضعها موضع التنفيذ (أنظر الاطار ١). وقد تم رسمياً اطلاق الحملة في واغادوغو، بوركينا فاصو، في أيلول/سبتمبر ٢٠٠١. وحظيت الحملة بتأييد من الدول الأعضاء، التي أقرتها في محافل رئيسية، بما فيها مجلس الأمم المتحدة الاقتصادي والاجتماعي ومنظمة الأغذية والزراعة (الفاو) ومنظمة الصحة العالمية والمؤتمر العام للوكالة. وقُدِّمَ دعم تقني أيضاً من برنامج مكافحة داء المثقبيات الأفريقي. وانبثق جانب من الحماس للحملة من دلائل ظهرت مؤخراً في زنزبار وجمهورية تنزانيا المتحدة اثر استئصال ذباب تسي تسي، حيث زاد انتاج الألبان ثلاثة أمثال، وتضاعف الانتاج المحلي للأبقار، وزاد عدد المزارعين الذين يستخدمون الأسمدة في تخصيب المحاصيل خمسة أمثال. وبفضل مساعدة الوكالة ومساهمة من خارج الميزانية قدمها صندوق منظمة الأقطار المصدرة للنفط (الأوبك)، توفِّر مناخ جديد أفضى الى تنمية الثروة الحيوانية.

ومن شواهد الالتزام الحكومي أيضاً تقاسم التكلفة. وكمثال على ذلك، تم في الجمهورية العربية السورية استكمال سيكلوترون رئيسي لانتاج النويدات المشعة المستخدمة في التطبيقات الطبية، والتزمت الحكومة بتوفير أكثر من ٥ر١ مليون دولار لهذا الغرض .

التخطيط والتنسيق والتقييم

أجريت أعمال تمهيدية على سبيل الاعداد لبرنامج التعاون التقني لعامي ٢٠٠٣ و٢٠٠٤. وبالاضافة الى المناقشات التي أُجريت مع فرادى البلدان والمجموعات الاقليمية لتحديد احتياجاتها ذات الأولوية، تَمَثَّل شق مهم من تلك الأعمال في اعداد "خطط مواضيعية". وتُعَدُّ تلك الخطط احدى الوسائل الرئيسية الثلاث لاستراتيجية التعاون التقني، وهي صالحة لا لفترة سنتين واحدة وحسب، ولكن على مدى أطول. وتنبثق تلك الخطط من تقييم الفوائد المحتملة للتقنيات النووية وسجل الأنشطة السابقة، وهي جزء من الجهود التي تبذلها الوكالة لتوسيع نطاق مزاياها المقارنة. وتم في عام ٢٠٠١ استكمال اثنتين من تلك "الخطط المواضيعية"، احداهما عن ادارة شؤون المناطق الساحلية والأخرى عن المكافحة الشاملة لذباب تسي تسي باستخدام تقنية الحشرة العقيمة. وفي حين أن الخطة المتعلقة بتطبيق تقنية الحشرة العقيمة تستند الى سنوات كثيرة من خبرة الوكالة في هذا المجال، فان الخطة المتعلقة بادارة شؤون المناطق الساحلية، التي تم وضعها بالتعاون مع مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة في موناكو، تدعم مبادرات الوكالة الجديدة في مجال يتسم بأهمية متزايدة لسكان العالم.

واستمر خلال العام الاتجاه المتمثل في زيادة الموارد المالية المخصصة لبرنامج التعاون التقني. فقد بلغ اجمالي الموارد الجديدة ١ر٧١ مليون دولار، بزيادة قدرها ١ر٣ مليون دولار مقارنة بعام ٢٠٠٠. وبلغت الموارد الخارجة عن الميزانية ١ر٧ مليون دولار، وهو أعلى مبلغ تحقق خلال أكثر من عشر سنوات، بما في ذلك حصة الحكومات من التكاليف ومقدارها ٦ر٢ مليون دولار، وهو اتجاه مشجع يوضح مدى الالتزام الحكومي بأنشطة التعاون التقني التي تضطلع بها الوكالة. وتم استحداث مبدأ "معدل التحقيق" الذي يقيس نسبة المدفوعات الطوعية الاجمالية في صندوق التعاون التقني الى الرقم المستهدف لصندوق التعاون التقني عن السنة البرنامجية. وبلغت الدول الأعضاء معدل التحقيق المحدد

للسنة وتبلغ نسبته ٨٠%. وتعهد ثمانية وسبعون بلداً، وهو العدد الأكبر على الاطلاق، بسداد مبالغ لصندوق التعاون التقني تخص عام ٢٠٠١؛ بيد أن عدد البلدان التي دفعت كل المبالغ التي تعهدت بها أو جزءاً منها لم يتجاوز ٦٥ بلداً حتى الآن. وسيكون من الضروري أن تبذل جميع الدول الأعضاء جهوداً خاصة لسداد كامل حصصها المستهدفة في عام ٢٠٠٢ من أجل بلوغ معدل التحقيق الذي حدده المؤتمر العام لتلك السنة وهو ٨٥%.

وأحرزت الوكالة تقدماً في تعزيز نظام TC-PRIDE (محيط نشر المعلومات المتعلقة بمشاريع التعاون التقني)، وهو نظام المعلومات المباشر عن المشاريع الذي يوفر بيانات تفصيلية فورية عن ميزانية برنامج التعاون التقني وتنفيذه. وقد أضيفت أنواع جديدة من التقارير أدت الى زيادة فائدة النظام كأداة ادارية لموظفي الوكالة. وتنامى بدرجة كبيرة أيضاً عدد المستفيدين المسجلين في الدول الأعضاء، من ٧٦ بلداً في كانون الثاني/يناير ٢٠٠١ الى ١٠٠ بلد في نهاية السنة.

وبناءً على طلب الدول الأعضاء، تواصل الوكالة تحسين العمليات والنظم المستخدمة في برنامجها للتعاون التقني. وعلى سبيل المثال، تم استحداث نظام جديد لادارة الدورات من أجل تحسين الكفاءة في عقد الدورات التدريبية. واستعرض تقرير تقييم داخلي مشاريع معينة وآليات نقل التكنولوجيا والاتجاهات الجديدة في برنامج التعاون التقني من أجل تقديم "سلة" من المؤشرات لمدى نجاح البرنامج. وتَمَثَّلَ أحد الابتكارات في استحداث التقييم التشاركي. فقد بدأت البرازيل، بدعم من الوكالة، في اجراء تقييم لبرنامجها القطري على المستوى الداخلي. وكما يتضح من التدريبات التي سبق الاضطلاع بها، فان الأطراف المستفيدة تميل بدرجة أكبر الى تطبيق الدروس المستفادة من خلال التقييم اذا كانت قد شاركت هي ذاتها في العملية المستخدمة لاستخلاص تلك الدروس.

الاطار ١- ذباب تسي تسي: عائق أمام التنمية الاجتماعية والاقتصادية في أفريقيا

يثبت الشكلان أدناه معاً بصورة لا تقبل الجدل أن ذباب تسي تسي وداء المثقبيات هما من العوائق التي تحول دون التنمية الاجتماعية والاقتصادية لأفريقيا. ويصيب ذباب تسي تسي نحو ١٠ ملايين كم مربع من الأراضي الخصبة الممتدة عبر ٣٧ بلداً. ومعظم البلدان التي ينتشر فيها ذباب تسي تسي هي بلدان فقيرة مثقلة بالديون، على نحو ما يتبين من الشكل العلوي. ولا يمكن تربية الماشية، التي تتسم بأهمية للانتاج الزراعي، في المناطق المصابة بذباب تسي تسي. ويبين الشكل السفلي توزيع الماشية في أفريقيا والمناطق المصابة بذباب تسي تسي. وتشير تقديرات منظمة الأغذية والزراعة الى أن أفريقيا تخسر حوالي ٤ر٥ بليون دولار سنوياً نتيجة الأمراض المنقولة بواسطة ذباب تسي تسي. وبالاضافة الى ذلك، فان تقديرات منظمة الصحة العالمية تشير الى أن أكثر من ٥٥٠ ٠٠٠ شخص مصابون بمرض النوم. ويُقَدَّر عدد الذين يصابون بالمرض سنوياً بنحو ٣٠ ٠٠٠ شخص، كما ان أكثر من ٦٠ مليون شخص يعيشون في هذه البلدان مهددون بالاصابة به.

خدمات تقرير السياسات والادارة والدعم

غاية البرنامج

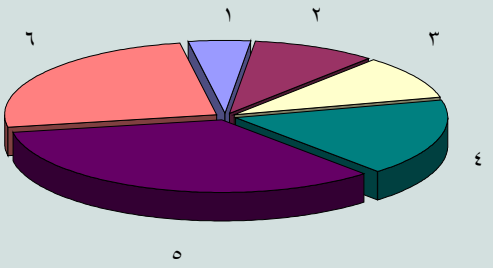
تحقيق مستويات مثلى من الكفاءة والفعالية والشفافية في الادارة وارساء الأسس لخدمات دعم تتسم بمزيد من الفعالية والكفاءة.

الأنشطة القانونية

واصلت الوكالة تعزيز عملية استحداث قوانين أساسية شاملة للطاقة النووية تنظم الوقاية من الاشعاعات، والأمان النووي والأمان الاشعاعي، والمسؤولية النووية، والضمانات، والحماية المادية. ويذكر على وجه الخصوص أن ١٣ بلدا تلقت مساعدة عن طريق ابداء تعليقات مكتوبة أو اسداء مشورات متعلقة بتشريعات وطنية محددة قدمت الى الوكالة لاستعراضها. كما أن الوكالة وفرت تدريبا فرديا فيما يتعلق بقضايا ذات علاقة بتشريعات نووية، بناء على طلب الدول الأعضاء.

الانفاق من الميزانية العادية: ٧٥٢ ٦٢٥ ٥٦ دولارا

الانفاق من خارج الميزانية
(غير مبين في الشكل): ٦١٢٤٩٧ دولارا



١- الادارة التنفيذية: ٨٣٩ ٧٠٥ ٢ دولارا
٢- خدمات جهازي تقرير السياسات: ٩٤٧ ٢٥٧ ٥ دولارا
٣- الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام: ١٢٠ ٥٧٣ ٥ دولارا
٤- الشؤون الادارية: ٤٥٩ ٧٩٦ ٩ دولارا
٥- الخدمات العامة: ٥٩٦ ٠٨٤ ١٩ دولارا
٦- تنظيم المعلومات وخدمات الدعم: ٧٩١ ٢٠٧ ١٤ دولارا

وعملا بالقرارات التي اتخذها مجلس المحافظين في اجتماعاته المعقودة في كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩ وتشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠١ المتعلقة بتنفيذ "المشروع النموذجي" التعاوني التقني بشأن الارتقاء بالبنى الأساسية للوقاية من الاشعاعات، تواصل ايلاء الأولوية لتقديم المساعدة التشريعية للدول الأعضاء حيث أن تلك المساعدة تظل ضرورية لغرض انشاء اطار تشريعي ورقابي لتطبيق معايير صحية ومعايير أمان وافية على مشاريع الوكالة، بما في ذلك المشاريع التعاونية التقنية. وتم أيضا اسداء المشورة بشأن ما يلي:

- انشاء اطار قانوني ينظم الوقاية من الاشعاعات، وأمان المصادر الاشعاعية، والتصرف المأمون في النفايات المشعة (فيما يتعلق بالبلدان الأفريقية الناطقة باللغة الانكليزية وببلدان أمريكا اللاتينية).

- وتنفيذ تشريعات الطاقة النووية الوطنية لبلدان أوروبا الشرقية تنفيذا فعالا.

- وصياغة تشريعات نووية لفرادى الدول الأعضاء.

ووضعت الوكالة كتيبا جديدا هو *كتيب بشأن اعداد تشريعات الطاقة النووية* لمساعدة المشرعين والمسؤولين الحكوميين والخبراء التقنيين والمحامين والمستفيدين بوجه عام في مجال التكنولوجيا النووية على فهم المتطلبات والاجراءات

الأساسية لقانون الطاقة النووية. ويشرح الكتيب الخصائص العامة التي يتسم بها قانون الطاقة النووية والعملية التي يتم بها وضعه وتطبيقه. كما أنه يقدم لمحة عامة موجزة عن مجالات محددة تنطوي على استخدام المواد والتقنيات النووية من قبيل عناصر كل من تشريعات الطاقة النووية، والوقاية من الاشعاعات، والأمان النووي والأمان الاشعاعي، والمسؤولية النووية ونطاق شمولها، وعدم الانتشار، والحماية المادية. وسيتم نشر الكتيب في عام ٢٠٠٢.

ويواصل "اجتماع خبراء مفتوح العضوية" تناول قضية تعديل "اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية". ففي أيار/مايو، استنتج اجتماع الخبراء في تقريره أن "ثمة ضرورة واضحة لتقوية نظام الحماية المادية الدولية" وأنه ينبغي استخدام سلسلة من التدابير – بما في ذلك صياغة تعديل محدد بدقة لتقوية اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، على أن يستعرض من جانب الدول الأطراف بهدف اتخاذ قرار فيما اذا كان ينبغي عرضه على مؤتمر يكلف بالتعديل وفقا للمادة ٢٠ من اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية. وذكر اجتماع الخبراء، في تقريره الختامي، أن التعديل المحدد بدقة ينبغي أن يتناول المواضيع التالية: توسيع نطاق الاتفاقية ليشمل، بالاضافة الى المواد النووية أثناء النقل النووي الدولي، المواد النووية أثناء الاستخدام والخزن والنقل الداخلي، فضلا عن حماية المواد النووية والمرافق النووية من التخريب؛ وأهمية الاضطلاع بالمسؤولية الوطنية ازاء الحماية المادية؛ وأهمية حماية المعلومات السرية؛ وأهداف الحماية المادية ومبادئها الأساسية؛ والتعاريف. وأوصى الاجتماع بألا يتم ادخال قضايا أخرى في أي تعديل لاتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، أي اشتراط تقديم تقارير الى المجتمع الدولي بشأن تطبيق الحماية المادية؛ وانشاء آلية استعراضات نظراء؛ وتطبيق الوثيقة INFCIRC/225 تطبيقا الزاميا، سواء بالاشارة اليها مباشرة أو حتى بالاشارة اليها من خلال مبدأ "الاعتبار الواجب"؛ وفرض رقابة دولية الزامية على تدابير الحماية المادية؛ فضلا عن المواد النووية والمرافق النووية المستخدمة لأغراض عسكرية.

واستجابة لتوصيات اجتماع الخبراء، دعا المدير العام الى عقد اجتماع لفريق خبراء قانونيين وتقنيين مفتوح العضوية لوضع صيغة تعديل. وأنجز ذلك الاجتماع، الذي عقد في كانون الأول/ديسمبر وشاركت فيه ٤٣ دولة والمفوضية الأوروبية، استعراضا كاملا وتفصيليا شمل نطاق التعديلات المحتملة لاتفاقية الحماية المادية للمواد النووية. وسيواصل الفريق عمله في اجتماع ثان سيعقد في عام ٢٠٠٢.

الاعلام العام

تواصل الاهتمام بالقضايا النووية على الصعيد العالمي على مستوى رفيع طوال العام، واشتد الاهتمام بها خصوصا بعد هجمات الحادي عشر من أيلول/سبتمبر في الولايات المتحدة الأمريكية، عندما احتلت مركز الصدارة قضايا من قبيل الحماية المادية للمواد النووية، والاتجار غير المشروع، واحتمال استخدام أسلحة غير تقليدية من قبل جماعات على الصعيد دون الوطني. واستهلت الوكالة حملة صحفية بشأن "مكافحة الارهاب النووي"، أفضت الى تغطية الوكالة على نطاق واسع في وسائل الاعلام.

وفي الوقت نفسه، شددت الوكالة تركيزها على الأنشطة التي توفر قدرا أكبر من توضيح الرؤية والشفافية وكذلك على أنشطة التواصل مع شتى عناصرها المكونة وذلك باستخدام مجموعة متنوعة من الأساليب. واستفادت تلك الجهود من الدعم الخارج عن الميزانية المقدم من الدول الأعضاء، وفي مقدمتها الولايات المتحدة الأمريكية واليابان. ويذكر في هذا الصدد، على سبيل المثال، أنه استهل في النصف الثاني من العام بث اعلانات كخدمة عامة لفترات متفاوتة على شبكة الـ CNN تناولت عمل الوكالة. كما تم الاعلان عن عمل الوكالة من خلال الحلقات الدراسية الاعلامية التي عقدت في اندونيسيا وجمهورية كوريا وجنوب أفريقيا وسلوفينيا.

وحظي موقع الوكالة *WorldAtom* على شبكة الويب بمزيد من التعزيز والتوسيع، مما أفضى الى زيادة ملموسة في عدد الزيارات التي تمت الى ذلك الموقع. ومن بين الأحداث البارزة في نيسان/أبريل التغطية التي تمت في وسائل اعلامية متعددة للذكري السنوية الخامسة عشرة لحادث تشرنوبل. كما أن الوكالة قامت، بوصفها الجهاز المعني بصورة رئيسية في منظمة الأمم المتحدة، بارساء الأسس لأنشطة الاعلام العام المتعلقة باحتفالات "يوم المياه العالمي"، المقرر اقامتها في المقر الرئيسي للوكالة، في مركز فيينا الدولي، في آذار/مارس ٢٠٠٢. وشمل ذلك انشاء موقع مخصص لذلك الغرض على شبكة الويب استهل العمل به في كانون الأول/ديسمبر (الموقع http://waterday2002.iaea.org/English/index.html).

التنظيم المالي

خصص المؤتمر العام مبلغا مقداره ٢٣٠ مليون دولار لميزانية الوكالة العادية لعام ٢٠٠١ على أساس سعر صرف يبلغ ١٢ر٧٠ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي، ويخص برامج الوكالة من ذلك المبلغ ٢٢٥ر١ مليون دولار. وعدل الرقم الأخير ليصبح ١٩٣ر١ مليون دولار مراعاة لمتوسط سعر الصرف المعمول به بالفعل في الأمم المتحدة (أي ١٥ر٣٦٤٢ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي) خلال العام.

وتبلغ الميزانية العادية لعام ٢٠٠١، بسعر صرف مقداره ١٥ر٣٦٤٢ شلن نمساوي لكل دولار أمريكي، ١٩٧ر٢ مليون دولار، منها ١٨٩ر١ مليون دولار تمول من اشتراكات الدول الأعضاء بناء على الجدول النسبي لتقدير الاشتراكات لعام ٢٠٠١، و ٤ر١ مليون دولار من ايرادات التكاليف المقررة الاسترداد نظير الأعمال المنفذة لحساب آخرين، و ٤ ملايين دولار من ايرادات أخرى متنوعة.

وفي عام ٢٠٠١، بلغ حجم الانفاق الفعلي من ميزانية الوكالة العادية ١٩٦ر٨ مليون دولار، منها ١٩٢ر٩ مليون دولار تتعلق ببرامج الوكالة. وبلغت الميزانية غير المنفقة على برامج الوكالة ٠ر١ مليون دولار، في حين أن اجمالي الميزانية غير المنفقة بلغ ٠ر٤ مليون دولار بعدما أخذت في الحسبان التكاليف المقررة الاسترداد نظير الأعمال المنفذة لحساب آخرين.

وحدد الرقم المستهدف للتبرعات لصندوق التعاون التقني لعام ٢٠٠١ بمبلغ ٧٣ مليون دولار، وعقدت الدول الأعضاء تعهدات بالتبرع بمبلغ ٥٨ مليون دولار من ذلك المبلغ.

وبلغ اجمالي الموارد الخارجة عن الميزانية التي توافرت بالفعل لبرامج الوكالة ٥١ر٧ مليون دولار. وهذا المبلغ مكون من ١٧ر٧ مليون دولار رصيد غير مستخدم مرحل من عام ٢٠٠٠، و ٣٤ مليون دولار أموال اضافية من خارج الميزانية أتيحت في عام ٢٠٠١. وبلغ الانفاق لعام ٢٠٠١ ما مقداره ٢٦ر٨ مليون دولار، منها نسبة مقدارها ٥٥% أنفقت من أموال مقدمة من الولايات المتحدة لدعم برامج الوكالة المتعلقة بالأنشطة الرقابية في المقام الأول. وجاءت نسبة مقدارها ١٤% من الانفاق لعام ٢٠٠١ من أموال قدمتها اليابان واستخدمت أساسا لدعم أنشطة متعلقة بأمان المنشآت النووية في بلدان جنوب شرق آسيا والمحيط الهادئ وشرق آسيا. وجاءت نسبة أخرى مقدارها ١٠% من بلدان الاتحاد الأوروبي، وقد مولت برامج دعم أنشطة الوكالة الرقابية بصورة أساسية. أما النسبة المتبقية من الانفاق لعام ٢٠٠١ وهي ٢١% فقد غطتها أموال مقدمة من جهات مانحة أخرى واستخدمت بأغلبها لتمويل الأنشطة التحققية في العراق فضلا عن تمويل أعمال في مجالي الزراعة والأغذية.

ادارة شؤون الموظفين

في اطار التركيز على العلاقات بين الموظفين والإدارة، اتفقت الادارة ومجلس الموظفين في الوكالة على اجراء استقصاء لالتماس تغذية راجعة من الموظفين سعيا لتحديد سمات مناخ العمل الراهن وتقييم درجة الارتياح الوظيفي والروح المعنوية العامة. وعقب عرض نتائج الاستقصاء على الموظفين ومناقشة الاستطلاع في مؤتمر الادارة العليا المعقود في كانون

الثاني/يناير ٢٠٠١، طلب المدير العام أن ينشأ فريق عامل لغرض تصميم خطة عمل تتناول القضايا المثارة في الاستطلاع. وتشمل تلك الخطة، التي من المقرر تنفيذها في عام ٢٠٠٢، ادخال تحسينات على مجالات الاتصالات، والتطوير الوظيفي، وفعالية القيادة والادارة، وادارة الأداء، والهوية الاعتبارية.

واضطلعت الوكالة بجهود متعددة من أجل ترشيد اجراءات التعيين وزيادة نسبة التمثيل لموظفين من فئات مستهدفة أربع هي: البلدان النامية، والدول الأعضاء المنقوصة التمثيل، والدول الأعضاء غير الممثلة، والنساء. كما يتزايد استخدام الانترنت لغرض توزيع اشعارات الوظائف الشاغرة. وطلب المدير العام الى جانب ذلك انشاء فريق استشاري دولي – مؤلف من أعضاء يختارون من روابط نووية مهنية – لاسداء المشورة اليه ولتقديم توصيات بشأن السبل التي يمكن بها التصدي لشواغل المرأة في اطار برنامج الوكالة فضلا عن زيادة نسبة تمثيلها في الأمانة.

ومن التحديات الهامة التي تواجه الوكالة التوقعات بأن ما نسبته ٤٢% من الوظائف الموجودة في المجالين العلمي والتقني الخاضعة للتوزيع الجغرافي ستصبح شاغرة على مدى الأعوام السبعة المقبلة. ويجب أن ينظر الى ضرورة توافر موظفين متخصصين في ضوء التناقص الذي يشهده مجمل الموارد البشرية في المجال النووي. وفيما تضاعف الأمانة جهودها المتعلقة بالتعيين، فانها تعتزم أيضا تشجيع الدول الأعضاء على أن تدرج الوكالة في خطط عملها لضمان توافر قوى عاملة مؤهلة في القطاع النووي.

وفي نهاية عام ٢٠٠١، كان عدد الموظفين العاملين في الأمانة ٢٢٠٥ موظفين – منهم ٩٥٠ موظفا في الفئة الفنية والفئات العليا، و ١٢٥٥ موظفا في فئة الخدمات العامة. وتمثل تلك الأرقام ١٦٣٨ وظيفة نظامية، و ٣٢٤ وظيفة من وظائف المساعدة المؤقتة، و ١٥٤ وظيفة خارج الميزانية فضلا عن ٦٤ خبيرا مجانيا و ٢٥ خبيرا استشاريا. وكان الموظفون الخاضعون للتوزيع الجغرافي، البالغ عددهم ٦٨٩ موظفا، يمثلون خمسا وتسعين جنسية.

ادارة المعلومات

عقب تقديم توصية من جانب "فرقة العمل المعنية بتكنولوجيا المعلومات"، نقلت الخدمات الحاسوبية المركزية التابعة للوكالة الى ادارة الشؤون الادارية لتشكل شعبة تكنولوجيا المعلومات. كما جرى من ثم نقل المهام الوظيفية المتعلقة بالاتصالات الى هذه الشعبة المنشأة حديثا وذلك لتعزيز التكامل وتحسين عملية التخطيط بشأن اعتماد التكنولوجيات الناشئة. وأنشئت أيضا لجنة تكنولوجيا معلومات مشتركة بين الادارات لتعزيز التنسيق لكي يمكن تنفيذ حلول تكنولوجيا المعلومات الملائمة بكفاءة وفعالية على نطاق الوكالة. وستتولى اللجنة تحديد الأولويات وانشاء معايير تكنولوجيا المعلومات، بما في ذلك المعايير التي تتناول الأمن. وتواصلت في هذا الصدد عملية تحويل الحواسيب الشخصية على نطاق الوكالة الى برنامج حاسوبي مكتبي موحد. وسيكون تشديد الأمن احدى السمات الرئيسية التي تتحلى بها عملية التحول تلك.

واستكملت عمليات الاعلان عن المناقصات والتقييم التقني وكذلك طلبات الشراء المتعلقة بجميع معدات البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات المشتراة من خلال صندوق احلال المعدات لعام ٢٠٠٠. وتم الارتقاء بالمزودات servers من طراز S/390 و Unix واتخذت أولى الخطوات الرئيسية بشأن الارتقاء بتلك الشبكة التي ستستكمل على مراحل على مدى أعوام عدة مقبلة.

وتم استحداث صيغة جديدة للموقع *GovAtom*، وهو موقع الوكالة على شبكة الويب المقيد الوصول اليه والمحتوى على وثائق جهازي تقرير السياسات. ويتجلى في الصيغة المعززة، التي استند في اعدادها الى تغذية راجعة من الدول الأعضاء وبعثاتها الدائمة في فيينا، شكل أكثر ملاءمة للمستفيدين فضلا عن تحسن القدرة

على البحث عن الوثائق. كما أنها تتيح الحصول على الوثائق بلغات أخرى غير الانكليزية.

خدمات المكتبة

كرست الوكالة خلال العام جهودا ضخمة لعملية اعادة تنظيم مكتبة مركز فيينا الدولي نظرا لاقتراب انتهاء خدمات المكتبة المشتركة في عام ٢٠٠٢. وشمل ذلك: استعراض وتقييم واختيار موارد المعلومات التي ستحتاجها الوكالة؛ وتقليص الموارد البشرية والمالية اللازمة لتوفير خدمات المكتبة فضلا عن اعادة تنظيمها؛ وتقديم المساعدة لمكتب الأمم المتحدة في فيينا ومنظمة معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية لضمان سلاسة استمرار تقديم خدمات المكتبة للموظفين التابعين لهما.

وتم تحديث موارد المعلومات الالكترونية الموجودة على موقع مكتبة مركز فيينا الدولي على شبكة الويب، الموقع *VIC LNet*، الى جانب توفير فرص معاينة ٢١٦ مجلة الكترونية متاحة عن طريق الاشتراك، و ٢٢٧ مجلة على الانترنت متاحة مجانا، و ٢٤ قاعدة بيانات، و ٨ خدمات معلومات الكترونية. وبالاضافة الى ذلك، تم تحديث ٣٢٥٢٩ محفوظة موجودة في فهارس المكتبة المتاحة للمعاينة العامة المباشرة عن طريق الحاسوب.

وشملت خدمات المكتبة المقدمة للدول الأعضاء: خدمات معاينة موقع الوكالة VICLNet عن بعد وخدمات ارسال الوثائق الى موظفي البعثات الدائمة الكائنة في فيينا. وفيما يتعلق باحتياجات المؤسسات في الدول الأعضاء، لبت المكتبة ١٣٩ طلبا متعلقة بمواد اعلامية سمعية- بصرية وغيرها من المواد الاعلامية من مجموعات المكتبة. وعقدت دورات تدريبية نظامية للمستفيدين من المكتبة من أجل ترويج خدمات المعلومات الالكترونية وتطوير المهارات في استخدامها. وبلغ اجمالي عدد الدورات التدريبية المعقودة لهذين الغرضين ٦١ دورة.

خدمات المؤتمرات والنشر

ووفق على تقرير تم فيه تبسيط فئات اجتماعات الوكالة على نحو رمى الى ترشيد عددها وتقليصه. واستكمل، في عمل ذي صلة، تصميم حاسوبي لنظام اجتماعات يسري على نطاق الوكالة، بما في ذلك استهلال تخطيط نظام الكتروني لحجز الغرف لأغراض الاجتماعات. وازداد استخدام مرافق الوكالة لعقد المؤتمرات بالفيديو من ٣٦ اجتماعا في عام ١٩٩٩ و ٦١ اجتماعا في عام ٢٠٠٠ الى ١١٧ اجتماعا في عام ٢٠٠١.

وأفضت الجهود الرامية الى زيادة التوزيع الالكتروني لمنشورات الوكالة الى ابرام اتفاقات جديدة مع موزعين تجاريين بشأن بيع وتسويق عناوين مختارة عن طريق الخط المباشر الحاسوبي. وبالاضافة الى ذلك، أتيحت مجانا النصوص الكاملة لآخر المنشورات الصادرة في "سلسلة منشورات معايير الأمان" على موقع الوكالة *WorldAtom* على شبكة الويب (الموقع *http://www.iaea.org/worldatom/Books/*). وشملت أنشطة النشر اصدار ١٨٢ مفردا من الكتب والتقارير واعداد المجلات وأقراص CD-ROM والرسائل الاخبارية والكراسات.

وعززت مشاهدة منشورات الوكالة من خلال اصدار فهارس مستوفاة وعرض الكتب في معارض الكتاب الدولية وفي الاجتماعات المهنية من قبيل المؤتمر الأمريكي السنوي للأمان الاشعاعي، والحلقة الدراسية الأوروبية السنوية الرابعة المتعلقة بالتصرف في الوقود النووي، والاجتماع السنوي لجمعية الطب النووي، والاجتماع السنوي للاتحاد الدولي للروابط والمؤسسات المعنية بالمكتبات، ومعرض الكتاب السنوي في فرانكفورت، ومؤتمر التصرف في النفايات لعام ٢٠٠١، ومؤتمر الرابطة الدولية للوقاية من الاشعاعات الاقليمي المعني بالبحوث الاشعاعية.

وبهدف توفير أكفأ الخدمات وأكثرها فعالية من حيث التكلفة للدول الأعضاء، قررت الوكالة الاستعانة بمصادر خارجية هي خدمات معهد المنشورات الفيزيائية في المملكة المتحدة بشأن اصدار مجلة الاندماج النووي *Nuclear Fusion*، بدءا من عدد كانون الثاني/يناير ٢٠٠٢. وفيما ستظل مهام السياسة والرقابة التحريرية من مسؤولية الوكالة (بما في ذلك ادارة أعمال مكتب تحرير المجلة)، سيتولى معهد المنشورات الفيزيائية المهام المتعلقة بالنسخ التحريري والترتيب النسقي والطباعة والتوزيع.

وفي مجال أعمال الترجمة، تواصل العمل بشأن تطبيق برنامج حاسوبي يساعد على الترجمة – مصمم لغرض تحسين الاتساق والكفاءة في الترجمة – وبشأن استحداث قاعدة بيانات مركزية للمصطلحات. وطرأت زيادة نسبتها ٢% على عدد الصفحات المترجمة مقارنة بعام ٢٠٠٠.

وتواصل في عام ٢٠٠١ الاتجاه نحو اصدار منشورات أكثر بالالوان انما باعداد أقل. وانخفض عدد الصفحات المطبوعة، مقارنة بعام ٢٠٠٠، بنسبة ٣ر٢%. وكان السبب الرئيسي لهذا الانخفاض تشديد التركيز على التوزيع الالكتروني لمنشورات الوكالة.

الشبكة الدولية للمعلومات النووية

تتولى الشبكة الدولية للمعلومات النووية (اينيس) جمع وتوزيع المعلومات العلمية في جميع مجالات العلوم والتكنولوجيا النووية التي يتم نشرها في الدول الأعضاء، بما في ذلك البيانات الببلوغرافية والنصوص الكاملة للوثائق – من قبيل التقارير والابحاث – غير المتاحة مباشرة عبر القنوات التجارية (أي الأدبيات غير التقليدية). ويبلغ عدد الأعضاء المشاركين في الشبكة في الوقت الراهن ١٢٢ عضوا، بما في ذلك ١٠٣ بلدان و ١٩ منظمة دولية.

وأضيفت الى قاعدة البيانات محفوظات بلغ اجماليها ٣٩١ ٦ محفوظة، أي بزيادة ٣٦٧٧ محفوظة على ما كانت عليه في عام ٢٠٠٠. ويوجد في الوقت الحاضر ٨٨٢ ٢٨٣ ٢ محفوظة في قاعدة بيانات شبكة اينيس. ويتضمن ذلك العدد ٦١٧٠ محفوظة ببلوغرافية أعدت كمساهمة طوعية من جانب الأعضاء في شبكة اينيس (بما في ذلك مجلات الكترونية و ٦٥٧ محفوظة من الأدبيات غير التقليدية للمكتبة البريطانية) و ٨١١١ محفوظة أعدتها أمانة شبكة اينيس (بما يشمل ٣٩٢٩ وثيقة تابعة للوكالة والأمم المتحدة، الى جانب ٤١٨٢ محفوظة من المحفوظات الالكترونية ووثائق الأدبيات غير التقليدية من المكتبة البريطانية).

ووقعت الوكالة اتفاقا مع شركة Elsevier Science BV يكفل لها الحصول على محفوظات ببلوغرافية الكترونية. وسيتم الارتقاء بتلك المحفوظات وفقا لمعايير شبكة اينيس وستضاف الى مجموعة المقالات المستقاة من مجلات علمية أساسية. ومول ذلك المشروع أعضاء شبكة اينيس من ايرلندا والمملكة المتحدة وهولندا والولايات المتحدة الأمريكية.

وفي نهاية عام ٢٠٠١، كان ثمة ما مجموعه ١٢٨ اشتراكا مدفوع الرسم ومجانيا في قاعدة بيانات شبكة اينيس القائمة على الانترنت، تشمل ما مجموعه ٠٦٨ ٧٠ مستفيدا، بما شكل زيادة كبيرة على ما كان عليه عددهم العام الماضي. وبلغ عدد الاشتراكات المدفوعة الرسم والمجانية في قاعدة بيانات شبكة اينيس القائمة على أقراص CD-ROM ٤٣٨ اشتراكا.

وواصلت الوكالة تنفيذ الترتيبات التعاونية التي عقدتها مع مصرف بيانات وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. وفي عام ٢٠٠١ ، تم توزيع ٣٦٦ برنامجا حاسوبيا (من بين ٥٩٤ ٣ برنامجا حاسوبيا) على المستفيدين في الدول الأعضاء غير المشاركة في منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ وقدمت دول أعضاء غير مشاركة في تلك المنظمة ثمانية برامج حاسوبية (من ١٤٩ برنامجا حاسوبيا) على سبيل المساهمة.

وتتولى الوكالة توزيع الأدبيات غير التقليدية على أقراص CD-ROM على المستفيدين في الدول الأعضاء. وتلقت شبكة اينيس وثائق من الأدبيات غير التقليدية في عام ٢٠٠١ أكثر مما تلقته في العام السابق: فقد أضيفت ٧٥٧ ٦ وثيقة الى مجموعة الأدبيات غير التقليدية بما مجموعه ٠٤٢ ٢٩٠ صفحة، مقارنة بـ ٠٨٣ ٥ وثيقة (تشتمل على ٨١٩ ٣٥١ صفحة) في عام ٢٠٠٠. ومن بين تلك الوثائق تم تصوير ٤٤٦ ٣ وثيقة من خلال مركز تبادل المعلومات التابع لشبكة اينيس في حين تم فحص ما مجموعه ٣٨٤ ١٥٣ صفحة. وذلك يمثل ٢٩ قرصا من أقراص CD-ROM مقابل ما مجموعة ١٨٩ قرصا من أقراص CD-ROM تم أعدادها منذ أن بدأت عمليات التصوير (أي بما يشمل أكثر من ٠٠٠ ٣٠٠ ٢ صفحة).

وانخفضت النسبة المئوية لوثائق الأدبيات غير التقليدية المقدمة (بالنسبة لاجمالي المدخلات من الأدبيات غير التقليدية الببلوغرافية)، وهو اتجاه ملاحظ على مدى الأعوام القليلة الماضية. وأصبح الحصول على الأدبيات غير التقليدية أكثر صعوبة نظرا لما أحدثته الانترنت من تغيرات في نظم التوزيع. بيد أنه تم التعويض عن ذلك النقص بزيادة عدد الوصلات الفائقة hyperlinks للمعاينة المباشرة بالحاسوب.

ووزع ما مجموعه ١٦٢٤ قرصا من أقراص CD-ROM تحتوي على أدبيات غير تقليدية (مدفوعة الثمن أو مجانية) في عام ٢٠٠١. وتم استنساخ تلك الأقراص جميعها داخل الدار. وبالاضافة الى ذلك، وزع مركز تبادل المعلومات التابع لشبكة اينيس ١٥٤٢ وثيقة في الشكل الالكتروني على موظفي الوكالة ومستفيدين في الدول الأعضاء.

وفي اطار خدمات شبكة اينيس المتوافرة على شبكة الويب، استهل العمل بقاعدة بيانات عن مفاعلات التوليد السريع (الموقع *http://www.frdb.iaea.org/index.html*) وقاعدة بيانات عن النظم المدفوعة بالمعجلات (الموقع *http://www.adsdb.iaea.org/index.cfm*). وكلتا قاعدتي البيانات تشكل جزءا من موقع الوكالة على شبكة الويب حيث ترد أوجه التقدم المحرزة في مفاعلات التوليد السريع والنظم المدفوعة بالمعجلات لأغراض التحولات الطفرية في الأكتينات وفي المنتجات الانشطارية الطويلة العمر، وهو الذي استهل العمل به في حزيران/يونيه ٢٠٠١ (الموقع *http://www.iaea.org/inis/aws/fnss/*). وتشمل مشاريع أخرى في ذلك الصدد دليلا للمعلومات النووية الموجودة على الانترنت (الموقع *http://www.iaea.org/inis/ws/index.html*)، وقاعدة المعارف الخاصة بالمفاعلات المبردة بالغاز (الموقع *http://www.iaea.org/inis/aws/htgrl*).

وتعمل الوكالة على اتاحة المواد الترويجية للأعضاء في شبكة اينيس من أجل استخدامها في بلدانهم. وقد عززت أمانة شبكة اينيس برنامجها التسويقي لزيادة استخدام الخدمات التي توفرها شبكة اينيس، وهي عملية تلقى التزاما قويا بالدعم من جانب ضباط الاتصال في شبكة اينيس.

المرفـــق

الجدول ألف١- تخصيص واستخدام موارد الميزانية العادية في عام ٢٠٠١

البرنامج	ميزانية ٢٠٠١ الوثيقة GC(44)/6 (بسعر صرف ١٢ر٧٠ شلن نمساوي)	ميزانية ٢٠٠١ المعدَّلة (بسعر صرف ١٥ر٣٦٤٢ شلن نمساوي)	اجمالي الانفاق في ٢٠٠١		
			المبلـــغ	% من الميزانية المعدَّلة	الميزانية غير المستخدمة (التجاوز) في الانفاق
	(١)	(٢)	(٣)	(٢)/(٣) (٤)	(٢)-(٣) (٥)
القوى النووية	٤ ٦٣٦ ٠٠٠	٤ ٠٣١ ٠٠٠	٤ ١٢٤ ٥٥٧	١٠٢ر٣٢%	(٩٣ ٥٥٧)
دورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات	٥ ٨٣٥ ٠٠٠	٥ ٠٨٦ ٠٠٠	٥ ٠١٨ ٨٦٨	٩٨ر٦٨%	٦٧ ١٣٢
التقييم المقارن لتطوير مصادر الطاقة المستدامة	٢ ٧٢٧ ٠٠٠	٢ ٣٦٦ ٠٠٠	٢ ٣٣٦ ٩٨٠	٩٨ر٧٧%	٢٩ ٠٢٠
المجموع الفرعي	**١٣ ١٩٨ ٠٠٠**	**١١ ٤٨٣ ٠٠٠**	**١١ ٤٨٠ ٤٠٥**	**٩٩ر٩٨%**	**٢ ٥٩٥**
الأغذية والزراعة	١١ ٠٠٤ ٠٠٠	٩ ٧٣٦ ٠٠٠	٩ ٦٧٥ ٥٩٤	٩٩ر٣٨%	٦٠ ٤٠٦
الصحة البشرية	٦ ٢١٨ ٠٠٠	٥ ٥١٦ ٠٠٠	٥ ٥١٠ ٢٩٥	٩٩ر٩٠%	٥ ٧٠٥
البيئة البحرية والموارد المائية	٦ ٠٢٠ ٠٠٠	٥ ٢٠٥ ٠٠٠	٥ ٢٤٤ ٨٧٤	١٠٠ر٧٧%	(٣٩ ٨٧٤)
تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية	٩ ٨٣٤ ٠٠٠	٨ ٨٢٦ ٠٠٠	٨ ٨٢٢ ٥٨٧	٩٩ر٩٦%	٣ ٤١٣
المجموع الفرعي	**٣٣ ٠٧٦ ٠٠٠**	**٢٩ ٢٨٣ ٠٠٠**	**٢٩ ٢٥٣ ٣٥٠**	**٩٩ر٩٠%**	**٢٩ ٦٥٠**
الأمان النووي	٦ ٢٢٤ ٠٠٠	٥ ٣٣٩ ٠٠٠	٥ ٤٢٨ ٦٨٣	١٠١ر٦٨%	(٨٩ ٦٨٣)
الأمان الاشعاعي	٣ ٨٠٥ ٠٠٠	٣ ٢٨٧ ٠٠٠	٣ ٦٧٥ ٨٥٧	١١١ر٨٣%	(٣٨٨ ٨٥٧)
أمان النفايات المشعة	٢ ٢٦٧ ٠٠٠	١ ٩٥١ ٠٠٠	١ ٧٠٥ ٩٩٠	٨٧ر٤٤%	٢٤٥ ٠١٠
تنسيق أنشطة الأمان	٣ ٠٥٤ ٠٠٠	٢ ٦٥٥ ٥٢٩[أ]	٢ ٤٢١ ٩٠٥	٩١ر٢٠%	٢٣٣ ٦٢٤
المجموع الفرعي	**١٥ ٣٥٠ ٠٠٠**	**١٣ ٢٣٢ ٥٢٩**	**١٣ ٢٣٢ ٤٣٥**	**١٠٠ر٠٠%**	**٩٤**
الضمانات	٨١ ٨٩٠ ٠٠٠	٦٩ ٩٣٧ ٠٠٠	٦٩ ٩٧٠ ٨٠٠	١٠٠ر٠٥%	(٣٣ ٨٠٠)
أمن المواد	١ ٠٩٣ ٠٠٠	٩٣٨ ٠٠٠	٨٦٩ ٠٥٨	٩٢ر٦٥%	٦٨ ٩٤٢
المجموع الفرعي	**٨٢ ٩٨٣ ٠٠٠**	**٧٠ ٨٧٥ ٠٠٠**	**٧٠ ٨٣٩ ٨٥٨**	**٩٩ر٩٥%**	**٣٥ ١٤٢**
ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية	١٣ ٦٤١ ٠٠٠	١١ ٥٥٧ ٤٧١[أ]	١١ ٥٢٨ ١٨٧	٩٩ر٧٥%	٢٩ ٢٨٤
المجموع الفرعي	**١٣ ٦٤١ ٠٠٠**	**١١ ٥٥٧ ٤٧١**	**١١ ٥٢٨ ١٨٧**	**٩٩ر٧٥%**	**٢٩ ٢٨٤**
تقرير السياسات والادارة وخدمات الدعم					
الادارة التنفيذية	٣ ٠٦٤ ٠٠٠	٢ ٦١٢ ٠٠٠	٢ ٧٠٥ ٨٣٩	١٠٣ر٥٩%	(٩٣ ٨٣٩)
الخدمات المقدمة لجهازي تقرير السياسات	٦ ٢٣٧ ٠٠٠	٥ ٣٤٢ ٠٠٠	٥ ٢٥٧ ٩٤٧	٩٨ر٤٣%	٨٤ ٠٥٣
الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام	٧ ٠٩٥ ٠٠٠	٦ ١١٣ ٠٠٠	٥ ٥٧٣ ١٢٠	٩١ر١٧%	٥٣٩ ٨٨٠
الشؤون الادارية	١٢ ٢٣٤ ٠٠٠	١٠ ٤١٤ ٠٠٠	٩ ٧٩٦ ٤٥٩	٩٤ر٠٧%	٦١٧ ٥٤١
الخدمات العامة	٢٣ ٠٨٠ ٠٠٠	١٩ ٢٨١ ٠٠٠	١٩ ٠٨٤ ٥٩٦	٩٨ر٩٨%	١٩٦ ٤٠٤
تنظيم المعلومات وخدمات الدعم	١٥ ١٣٥ ٠٠٠	١٢ ٨٦٧ ٠٠٠	١٤ ٢٠٧ ٧٩١	١١٠ر٤٢%	(١ ٣٤٠ ٧٩١)
المجموع الفرعي	**٦٦ ٨٤٥ ٠٠٠**	**٥٦ ٦٢٩ ٠٠٠**	**٥٦ ٦٢٥ ٧٥٢**	**٩٩ر٩٩%**	**٣ ٢٤٨**
مجموع برامج الوكالـــة	**٢٢٥ ٠٩٣ ٠٠٠**	**١٩٣ ٠٦٠ ٠٠٠**	**١٩٢ ٩٥٩ ٩٨٧**	**٩٩ر٩٥%**	**١٠٠ ٠١٣**
التكاليف القابلة للاسترداد نظير الأعمال المنفذة لحساب آخرين	٤ ٨٩١ ٠٠٠	٤ ١٧٤ ٠٠٠	٣ ٨٤٤ ١٢٩	٩٢ر١٠%	٣٢٩ ٨٧١
المجمـــــــــوع	**٢٢٩ ٩٨٤ ٠٠٠**	**١٩٧ ٢٣٤ ٠٠٠**	**١٩٦ ٨٠٤ ١١٦**	**٩٩ر٧٨%**	**٤٢٩ ٨٨٤**

(أ) استناداً الى قرار مجلس المحافظين (الوثيقة GOV/1999/15) نقل مبلغ ٥٢٩ ٣٤ دولاراً من البرنامج الفرعي "التخطيط والتنسيق والتقييم" الى البرنامج الفرعي "اتفاقيات الأمان" (في برنامج تنسيق أنشطة الأمان) من أجل تغطية تكاليف المساعدات الطارئة المقدمة الى كل من بنما وبولندا واليونان.

الجدول ألف٢- الأموال الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠٠١ - الموارد والنفقات

البرنامج	أرقام ميزانية الموارد الخارجة عن الميزانية في عام ٢٠٠١، الوثيقة GC(44)/6	الموارد المتاحة في عام ٢٠٠١ [أ]	الانفاق خلال عام ٢٠٠١	الرصيد غير المستخدم حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١ (٢)-(٣)
	(١)	(٢)	(٣)	(٤)
القوى النووية	٦٨٦ ٠٠٠	١ ٢٠٩ ٤٤٠	٥٨٩ ١٧٥	٦٢٠ ٢٦٥
دورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات	٦٠٥ ٠٠٠	١ ٤١٢ ٦٣٨	٦٠٩ ٥٠٨	٨٠٣ ١٣٠
التقييم المقارن لتطوير مصادر الطاقة المستدامة	-	١٣٤ ٥٥١	١٠٣ ٤٦٠	٣١ ٠٩١
المجموع الفرعي	**١ ٢٩١ ٠٠٠**	**٢ ٧٥٦ ٦٢٩**	**١ ٣٠٢ ١٤٣**	**١ ٤٥٤ ٤٨٦**
الأغذية والزراعة	٢ ١٩٩ ٩٩٢	٣ ٣٢٩ ٤٧٢	٢ ٢١٤ ٦١٤	١ ١١٤ ٨٥٨
الأغذية والزراعة	١ ٠٣١ ٠٠٨ [ب]	-	-	-
الصحة البشرية	-	٢٥٧ ٠٩٦	٦٤ ٨٣٩	١٩٢ ٢٥٧
البيئة البحرية والموارد المائية	٩٥٦ ٠٠٠	١ ٤٧٥ ٨٣٥	٨٦٧ ٨١٤	٦٠٨ ٠٢١
تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية	١٣ ٠٠٠	٤٣ ٣٠٤	٢٠ ٤١٢	٢٢ ٨٩٢
المجموع الفرعي	**٤ ٢٠٠ ٠٠٠**	**٥ ١٠٥ ٧٠٧**	**٣ ١٦٧ ٦٧٩**	**١ ٩٣٨ ٠٢٨**
الأمان النووي	٢ ٠٧٨ ٠٠٠	٥ ٧٠٨ ٥٨١	٢ ٢٣٥ ٥٦٢	٣ ٤٧٣ ٠١٩
الأمان الاشعاعي	١٠٠ ٠٠٠	٧٣٥ ٤٨٣	٢٩٩ ٥٠٨	٤٣٥ ٩٧٥
أمان النفايات المشعة	٢٥٠ ٠٠٠	٤٠٦ ٠٥٣	٢٩٢ ٢٤٨	١١٣ ٨٠٥
تنسيق أنشطة الأمان	١٢٦ ٠٠٠	٢٩٦ ٨٩٠	١٤٢ ١٧٨	١٥٤ ٧١٢
المجموع الفرعي	**٢ ٥٥٤ ٠٠٠**	**٧ ١٤٧ ٠٠٧**	**٢ ٩٦٩ ٤٩٦**	**٤ ١٧٧ ٥١١**
الضمانات	٦ ٨٧٥ ٠٠٠	٣٠ ٣٨٩ ٠٠٥	١٥ ١٧٢ ٠٣٤	١٥ ٢١٦ ٩٧١
أمن المواد	١ ٠٤٦ ٠٠٠	١ ٧٨٠ ٤٠٤	٧٥٧ ٨٦١	١ ٠٢٢ ٥٤٣
التحقق في العراق بموجب قرارات مجلس الأمن	١٠ ٦٥٠ ٠٠٠	٢ ٥١٩ ٠٣٣	٢ ٥٠٣ ٧٤٥	١٥ ٢٨٨
المجموع الفرعي	**١٨ ٥٧١ ٠٠٠**	**٣٤ ٦٨٨ ٤٤٢**	**١٨ ٤٣٣ ٦٤٠**	**١٦ ٢٥٤ ٨٠٢**
ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية	٣١٠ ٠٠٠	٤٧٩ ٢٥٥	٣٤٦ ٨٢٢	١٣٢ ٤٣٣
المجموع الفرعي	**٣١٠ ٠٠٠**	**٤٧٩ ٢٥٥**	**٣٤٦ ٨٢٢**	**١٣٢ ٤٣٣**
تقرير السياسات والادارة وخدمات الدعم				
الخدمات المقدمة لجهازي تقرير السياسات	-	٤ ٨٥٣	٤ ٨٥٣	-
الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام	٨٠٥ ٠٠٠	١ ٤٥٣ ٩٨٢	٥٨٣ ٧٥٥	٨٧٠ ٢٢٧
الشؤون الادارية	-	٩ ٧٦٧	٨ ٨٣٧	٩٣٠
تنظيم المعلومات وخدمات الدعم	-	١٥ ٥٥٢	١٥ ٠٥٢	٥٠٠
المجموع الفرعي	**٨٠٥ ٠٠٠**	**١ ٤٨٤ ١٥٤**	**٦١٢ ٤٩٧**	**٨٧١ ٦٥٧**
برامج الوكالـــــة	**٢٧ ٧٣١ ٠٠٠**	**٥١ ٦٦١ ١٩٤**	**٢٦ ٨٣٢ ٢٧٧**	**٢٤ ٨٢٨ ٩١٧**

(أ) يتضمن عمود "الموارد المتاحة في عام ٢٠٠١" مساهمات نقدية علاوة على الأرصدة غير المستخدمة حتى ١ كانون الثاني/يناير ٢٠٠١ والأموال النقدية المستحقة على منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومكتب الأمم المتحدة لخدمات المشاريع نظير الأنشطة المعتمدة.

(ب) تتضمن ميزانية منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) تكاليف تقديرية بمبلغ ١ ٠٣١ ٠٠٨ دولارات تخص موظفي الفاو الفنيين العاملين في الشعبة المشتركة بين الوكالة والفاو، لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة. وبما أن رواتب هؤلاء الموظفين تدفعها الفاو فهي غير مدرجة في العمودين (٢) و (٣).

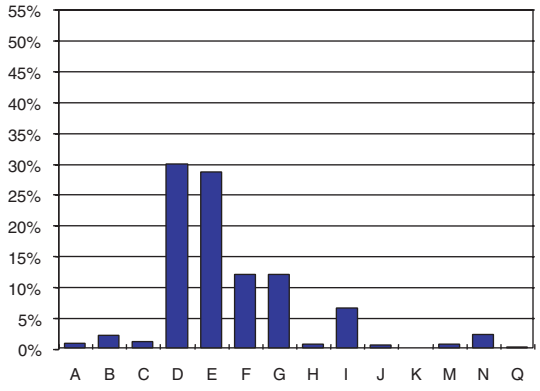
الجدول ألف٣- المبالغ المصروفة في اطار التعاون التقني بحسب برامج الوكالة في عام ٢٠٠١

أولا- موجز لكافة المناطق (بآلاف الدولارات)

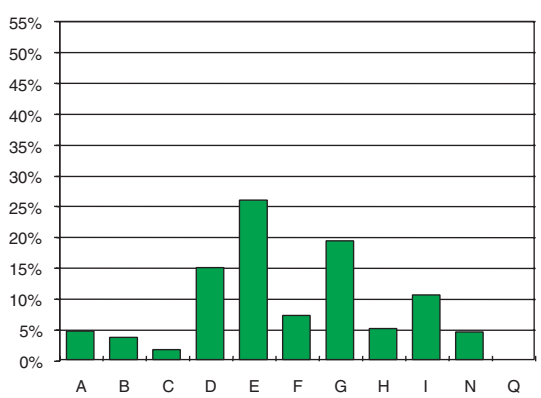
	البرنامج	أفريقيا	شرق آسيا والمحيط الهادئ	أوروبـــا	أمريكا اللاتينية	غرب آسيا	البرامج العالمية/ الأقاليمية	المجموع
ألف-	القوى النوويـــة	١٩٥ر١	٦٩٣ر٥	١ ٥٣٨ر٠	٦٥٥ر٢	٦١١ر٠	١٦٤ر٢	٣ ٨٥٧ر٠
باء-	دورة الوقود النووي وتكنولوجيات التصرف في النفايات	٤١٣ر٩	٥٥٢ر٤	١ ٠٣٢ر٤	٤٩٦ر٣	٢٤٢ر٣	٥١٦ر٣	٣ ٢٥٣ر٧
جيم-	التقييم المقارن لتطوير الطاقة المستدامة	٢٤٧ر٥	٢٧٥ر٦	١٧٩ر٦	٨٧ر١	٣٦ر٠	٢ر٩	٨٢٨ر٧
دال-	الأغذية والزراعة	٥ ٤٩٦ر٤	٢ ١٧٧ر٠	٦٩٢ر١	١ ٨٨١ر٣	١ ١٦٤ر٨	٧٤٥ر٩	١٢ ١٥٧ر٦
هاء-	الصحة البشريـــة	٥ ٢٦١ر٣	٣ ٧١٦ر٠	٣ ٤٤٦ر٧	٢ ٩٣٩ر٦	١ ١١٥ر٨	٤٢٧ر١	١٦ ٩٠٦ر٥
واو-	البيئة البحرية والموارد المائية	٢ ٢٢٩ر٢	١ ٠٦٠ر٩	٣٠٢ر٢	٩٧٤ر٥	١٩٦ر٥	٣٣ر٢	٤ ٧٩٦ر٤
زاء-	تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية	٢ ٢٢٤ر٩	٢ ٧٨٦ر٠	١ ٦٩٣ر٥	٢ ١٩٧ر١	١ ٥٢٩ر٤	١٤١ر٥	١٠ ٥٧٢ر٣
حاء-	الأمـــان النووي	١٥٦ر٢	٧٦٥ر٢	٢ ٩٢٧ر١	٥٧٥ر٧	٢٩٩ر٥	٩٥ر٩	٤ ٨١٩ر٦
طاء-	الأمان الاشعاعي	١ ٢٣٦ر٣	١ ٥٤٢ر٤	٢ ٣٦٦ر٦	١ ٩٠٩ر١	١ ٢٤٦ر٠	٥٩ر٣	٨ ٣٥٩ر٧
ياء-	أمان النفايات المشعة	١٤٢ر٣	١٠ر٠	٦٢٩ر٠	١٦١ر٣	١٠٨ر٧	٦٥ر٣	١ ١١٦ر٦
كاف-	تنسيق أنشطة الأمان	٢٢ر٦	١ر٧	١٦ر٤	١٦٤ر٨	١٧٩ر٤	٠ر٠	٣٨٤ر٩
ميم-	أمن المـــواد	١٤٤ر٩	٠ر٠	٨٧٣ر٧	٥١ر٠	٠ر٠	٠ر٠	١ ٠٦٩ر٥
نون-	ادارة التعاون التقني لأغراض التنمية	٤٣٥ر٣	٦٧٤ر٨	٤٧٢ر٤	٧١١ر٢	١٠٧ر٦	٢ ٥٩٦ر٦	٤ ٩٩٧ر٩
فاء-	الأنشطة القانونية والعلاقات الخارجية والاعلام العام	٧١ر٦	٢٢ر٨	٨٠ر٣	٣٢ر١	٠ر٠	٨٧ر٥	٢٩٤ر٣
راء-	تنظيم المعلومات وخدمات الدعم	٨ر٠	٦ر٠	٢٣ر١	٧٠ر٣	٤ر١	٠ر٠	١١١ر٥
المجمـــوع		**١٨ ٢٨٥ر٤**	**١٤ ٢٨٤ر٦**	**١٦ ٢٧٣ر٠**	**١٢ ٩٠٦ر٤**	**٦ ٨٤١ر١**	**٤ ٩٣٥ر٧**	**٧٣ ٥٢٦ر٢**

ثانيا- التوزيع حسب المناطق

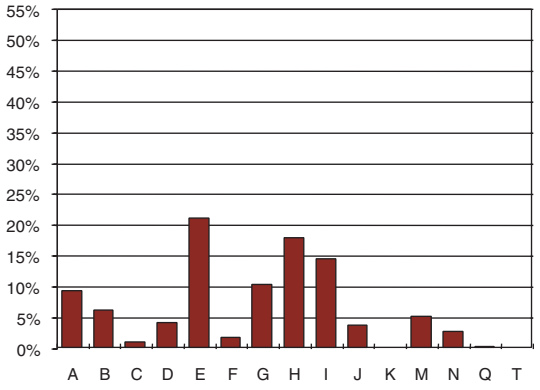
أفريقيا: ٤ر٢٨٥ ١٨ دولاراً



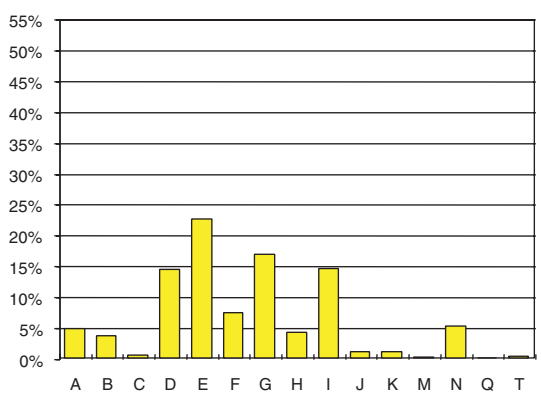
شرق آسيا والمحيط الهادئ: ٦ر٢٨٤ ١٤ دولاراً



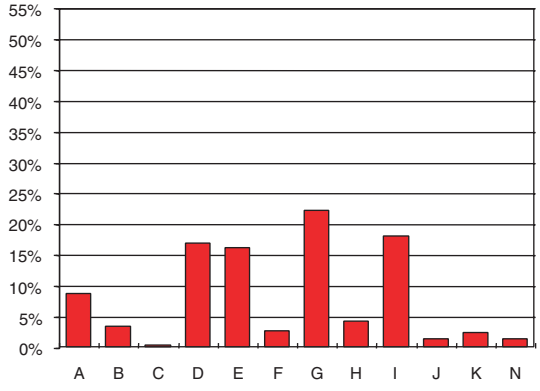
أوروبـــا: ٠ر٢٧٣ ١٦ دولاراً



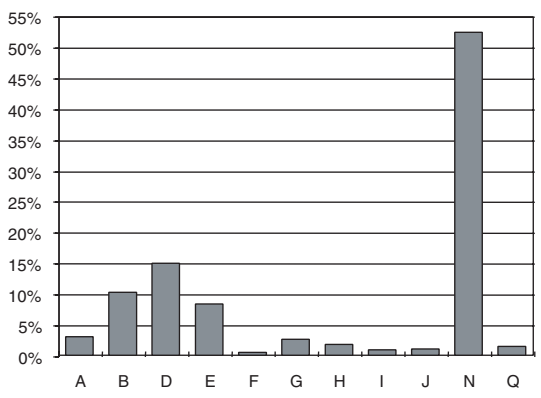
أمريكا اللاتينية: ٤ر٩٠٦ ١٢ دولاراً



غرب آسيا: ١ر٨٤١ ٦ دولاراً



البرامج الأقاليمية: ٧ر٩٣٥ ٤ دولاراً



ملحوظة: تدل الحروف على برامج الوكالة، ويرد شرحها في الجزء الأول من الصفحة السابقة.

الجدول ألف ٤ - التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان الوارد ذكرها في المرفق الأول.

(المصدر: تقرير التقييم الثالث للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠١)

التكنولوجيا	وقود + مسحوق ازالة الكبريت من غاز المداخن، أكاسيد النيتروجين -س، الخ	دورة تغويز متكاملة ومتضامة وفائقة الحرجية	طوربين غازي متضام الدورة	وقود مسحوق +ازالة الكبريت من غازات المداخن + أسر ثاني أكسيد الكربون	طوربين غازي متضام الدورة + أسر ثاني أكسيد الكربون	نووية	فلطائية ضوئية وشمسية حرارية	مائية	طوربينات تعمل بطاقة الريح	دورة تغويز متكاملة ومتضامة للكتلة الحيوية
مصدر الطاقة	فحم	فحم	غاز	فحم	غاز	يورانيوم	أشعة شمسية	ماء	رياح	وقود حيوي
تكاليف توليد القوى (سنت/كيلوواط- ساعة)	٤ر٩٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-
الانبعاثات (غرام كربون/كيلوواط- ساعة)	٢٢٩	١٩٠-١٩٨	١٢٢-١٠٣	٤٠	١٧	-	-	-	-	-
تكلفة خفض الكربون (دولار/طن كربون)	أساسية	-١٠-٤٠	١٥٦- ٠	٧١-١٦٥	-٣٨-١٣٥	-١٧٥ ١٤٠٠	-٣١-١٢٧	-٨٢-١٣٥	-٩٢-١١٧	
احتمال الخفض حتى عام ٢٠١٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	١٣	١٨	١٠-٢	-	٣٠	٢	٦	٥١	٩
احتمال الخفض حتى عام ٢٠٢٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	٥٥	١٠٣	٥-٥٠	-	١٩١	٢٠	٣٧	١٢٨	٧٧

الجدول ألف ٥ - التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان غير الوارد ذكرها في المرفق الأول

(المصدر: تقرير التقييم الثالث للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠١)

التكنولوجيا	وقود + مسحوق ازالة الكبريت من غاز المداخن، أكاسيد النيتروجين- س، الخ	دورة تغويز متكاملة ومتضامة وفائقة الحرجية	طوربين غازي متضام الدورة	وقود مسحوق +ازالة الكبريت من غازات المداخن + أسر ثاني أكسيد الكربون	طوربين غازي متضام الدورة + أسر ثاني أكسيد الكربون	نووية	فلطائية ضوئية وشمسية حرارية	مائية	طوربينات تعمل بطاقة الريح	دورة تغويز متكاملة ومتضامة للكتلة الحيوية
مصدر الطاقة	فحم	فحم	غاز	فحم	غاز	يورانيوم	أشعة شمسية	ماء	رياح	وقود حيوي
تكاليف توليد القوى (سنت/كيلوواط- ساعة)	٤ر٤٥	٦ر٣-٦ر٠	٩ر٤٥-٦ر٤٥	٧ر٤٥	٨ر٤٥-٩ر٥٩	٨ر٠-٩ر٣	٤٠ر٠-٧ر٨	٧ر٨-٢ر٤	٨ر٣-٠ر٨	٧ر٦-٨ر٢
الانبعاثات (غرام كربون/كيلوواط- ساعة)	٢٦٠	١٩٠-١٩٨	١٠٣-١٢٢	٤٠	١٧	-	-	-	-	-
تكلفة خفض الكربون (دولار/طن كربون)	أساسية	-١٠-٢٠٠	٠-١٧	١٣٦	٦٢-١٦٣	-٢٠-٧٧	١٦٤-١٣٧٠	-١٠-١٢٩	-٥٦-١٣٧	-٦٣-١٢١
احتمال الخفض حتى عام ٢٠١٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	٣٦	٢٠	-	-	٣٦	٥ر٠	٢٠	١٢	٥
احتمال الخفض حتى عام ٢٠٢٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	٥٨	١٣٧	٥-٥٠	-	٢٢٠	٨	٥٥	٤٥	١٣

الجدول ألف ٦ - التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان الوارد ذكرها في المرفق الأول

(المصدر: تقرير التقييم الثالث للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠١)

التكنولوجيا	طوربين غازي متضام الدورة	وقود مسحوق +ازالة الكبريت من غاز المداخن + أسر ثاني أكسيد الكربون	طوربين غازي متضام الدورة + أسر ثاني أكسيد الكربون	نووية	فلطائية ضوئية وشمسية حرارية	مائية	طوربينات تعمل بطاقة الريح	دورة تغويز متكاملة ومتضامة للكتلة الحيوية
مصدر الطاقة	غاز	فحم	غاز	يورانيوم	أشعة شمسية	ماء	رياح	وقود حيوي
تكاليف توليد القوى (سنت/كيلوواط- ساعة)	٣ر٤٥	٦ر٧-١٠ر٦	٤ر٩٥	٨ر٩-٣ر٠	٤٠ر٠-٧ر٨	٧ر٤-٨ر٢	٨-٣ر٠	٧ر٢-٦ر٨
الانبعاثات (غرام كربون/كيلوواط- ساعة)	١٠٨	٤٠	١٧	-	-	-	-	-
تكلفة خفض الكربون (دولار/طن كربون)	أساسية	٦١٠-١٠٥٠	١٦٥	٤٦-٤٢١	٥٠٠-٣٨٠٠	٦٦-٤٠٠	٤٣-٩٢-	٦٠-٢٢٤-
احتمال الخفض حتى عام ٢٠١٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	-	٢-١٠	٦٢	٠ر٨	٣	٢٣	٤
احتمال الخفض حتى عام ٢٠٢٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	-	٥-٥٠	١٨١	٩	١٨	٦١	٣٦

الجدول ألف ٧ - التكاليف التقديرية لتكنولوجيات التخفيف البديلة في قطاع توليد القوى بالمقارنة مع المحطات الأساسية التي توقد بالفحم والتخفيضات المحتملة في انبعاثات الكربون حتى عامي ٢٠١٠ و ٢٠٢٠ بالنسبة للبلدان غير الوارد ذكرها في المرفق الأول

(المصدر: تقرير التقييم الثالث للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ لعام ٢٠٠١)

التكنولوجيا	طوربين غازي متضام الدورة	وقود مسحوق +ازالة الكبريت من غاز المداخن + أسر ثاني أكسيد الكربون	طوربين غازي متضام الدورة + أسر ثاني أكسيد الكربون	نووية	فلطائية ضوئية وشمسية حرارية	مائية	طوربينات تعمل بطاقة الريح	دورة تغويز متكاملة ومتضامة للكتلة الحيوية
مصدر الطاقة	غاز	فحم	غاز	يورانيوم	أشعة شمسية	ماء	رياح	وقود حيوي
تكاليف توليد القوى (سنت/كيلوواط- ساعة)	٣ر٤٥	٨ر٧-٩ر٦	٤ر٩٥	٨ر٩-٣ر٠	٤٠ر٠-٧ر٨	٧ر٤-٨ر٢	٨-٣ر٠	٧ر٢-٦ر٨
الانبعاثات (غرام كربون/كيلوواط- ساعة)	١٠٨	٤٠	١٧	-	-	-	-	-
تكلفة خفض الكربون (دولار/طن كربون)	أساسية	٥٠٧-٧٧٢	١٦٥	٤٦-٤٢١	٥٠٠-٣٨٠٠	٦٦-٤٠٠	٤٣-٩٢-	٦٠-٢٢٤-
احتمال الخفض حتى عام ٢٠١٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	-	-	١٠	٠ر٢	٩	٥	١
احتمال الخفض حتى عام ٢٠٢٠ (ميغا طن كربون/ في السنة)	أساسية	-	٥-٥٠	٧٠	٤	٢٦	٢١	٦

الجدول ألف٨ - بعثات الفرقة الدولية لاستعراض التقييمات الاحتمالية للأمان في عام ٢٠٠١

نوع الاستعراض	محطة القوى النووية	البلـــد
متابعة من المستوى ١ واستعراض للتقييم الاحتمالي للأمان من المستوى ٢	Ignalina	ليتوانيا
استعراض للتقييم الاحتمالي للأمان من المستوى ١	KANUPP	باكستان
استعراض للتقييم الاحتمالي للأمان قبل التشغيل من المستوى ١	Cernavoda	رومانيا
الأحداث الخارجية واستعراض للتقييم الاحتمالي للأمان من المستوى ٣/٢	Novovoronezh, الوحدة ٥ من محطة	الاتحاد الروسي
استعراض للتقييم الاحتمالي للأمان والمخاطر من المستوى ١	Mochovce	سلوفاكيا
استعراض للتقييم الاحتمالي للأمان من المستوى ١	Zaporozhe	أوكرانيا

الجدول ألف٩ - استعراض برامج التصدي للحوادث في عام ٢٠٠١

نوع الاستعراض	الموقع	البلـــد
برنامج أولي لاستعراض برامج التصدي للحوادث	Krško	سلوفينيا

الجدول ألف١٠ - بعثات فرقة استعراض أمان التشغيل في عام ٢٠٠١

نوع البعثة	محطة القوى النووية	البلـــد
اجتماع تحضيري	Angra 2 PWR	البرازيل
بعثة متابعة	Kozloduy WWER	بلغاريا
اجتماع تحضيري	Pickering PHWR	كندا
بعثة قبل التشغيل	Lingao PWR	الصين
بعثة كاملة	Dukovany WWER	الجمهورية التشيكية
بعثة كاملة	Temelin WWER	الجمهورية التشيكية
بعثة كاملة	Paks WWER	هنغاريا

الجدول ألف١١ - بعثات استعراض النظراء للخبرة المكتسبة بشأن أداء الأمان التشغيلي في عام ٢٠٠١

نوع البعثة	المحطة/الموقع	البلـــد
بعثة تمهيدية	Metsamor	أرمينيا
بعثة مساعدة	Karachi	باكستان
اجتماع تحضيري	Cernavoda	رومانيا
حلقة عملية	Bilibino	الاتحاد الروسي
حلقة دراسية	VNLLAES	الاتحاد الروسي

الجدول ألف١٢ - أنشطة برنامج تعزيز ثقافة الأمان في عام ٢٠٠١

نوع النشاط	الموقع/محطة القوى النووية	البلـــد
حلقة عملية عن أنشطة البرنامج	INB, Rio de Janeiro and Resende	البرازيل
حلقة عملية للمديرين بشأن ادارة الأمان وثقافة الأمان	Eletronuclear, Rio de Janeiro and Angra dos Reis	البرازيل
حلقة عملية تدريبية للتقييم الذاتي	INB, Rio de Janeiro and Angra dos Reis	البرازيل
حلقة عملية اقليمية بشأن ثقافة الأمان للمنشآت غير محطات القوى النووية	Santiago de Chile	شيلي
حلقة عملية تدريبية بشأن ادارة الأمان وثقافة الأمان	Daya Bay	الصين
حلقة دراسية عن ثقافة الأمان	INSTN, Saclay	فرنسا
حلقة عملية تدريبية للتقييم الذاتي	Laguna Verde	المكسيك
حلقة عملية	Volgodonsk	الاتحاد الروسي
حلقة دراسية بشأن ثقافة الأمان	Slovak Technical University, Bratislava	سلوفاكيا
حلقة عملية اقليمية بشأن ادارة الأمان وثقافة الأمان	Piestany	سلوفاكيا
عرض عن ادارة الأمان وثقافة الأمان	SGS, Stockholm	السويد
حلقة دراسية بشأن ادارة الأمان وثقافة الأمان	Stockholm	السويد

الجدول ألف١٣ - بعثات خدمة استعراض الأمان الهندسي في عام ٢٠٠١

نوع الخدمة	الموقع/المحطة	البلـــد
استعراض أمان التقادم	Medzamor	أرمينيا
متابعة استعراض الأمان السيزمي	Medzamor	أرمينيا
بعثة تمهيدية لاستعراض أمان الموقع	Rooppur	بنغلاديش
استعراض دوري للأمان	Qinshan	الصين
استعراض أمان التصميم	Tianwan	الصين
استعراض مسائل الأمان ذات الصلة بالوكالة	Temelin	الجمهورية التشيكية
المساعدة في استعراض تقرير أولي عن تحليل الأمان	Bushehr	جمهورية ايران الاسلامية
استعراض أمان التصميم	Korean Next Generation Reactor	جمهورية كوريا
استعراض الوثائق المتعلقة بمعالم الأمان للأحداث الخطيرة	Tianwan	الصين
استعراض الفصلين ٩ و ١٠ من التقرير الأولي عن تحليل الأمان	Bushehr	جمهورية ايران الاسلامية
استعراض دوري للأمان	Krško	سلوفينيا
استعراض الأمان السيزمي	Istanbul	تركيا

الجدول ألف١٤ - بعثات الأمان المتكامل لمفاعلات البحوث في عام ٢٠٠١

نوع البعثة	مفاعل البحوث	البلـــد
بعثة ما قبل التشغيل	3MW TRIGA	بنغلاديش
بعثة ما قبل التشغيل	La Reina RR	شيلي
بعثة ما قبل التشغيل	SPR, NHR, HTR-10	الصين
بعثة ما قبل التشغيل	GRR-1	اليونان
بعثة للأمان المتكامل	GRR-1	اليونان
بعثة ما قبل التشغيل	TRR-1	جمهورية ايران الاسلامية
بعثة ما قبل التشغيل	14 MW TRIGA II	رومانيا
بعثة ما قبل التشغيل	MNSR RR	الجمهورية العربية السورية

الجدول ألف١٥ - بعثات استعراض الأمان الموفدة في عام ٢٠٠١ الى مفاعلات البحوث الخاضعة لاتفاقات مشاريع وتوريدات

النوع	البلـــد
مفاعل البحوث الاسترالي البديل - استعراض التقرير الأولي عن تحليل الأمان	أستراليا
تنفيذ أنشطة تمهيدية للتسهيلات المتعلقة ببعثة الأمان المتكامل لمفاعلات البحوث	الصين
المساعدة في استعراض الأمان لمفاعل بحوث مصمم حديثاً : MIPR	الصين
بعثة لتقصي الحقائق لمفاعل البحوث المصري ETRR-2	مصـــر
متابعة مشروع للأمان يتعلق بمفاعلات البحوث	الجماهيرية العربية الليبية
المساعدة في برنامج لاعداد المفاعل الجاري انشاؤه للتشغيل وانجاز تقرير عن تحليل الأمان الخاص به	المغـرب
بعثة لتقصي الحقائق	أوزبكستان

الجدول ألف١٦ - بعثات الفرق الدولية للاستعراضات الرقابية في عام ٢٠٠١

نوع البعثة	البلـــد
بعثة كاملة	الجمهورية التشيكية
بعثة كاملة	ليتوانيـــا
بعثة كاملة	المكسيك
بعثة ما قبل التشغيل	تايلنـــد
بعثة كاملة للمتابعة	أوكرانيـا

الجدول ألف ١٧- عدد الدول التي كانت تضطلع بأنشطة نووية ذات شأن في نهاية الأعوام ١٩٩٩ و ٢٠٠٠ و ٢٠٠١

	عدد الدول		
	١٩٩٩	٢٠٠٠	٢٠٠١
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات معقودة اما عملا بمعاهدة عدم الانتشار واما عملا بها وبمعاهدة تلاتيلولكو	٦٠	٦٠	٦١
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات معقودة عملا بمعاهدة تلاتيلولكو	١	١	صفر
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات ضمانات شاملة أخرى	صفر	صفر	صفر
دول تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2[أ]	٤	٤	٤
دول حائزة لأسلحة نووية تطبق فيها الضمانات بموجب اتفاقات طوعية	٥	٥	٥
دول لم تعقد أي اتفاق ضمانات نافذ	١	١	١
العدد الكلي للدول المضطلعة بأنشطة نووية ذات شأن[ب]	٧١	٧١	٧٠

(أ) وقعت بعض الدول اتفاقات على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2 لم يعلق تطبيق الضمانات بمقتضاها حتى الآن وان كانت اتفاقات عقدتها بمقتضى معاهدة عدم الانتشار أو اتفاقات ضمانات شاملة أخرى قد دخلت حيز التنفيذ، وقد أدرجت هذه الدول في عداد الدول التي تطبق فيها اتفاقات بموجب معاهدة عدم الانتشار. ولم تدرج الدول الحائزة لأسلحة نووية التي عقدت اتفاقات سارية المفعول على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2. وتطبق الضمانات أيضا على منشآت نووية في تايوان، الصين.

(ب) طبقا للمعلومات المتاحة للوكالة عن السنة المعنية.

الجدول ألف ١٨- الكميات التقريبية للمواد الخاضعة لضمانات الوكالة في نهاية عام ٢٠٠١

نوع المادة	مقدار المواد (بالطن)			
	اتفاقات الضمانات الشاملة[أ]	INFCIRC/66[ب]	الدول الحائزة لأسلحة نووية	المقدار بالكميات المعنوية
مواد نووية				
بلوتونيوم[ج] موجود في وقود مشعع (بما في ذلك البلوتونيوم المعاد استخدامه في عناصر الوقود المستعملة داخل قلوب المفاعلات)	٥٧٧ر٥	٣٠	٨٢ر٩	٨٦ ٣٠٣
بلوتونيوم مفصول، خارج قلوب المفاعلات	١٣ر٦	٠ر١	٦٣ر٨	٩ ٦٧٣
يورانيوم شديد الاثراء (مثرى بالنظير يو-٢٣٥ بنسبة ٢٠% أو أكثر)	١٠ر٨	٠ر١	١٠	٥٨٠
يورانيوم ضعيف الاثراء (مثرى بالنظير يو-٢٣٥ بنسبة أقل من ٢٠%)	٤٢ ٩٩٣	٢ ٩٢٢	٤ ١٦٤	١٣ ٢٨٨
مواد مصدرية[د] (يورانيوم طبيعي أو مستنفد، وثوريوم)	٨١ ٢٥٢	١ ٧٢٨	١١ ٩٦٠	٧ ٢٩٤
مواد غير نووية[هـ]				
ماء ثقيل	صفر	٤٧٩	صفر	٢٤
مجموع الكميات المعنوية	٩٢ ٦٢٣	٤ ٥١٨	٢٠ ٠٢١	١١٧ ١٦٢

(أ) تشمل اتفاقات الضمانات المعقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة تلاتيلولكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى.

(ب) لا يشمل المنشآت الموجودة في الدول الحائزة لأسلحة نووية؛ ولكنه يشمل المنشآت الموجودة في تايوان، الصين.

(ج) يشمل هذا المقدار نحو ٨٨ر٦ ١١ ٠٨١ طنا كمية معنوية) من البلوتونيوم الموجود في وقود مشعع ولم تبلّغ عنه الوكالة بعد بموجب اجراءات التبليغ المتفق عليها (البلوتونيوم غير المبلّغ عنه موجود في مجمعات وقود مشعع تنطبق عليها المراقبة الحسابية لكل مفردة على حدة وتدابير الاحتواء والمراقبة).

(د) لا يشمل هذا الجدول المواد التي تنطبق عليها الفقرتان الفرعيتان ٣٤(أ) و ٣٤(ب) من الوثيقة INFCIRC/153 (مصوبة).

(هـ) مواد غير نووية خاضعة لضمانات الوكالة بموجب اتفاقات معقودة على نمط الوثيقة INFCIRC/66/Rev.2.

الجدول ألف ١٩- عدد المرافق الخاضعة للضمانات أو المحتوية على مواد خاضعة للضمانات في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١

نوع المرافق	عدد المرافق (عدد المنشآت)			
	اتفاقات الضمانات الشاملة[أ]	INFCIRC/66[ب]	الدول الحائزة لأسلحة نووية	المجموع
مفاعلات قوى	١٨٦(٢٢٣)	١١(١٤)	١(١)	١٩٨(٢٣٨)
مفاعلات بحوث ومجمعات حرجة	١٤١(١٥٢)	٧(٧)	١(١)	١٤٩(١٦٠)
مصانع تحويل	١٣(١٣)	١(١)	-(-)	١٤(١٤)
مصانع لانتاج الوقود	٣٨(٣٩)	٣(٣)	-(-)	٤١(٤١)
مصانع اعادة معالجة	٥(٥)	١(١)	-(-)	٦(٦)
مصانع اثراء	٨(٨)	-(-)	٢(٤)	١٠(١٢)
مرافق خزن مستقلة	٦٧(٦٨)	٣(٣)	٧(٨)	٧٧(٧٩)
مرافق أخرى	٨٢(٩٢)	١(١)	١(١)	٨٤(٩٤)
المجاميع الفرعية	**٥٤٠(٦٠٠)**	**٢٧(٣٠)**	**١٢(١٥)**	**٥٧٩(٦٤٥)**
أماكن أخرى	٣٢٥(٤٢٣)	٣(٣٠)	-(-)	٣٢٨(٤٥٣)
منشآت غير نووية	-(-)	١(١)	-(-)	١(١)
المجاميع	**٨٦٥(١ ٠٢٣)**	**٣١(٦١)**	**١٢(١٥)**	**٩٠٨(١ ٠٩٩)**

(أ) يشمل اتفاقات ضمانات معقودة بمقتضى معاهدة عدم الانتشار و/أو معاهدة تلاتيلولكو واتفاقات الضمانات الشاملة الأخرى.

(ب) لا يشمل المنشآت الموجودة في الدول الحائزة لأسلحة نووية، ولكن يشمل المنشآت الموجودة في تايوان، الصين.

الجدول ألف ٢٠- الدعم الرقابي الاضافي المقدم من الدول والمنظمات

دول ومنظمات ممثلة لمجموعات من الدول لديها برامج دعم رسمية	دول لديها عقود بحث وتطوير وبرامج اختبارات
الأرجنتين	النمسا
أستراليا	اسرائيل
بلجيكا	لتفيا
كندا	باكستان
الاتحاد الأوروبي	الاتحاد الروسي
فنلندا	
ألمانيا	
هنغاريا	
اليابان	
جمهورية كوريا	
هولندا	
الاتحاد الروسي	
السويد	
المملكة المتحدة	
الولايات المتحدة الأمريكية	

الجدول ألف ٢١- الحالة فيما يخص اتفاقات الضمانات والبروتوكولات الاضافية[أ][ب]

(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١)

الدولة[ج]	بروتوكول كميات صغيرة[د]	حالة اتفاق (اتفاقات) الضمانات	الوثيقة INFCIRC	حالة البروتوكولات الاضافية
أفغانستان	X	تاريخ النفاذ: ٢٠ شباط/فبراير ١٩٧٨	٢٥٧	
ألبانيا		*تاريخ النفاذ: ٢٥ آذار/مارس ١٩٨٨[١]*	*٣٥٩*	
الجزائر		تاريخ النفاذ: ٧ كانون الثاني/يناير ١٩٩٧	٥٣١	
أندورا		*تاريخ التوقيع: ٩ كانون الثاني/يناير ٢٠٠١*		تاريخ التوقيع: ٩ كانون الثاني/يناير ٢٠٠١
أنغولا				
أنتيغوا وبربودا	X	تاريخ النفاذ: ٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦[٢]	٥٢٨	
الأرجنتين		تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ١٩٩٤	٤٣٥	
أرمينيا		تاريخ النفاذ: ٥ أيار/مايو ١٩٩٤	٤٥٥	تاريخ التوقيع: ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧
أستراليا		تاريخ النفاذ: ١٠ تموز/يوليه ١٩٧٤	٢١٧	تاريخ النفاذ: ١٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٧
النمسا		تاريخ الانضمام: ٣١ تموز/يوليه ١٩٩٦[٤]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
أذربيجان	X	تاريخ النفاذ: ٢٩ نيسان/أبريل ١٩٩٩	٥٨٠	تاريخ النفاذ: ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠٠٠
جزر البهاما	X	تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧[٢]	٥٤٤	
البحرين				
بنغلاديش		تاريخ النفاذ: ١١ حزيران/يونيه ١٩٨٢	٣٠١	تاريخ النفاذ: ٣٠ آذار/مارس ٢٠٠١
بربادوس	X	تاريخ النفاذ: ١٤ آب/أغسطس ١٩٩٦[٢]	٥٢٧	
بيلاروس		تاريخ النفاذ: ٢ آب/أغسطس ١٩٩٥	٤٩٥	
بلجيكا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
بليز	X	تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الثاني/يناير ١٩٩٧[٢]	٥٣٢	
بنن				
بوتان	X	تاريخ النفاذ: ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٩	٣٧١	
بوليفيا	X	تاريخ النفاذ: ٦ شباط/فبراير ١٩٩٥[٢]	٤٦٥	
البوسنة والهرسك		تاريخ النفاذ: ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣[٦]	٢٠٤	
بوتسوانا				
البرازيل		تاريخ النفاذ: ٤ آذار/مارس ١٩٩٤[٧]	٤٣٥	
بروني دار السلام	X	تاريخ النفاذ: ٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٨٧	٣٦٥	

(أ) ليس المقصود من هذا المرفق تقديم قائمة بجميع اتفاقات الضمانات التي عقدتها الوكالة. ولا يتضمن المرفق الاتفاقات التي أوقف تطبيقها في ضوء تطبيق الضمانات بموجب اتفاق ضمانات شاملة.

(ب) وتطبق الوكالة أيضا ضمانات في تايوان، الصين، بموجب اتفاقين، يردان في الوثيقتين INFCIRC/133 و INFCIRC/158، بدأ نفاذهما في ١٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٦٩ و ٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧١، على التوالي.

(ج) الدول المطبوعة أسماؤها بحروف بارزة هي الدول غير الأطراف في معاهدة عدم الانتشار والتي اتفاقات ضماناتها من النوع الذي يرد في الوثيقة INFCIRC/66. والدول المطبوعة أسماؤها بحروف مائلة هي الدول الأطراف في معاهدة عدم الانتشار لكنها لم تعقد اتفاق ضمانات بموجب تلك المعاهدة؛ واما اتفاقات الضمانات المشار اليها فهي اتفاقات ضمانات شاملة عقدت بموجب معاهدة عدم الانتشار ما لم يشر خلاف ذلك. واتفاقات الضمانات المشار اليها بالعلامة النجمية تعني أنها اتفاقات اخضاع طوعي للضمانات.

(د) البروتوكول التشغيلي الخاص بالكميات الصغيرة: الدول التي يقع عليه التزام بأن تعقد اتفاق ضمانات شاملة والتي لديها كميات من المواد النووية لا تتجاوز الحدود المنصوص عليها في الفقرة ٣٧ من الوثيقة INFCIRC/153 وليس لديها مواد نووية في أي مرفق، لها الخيار في أن تعقد بروتوكولا تشغيليا خاصا بالكميات الصغيرة وأن تعلق، بالتالي، تنفيذ معظم الأحكام التفصيلية المحددة في الجزء الثاني من أي اتفاق ضمانات شاملة مادام ذلكما الشرطان ساريان. وتستوفي ست دول الشروط المتعلقة بعقد بروتوكول تشغيلي خاص بالكميات الصغيرة لكنها لم تقم بعقده، وهي ألبانيا، والبوسنة والهرسك، وتونس، وسري لانكا، وكوت ديفوار، وليختنشتاين.

الجدول ألف ٢١ - (تابع)

الدولة[ج]	بروتوكول كميات صغيرة[د]	حالة اتفاق (اتفاقات) الضمانات	الوثيقة INFCIRC	حالة البروتوكولات الاضافية
بلغاريا		تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	١٧٨	تاريخ النفاذ: ١٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠
بوركينا فاسو				
بوروندي				
كمبوديا	X	تاريخ النفاذ: ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩	٥٨٦	
الكاميرون		*تاريخ التوقيع: ٢١ أيار/مايو ١٩٩٢*		
كنـدا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٢	١٦٤	تاريخ النفاذ: ٨ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠
الرأس الأخضر				
جمهوريـة أفريقـيا الوسطى				
تشاد				
شيلـي		تاريخ النفاذ: ٥ نيسان/أبريل ١٩٩٥[٨]	٤٧٦	
الصين		تاريخ النفاذ: ١٨ أيلول/سبتمبر ١٩٨٩	٣٦٩(*)	تاريخ التوقيع: ٣١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨
كولومبيا		تاريخ النفاذ: ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٢[٨]	٣٠٦	
جزر القمر				
الكونغو				
كوستاريكا	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٩[٢]	٢١/٨	تاريخ التوقيع: ١٢ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١
كوت ديفوار		تاريخ النفاذ: ٨ أيلول/سبتمبر ١٩٨٣	٣٠٩	
كرواتيا	X	تاريخ النفاذ: ١٩ كانون الثاني/يناير ١٩٩٥	٤٦٣	تاريخ النفاذ: ٦ تموز/يوليه ٢٠٠٠
كوبـا		تاريخ النفاذ: ٥ أيار/مايو ١٩٨٠	٢٨١	تاريخ التوقيع: ١٥ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٩
		تاريخ النفاذ: ٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٣	٣١١	
قبرص	X	تاريخ النفاذ: ٢٦ كانون الثاني/يناير ١٩٧٣	١٨٩	تاريخ التوقيع: ٢٩ تموز/يوليه ١٩٩٩
الجمهوريـــــة التشيكية		تاريخ النفاذ: ١١ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧[٩]	٥٤١	تاريخ التوقيع: ٢٨ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩
جمهوريـة كوريـا الشـــــعبية الديمقراطية		تاريخ النفاذ: ١٠ نيسان/أبريل ١٩٩٢	٤٠٣	
جمهوريـة الكونغو الديمقراطية		تاريخ النفاذ: ٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٢	١٨٣	
الدانمرك		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧[١٠]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
جيبوتي				
دومينيكا	X	تاريخ النفاذ: ٣ أيار/مايو ١٩٩٦[١١]	٥١٣	
الجمهوريـــــة الدومينيكية	X	تاريخ النفاذ: ١١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٣[٢]	٢٠١	
اكوادور	X	تاريخ النفاذ: ١٠ آذار/مارس ١٩٧٥[٢]	٢٣١	تاريخ النفاذ: ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠١
مصـر		تاريخ النفاذ: ٣٠ حزيران/يونيه ١٩٨٢	٣٠٢	
السلفادور	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ نيسان/أبريل ١٩٧٥[٢]	٢٣٢	
غينيا الاستوائية		*تاريخ الموافقة: ١٣ حزيران/يونيه ١٩٨٦*		
أريتريا				
استونيـا		تاريخ النفاذ: ٢٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٧	٥٤٧	تاريخ التوقيع: ١٣ نيسان/أبريل ٢٠٠٠
اثيوبيا	X	تاريخ النفاذ: ٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٧	٢٦١	
فيجي	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ آذار/مارس ١٩٧٣	١٩٢	
فنلندا		تاريخ الانضمام: ١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥[١٢]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
فرنسـا		تاريخ النفاذ: ١٢ أيلول/سبتمبر ١٩٨١	٢٩٠(*)	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
		تاريخ التوقيع: ٢٦ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠[١٣]		
غابـون		*تاريخ التوقيع: ٣ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٩*		
غامبيا	X	تاريخ النفاذ: ٨ آب/أغسطس ١٩٧٨	٢٧٧	
جورجيا		*تاريخ التوقيع: ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧*		*تاريخ التوقيع: ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧*
ألمانيـا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧[١٤]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
غانا		تاريخ النفاذ: ١٧ شباط/فبراير ١٩٧٥	٢٢٦	تاريخ التوقيع: ١٢ حزيران/يونيه ١٩٩٨[١٥]
اليونان		تاريخ الانضمام: ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨١[١٦]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
غرينادا	X	تاريخ النفاذ: ٢٣ تموز/يوليه ١٩٩٦[٢]	٥٢٥	

الجدول ألف ٢١ - (تابع)

الدولة[ج]	بروتوكول كميات صغيرة[د]	حالة اتفاق (اتفاقات) الضمانات	الوثيقة INFCIRC	حالة البروتوكولات الاضافية
غواتيمالا	X	تاريخ النفاذ: ١ شباط/فبراير ١٩٨٢[١]	٢٩٩	
غينيا				
غينيا بيساو				
غوايانا	X	تاريخ النفاذ: ٢٣ أيار/مايو ١٩٩٧[٢]	٥٤٣	
هايتي		*تاريخ التوقيع: ٦ كانون الثاني/يناير ١٩٧٥* [٢]		
الكرسي الرسولي	X	تاريخ النفاذ: ١ آب/أغسطس ١٩٧٢	١٨٧	تاريخ النفاذ: ٢٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
هندوراس	X	تاريخ النفاذ: ١٨ نيسان/أبريل ١٩٧٥[٢]	٢٣٥	
هنغاريا		تاريخ النفاذ: ٣٠ آذار/مارس ١٩٧٢	١٧٤	تاريخ النفاذ: ٤ نيسان/أبريل ٢٠٠٠
أيسلندا	X	تاريخ النفاذ: ١٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٤	٢١٥	
الهند		تاريخ النفاذ: ٣٠ أيلول/سبتمبر ١٩٧١	٢١١	
		تاريخ النفاذ: ١٧ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٧	٢٦٠	
		تاريخ النفاذ: ٢٧ أيلول/سبتمبر ١٩٨٨	٣٦٠	
		تاريخ النفاذ: ١١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٩	٣٧٤	
		تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ١٩٩٤	٤٣٣	
اندونيسيا		تاريخ النفاذ: ١٤ تموز/يوليه ١٩٨٠	٢٨٣	تاريخ النفاذ: ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩
جمهورية ايران الاسلامية		تاريخ النفاذ: ١٥ أيار/مايو ١٩٧٤	٢١٤	
العراق		تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	١٧٢	
أيرلندا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
اسرائيل		تاريخ النفاذ: ٤ نيسان/أبريل ١٩٧٥	Add.1/٢٤٩	
ايطاليا		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
جامايكا		تاريخ النفاذ: ٦ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٨[٢]	٢٦٥	
اليابان		تاريخ النفاذ: ٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٧	٢٥٥	تاريخ النفاذ: ١٦ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٩
الأردن	X	تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٨	٢٥٨	تاريخ النفاذ: ٢٨ تموز/يوليه١٩٩٨
كازاخستان		تاريخ النفاذ: ١١ آب/أغسطس ١٩٩٥	٥٠٤	
كينيا				
كيريباتي	X	تاريخ النفاذ: ١٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٠	٣٩٠	
جمهورية كوريا		تاريخ النفاذ: ١٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٥	٢٣٦	تاريخ التوقيع: ٢١ حزيران/يونيه ١٩٩٩
الكويت		*تاريخ التوقيع: ١٠ أيار/مايو ١٩٩٩*		
قيرغيزستان		*تاريخ التوقيع: ١٨ آذار/مارس ١٩٩٨*		
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية	X	تاريخ النفاذ: ٥ نيسان/أبريل ٢٠٠١	٥٩٩	
لاتفيا		تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الأول/ديسمبر١٩٩٣	٤٣٤	١٢ تموز/يوليه ٢٠٠١
لبنان	X	تاريخ النفاذ: ٥ آذار/مارس ١٩٧٣	١٩١	
ليسوتو	X	تاريخ النفاذ: ١٢ حزيران/يونيه ١٩٧٣	١٩٩	
ليبريا				
الجماهيرية العربية الليبية		تاريخ النفاذ: ٨ تموز/يوليه١٩٨٠	٢٨٢	
ليختنشتاين		تاريخ النفاذ: ٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٩	٢٧٥	
ليتوانيا		تاريخ النفاذ: ١٥ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٢	٤١٣	تاريخ النفاذ: ٥ تموز/يوليه ٢٠٠٠
لكسمبورغ		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
مدغشقر	X	تاريخ النفاذ: ١٤ حزيران/يونيه ١٩٧٣	٢٠٠	
ملاوي	X	تاريخ النفاذ: ٣ آب/أغسطس ١٩٩٢	٤٠٩	
ماليزيا		تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	١٨٢	
ملديف	X	تاريخ النفاذ: ٢ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٧	٢٥٣	
مالي				
مالطا	X	تاريخ النفاذ: ١٣ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٠	٣٨٧	
جزر المرشال				
موريتانيا				
موريشيوس	X	تاريخ النفاذ: ٣١ كانون الثاني/يناير ١٩٧٣	١٩٠	
المكسيك		تاريخ النفاذ: ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٧٣[١٧]	١٩٧	

الجدول ألف ٢١ - (تابع)

الدولة[ج]	بروتوكول كميات صغيرة[د]	حالة اتفاق (اتفاقات) الضمانات	الوثيقة INFCIRC	حالة البروتوكولات الاضافية
ميكرونيزيا (ولايات-المتحدة)				
جمهورية ملدوفا		*تاريخ التوقيع: ١٤ حزيران/يونيه ١٩٩٦*		
موناكو	X	تاريخ النفاذ: ١٣ حزيران/يونيه ١٩٩٦	٥٢٤	تاريخ النفاذ: ٣٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩
منغوليا	X	تاريخ النفاذ: ٥ أيلول/سبتمبر ١٩٧٢	١٨٨	تاريخ التوقيع: ٥ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١
المغرب	X	تاريخ النفاذ: ١٨ شباط/فبراير ١٩٧٥	٢٢٨	
موزامبيق				
ميانمار	X	تاريخ النفاذ: ٢٠ نيسان/أبريل ١٩٩٥	٤٧٧	
ناميبيا	X	تاريخ النفاذ: ١٥ نيسان/أبريل ١٩٩٨	٥٥١	تاريخ التوقيع: ٢٢ آذار/مارس ٢٠٠٠
ناورو	X	تاريخ النفاذ: ١٣ نيسان/أبريل ١٩٨٤	٣١٧	
نيبال	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ حزيران/يونيه ١٩٧٢	١٨٦	
هولندا		تاريخ النفاذ: ٥ حزيران/يونيه ١٩٧٥[١٣]	٢٢٩	
		تاريخ النفاذ: ٢١ شباط/فبراير ١٩٧٧	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
نيوزيلندا	X	تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٧٢	١٨٥	تاريخ النفاذ: ٢٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨
نيكاراغوا	X	تاريخ النفاذ: ٢٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٦[٢]	٢٤٦	
النيجر		تاريخ الموافقة: ٢٠ آذار/مارس ٢٠٠١		
نيجيريا	X	تاريخ النفاذ: ٢٩ شباط/فبراير ١٩٨٨	٣٥٨	تاريخ التوقيع: ٢٠ أيلول/سبتمبر ٢٠٠١
النرويج		تاريخ النفاذ: ١ آذار/مارس ١٩٧٢	١٧٧	تاريخ النفاذ: ١٦ أيار/مايو ٢٠٠٠
عمان		**تاريخ التوقيع: ٢٨ حزيران/يونيه ٢٠٠١**		
باكستان		تاريخ النفاذ: ٥ آذار/مارس ١٩٦٢	٣٤	
		تاريخ النفاذ: ١٧ حزيران/يونيه ١٩٦٨	١١٦	
		تاريخ النفاذ: ١٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٦٩	١٣٥	
		تاريخ النفاذ: ١٨ آذار/مارس ١٩٧٦	٢٣٩	
		تاريخ النفاذ: ٢ آذار/مارس ١٩٧٧	٢٤٨	
		تاريخ النفاذ: ١٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩١	٣٩٣	
		تاريخ النفاذ: ٢٤ شباط/فبراير ١٩٩٣	٤١٨	
جمهورية بالاو				
بنما	*X*	*تاريخ النفاذ: ٢٣ آذار/مارس ١٩٨٤* [١٨]	٣١٦	تاريخ النفاذ: ١١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١
بابوا غينيا الجديدة	X	تاريخ النفاذ: ١٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٣	٣١٢	
باراغواي	X	تاريخ النفاذ: ٢٠ آذار/مارس ١٩٧٩[٢]	٢٧٩	
بيرو		تاريخ النفاذ: ١ آب/أغسطس ١٩٧٩[٢]	٢٧٣	تاريخ النفاذ: ٢٣ تموز/يوليه ٢٠٠١
الفلبين		تاريخ النفاذ: ١٦ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٤	٢١٦	تاريخ التوقيع: ٣٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧
بولندا		تاريخ النفاذ: ١١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٢	١٧٩	تاريخ النفاذ: ٥ أيار/مايو ٢٠٠٠
البرتغال		تاريخ الانضمام: ١ تموز/يوليه ١٩٨٦[١٩]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
قطر				
رومانيا		تاريخ النفاذ: ٢٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٢	١٨٠	تاريخ النفاذ: ٧ تموز/يوليه ٢٠٠٠
الاتحاد الروسي		تاريخ النفاذ: ١٠ حزيران/يونيه ١٩٨٥	٣٢٧[*]	تاريخ التوقيع: ٢٢ آذار/مارس ٢٠٠٠
رواندا				
سانت كيتس ونيفيس	X	تاريخ النفاذ: ٧ أيار/مايو ١٩٩٦[١١]	٥١٤	
سانت لوسيا	X	تاريخ النفاذ: ٢ شباط/فبراير ١٩٩٠[١١]	٣٧٩	
سانت فانسنت وغرينادين	X	تاريخ النفاذ: ٨ كانون الثاني/يناير ١٩٩٢[١١]	٤٠٠	
ساموا	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ كانون الثاني/يناير ١٩٧٩	٢٦٨	
سان مارينو	X	تاريخ النفاذ: ٢١ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨	٥٧٥	
ساوتومي وبرينسيبي				
المملكة العربية السعودية				
السنغال	X	تاريخ النفاذ: ١٤ كانون الثاني/يناير ١٩٨٠	٢٧٦	
سيشيل				
سيراليون		*تاريخ التوقيع: ١٠ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٧*		
سنغافورة	X	تاريخ النفاذ: ١٨ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٧٧	٢٥٩	

الجدول ألف ٢١ - (تابع)

الدولة[ج]	بروتوكول كميات صغيرة[د]	حالة اتفاق (اتفاقات) الضمانات	الوثيقة INFCIRC	حالة البروتوكولات الاضافية
سلوفاكيا		تاريخ النفاذ: ٣ آذار/مارس ١٩٧٢[٢٠]	١٧٣	تاريخ التوقيع: ٢٧ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩
سلوفينيا		تاريخ النفاذ: ١ آب/أغسطس ١٩٩٧	٥٣٨	تاريخ النفاذ: ٢٢ آب/أغسطس ٢٠٠٠
جزر سليمان	X	تاريخ النفاذ: ١٧ حزيران/يونيه ١٩٩٣	٤٢٠	
الصومال				
جنوب أفريقيا		تاريخ النفاذ: ١٦ أيلول/سبتمبر ١٩٩١	٣٩٤	
أسبانيا		تاريخ الانضمام: ٥ نيسان/أبريل ١٩٨٩	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
سري لانكا		تاريخ النفاذ: ٦ آب/أغسطس ١٩٨٤	٣٢٠	
السودان	X	تاريخ النفاذ: ٧ كانون الثاني/يناير ١٩٧٧	٢٤٥	
سورينام	X	تاريخ النفاذ: ٢ شباط/فبراير ١٩٧٩[٢]	٢٦٩	
سوازيلند	X	تاريخ النفاذ: ٢٨ تموز/يوليه ١٩٧٥	٢٢٧	
السويد		تاريخ الانضمام: ١ حزيران/يونيه ١٩٩٥[٢١]	١٩٣	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
سويسرا		تاريخ النفاذ: ٦ أيلول/سبتمبر ١٩٧٨	٢٦٤	تاريخ التوقيع: ١٦ حزيران/يونيه ٢٠٠٠
الجمهورية العربية السورية		تاريخ النفاذ: ١٨ أيار/مايو ١٩٩٢	٤٠٧	
طاجيكستان				
تايلند		تاريخ النفاذ: ١٦ أيار/مايو ١٩٧٤	٢٤١	
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا		*تاريخ التوقيع: ١٠ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٠*		
توغو		*تاريخ التوقيع: ٢٩ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٠*		
تونغا	X	تاريخ النفاذ: ١٨ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٣	٤٢٦	
ترينيداد وتوباغو	X	تاريخ النفاذ: ٤ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٩٢	٤١٤	
تونس		تاريخ النفاذ: ١٣ آذار/مارس ١٩٩٠	٣٨١	
تركيا		تاريخ النفاذ: ١ أيلول/سبتمبر ١٩٨١	٢٩٥	تاريخ النفاذ: ١٧ تموز/يوليه ٢٠٠١
تركمانستان				
توفالو	X	تاريخ النفاذ: ١٥ آذار/مارس ١٩٩١	٣٩١	
أوغندا				
أوكرانيا		تاريخ النفاذ: ٢٢ كانون الثاني/يناير ١٩٩٨	٥٥٠	تاريخ التوقيع: ١٥ آب/أغسطس ٢٠٠٠
الامارات العربية المتحدة				
المملكة المتحدة		تاريخ النفاذ: ١٤ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٢	١٧٥[٢٢]	
		تاريخ النفاذ: ١٤ آب/أغسطس ١٩٧٨	٢٦٣[*]	تاريخ التوقيع: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨[٥]
		تاريخ الموافقة: أيلول/سبتمبر ١٩٩٢[١٣]		
جمهورية تنزانيا المتحدة		*تاريخ التوقيع: ٢٦ آب/أغسطس ١٩٩٢*		
الولايات المتحدة الأمريكية		تاريخ النفاذ: ٩ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٠	٢٨٨[*]	تاريخ التوقيع: ١٢ حزيران/يونيه ١٩٩٨
		تاريخ النفاذ: ٦ نيسان/أبريل ١٩٨٩[١٣]	٣٦٦	
أوروغواي		تاريخ النفاذ: ١٧ أيلول/سبتمبر ١٩٧٦[٢]	١٥٧	تاريخ التوقيع: ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧
أوزباكستان		تاريخ النفاذ: ٨ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٤	٥٠٨	تاريخ النفاذ: ٢١ كانون الأول/ديسمبر ١٩٩٨
فانواتو				
فنزويلا		تاريخ النفاذ: ١١ آذار/مارس ١٩٨٢[٢]	٣٠٠	
فييت نام		تاريخ النفاذ: ٢٣ شباط/فبراير ١٩٩٠	٣٧٦	
الجمهورية اليمنية		*تاريخ التوقيع: ٢١ أيلول/سبتمبر ٢٠٠٠*		
يوغوسلافيا (جمهورية-الاتحادية		تاريخ النفاذ: ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣[٢٣]	٢٠٤	
جمهورية زامبيا	X	تاريخ النفاذ: ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٤	٤٥٦	
زمبابوي	X	تاريخ النفاذ: ٢٦ حزيران/يونيه ١٩٩٥	٤٨٣	

(١) اتفاق ضمانات شاملة ذو طابع فريد.

(٢) اتفاق الضمانات عائد الى معاهدة تلاتيلوكو ومعاهدة عدم الانتشار كليهما.

(٣) التاريخ عائد الى اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين، والبرازيل، والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية، والوكالة. وبدأ في ١٨ آذار/مارس ١٩٩٧، بناء على موافقة مجلس المحافظين، نفاذ رسائل متبادلة بين الأرجنتين والوكالة تؤكد أن اتفاق الضمانات مستوف متطلبات كل من المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو والمادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار التي تنص على عقد اتفاق ضمانات مع الوكالة.

(٤) عملية تطبيق الضمانات في النمسا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار، الوارد في الوثيقة INFCIRC/156، والذي بدأ نفاذه منذ ٢٣ تموز/يوليه ١٩٧٢، أوقفت في ٣١ تموز/يوليه ١٩٩٦، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للنمسا نفاذ الاتفاق المؤرخ ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوارد في الوثيقة INFCIRC.193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، واليوراتوم، والوكالة، والذي انضمت اليه النمسا.

(٥) تسلمت الوكالة تبليغا من الدولة يفيد بأنها استوفت متطلباتها الداخلية الذاتية المتعلقة ببدء نفاذ البروتوكول الاضافي المعقود بين اليوراتوم والوكالة. وسيبدأ نفاذ البروتوكول الاضافي في التاريخ الذي تتسلم فيه الوكالة تبليغا مكتوبا من جميع الدول واليوراتوم يفيد بأن المتطلبات المتعلقة بكل منها لبدء النفاذ قد تم استيفاؤها.

(٦) اتفاق الضمانات المعقود مع جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية الاشتراكية في اطار معاهدة عدم الانتشار(الوارد في الوثيقة INFCIRC/204)، الذي بدأ نفاذه في ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣، يظل ساريا على البوسنة والهرسك بقدر ما له من صلة باقليم البوسنة والهرسك.

(٧) التاريخ عائد الى اتفاق الضمانات المعقود بين الأرجنتين، والبرازيل، والهيئة الأرجنتينية البرازيلية لحصر ومراقبة المواد النووية، والوكالة. وبدأ في ١٠ حزيران/ يونيه ١٩٩٧، بناء على موافقة مجلس المحافظين، نفاذ رسائل متبادلة بين الأرجنتين والوكالة تؤكد أن اتفاق الضمانات مستوف متطلبات المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو. وبدأ في ٢٠ أيلول/سبتمبر ١٩٩٩، بناء على موفقة مجلس المحافظين، نفاذ رسائل متبادلة تؤكد أن اتفاق الضمانات مستوف أيضا متطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

(٨) التاريخ عائد الى اتفاق ضمانات عقد بموجب المادة ١٣ من معاهدة تلاتيليكو. وبناء على موافقة مجلس المحافظين، بدأ نفاذ رسائل متبادلة (في ٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٦ بالنسبة لشيلي؛ وفي ١٣ حزيران/يونيه ٢٠٠١ بالنسبة لكولومبيا) تؤكد أن اتفاق الضمانات مستوف متطلبات المادة الثالثة من معاهدة عدم الانتشار.

(٩) اتفاق الضمانات المعقود مع الجمهورية الاشتراكية التشيكية في اطار معاهدة عدم الانتشار(الوارد في الوثيقة INFCIRC/173)، الذي بدأ نفاذه في ٣ آذار/مارس ١٩٧٢، ظل ساريا على الجمهورية التشيكية بقدر ما له من صلة باقليم الجمهورية التشيكية لغاية ١١ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧، وهو التاريخ الذي بدأ فيه نفاذ اتفاق الضمانات المعقود مع الجمهورية التشيكية في اطار معاهدة عدم الانتشار.

(١٠) اتفاق الضمانات المعقود مع الدانمرك في اطار معاهدة عدم الانتشار (الوارد في الوثيقة INFCIRC/176)، الذي كان نافذا منذ ١ آذار/مارس ١٩٧٢، استعيض عنه بالاتفاق المؤرخ ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، واليوراتوم، والوكالة (الوارد في الوثيقة INFCIRC/193) الا أنه مازال ساريا على جزر فارو. وعند انفصال غرينلاند عن اليوراتوم اعتبارا من ٣١ كانون الثاني/يناير ١٩٨٥، أصبح الاتفاق المعقود بين الوكالة والدانمرك (الوارد في الوثيقةINFCIRC/176) نافذا من جديد بالنسبة لغرينلاند.

(١١) بدأ نفاذ رسائل متبادلة بين هذه الدولة والوكالة تؤكد أن اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار مستوف الالتزامات الواقعة على الدولة بموجب المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو.

(١٢) عملية تطبيق الضمانات في فنلندا بموجب اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار، الوارد في الوثيقة INFCIRC/155، التي كانت نافذة منذ ٩ شباط/فبراير ١٩٧٢، أوقفت في ١ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٥، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة لفنلندا نفاذ الاتفاق المؤرخ ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوارد في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، واليوراتوم، والوكالة، والذي انضمت اليه فنلندا.

(١٣) عقد اتفاق الضمانات المشار اليه بموجب البروتوكول الاضافي الأول لمعاهدة تلاتيلوكو.

(١٤) اتفاق الضمانات المؤرخ ٧ آذار/مارس ١٩٧٢ المعقود مع الجمهورية الديمقراطية الألمانية في اطار معاهدة عدم الانتشار (الوارد في الوثيقة INFCIRC/181) لم يعد نافذا اعتبارا من ٢ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٠، وهو التاريخ الذي انضمت فيه الجمهورية الديمقراطية الألمانية الى جمهورية ألمانيا الاتحادية.

(١٥) يطبق البروتوكول الاضافي تطبيقا مؤقتا في هذه الدولة الى أن يحين بدء نفاذه.

(١٦) عملية تطبيق الضمانات في اليونان بموجب اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار، الوارد في الوثيقة INFCIRC/166، التي كانت نافذة نفاذا مؤقتا منذ ١ آذار/مارس ١٩٧٢، أوقفت في ١٧ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨١، وهو التاريخ الذي انضمت فيه اليونان الى الاتفاق المؤرخ ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوارد في الوثيقة INFCIRC/118) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، واليوراتوم، والوكالة.

(١٧) عقد اتفاق الضمانات المشار اليه بموجب معاهدة تلاتيلوكو ومعاهدة عدم الانتشار كليهما. أما عملية تطبيق الضمانات في اطار اتفاق ضمانات عقد في وقت سابق بموجب معاهدة تلاتيلوكو، التي بدأ نفاذها في ٦ أيلول/سبتمبر ١٩٦٨ (الوثيقة INFCIRC/118) ، فقد تم تعليقها اعتبارا من ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٧٣.

(١٨) التاريخ عائد الى اتفاق ضمانات عقد بموجب المادة ١٣ من معاهدة تلاتيلوكو. وتم في ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٨ التوقيع على اتفاق ضمانات عقد بموجب معاهدة عدم الانتشار ومعاهدة تلاتيلوكو الا أنه لم يبدأ نفاذه بعد.

(١٩) عملية تطبيق الضمانات في البرتغال بموجب اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار، الوارد في الوثيقة INFCIRC/272، التي كانت نافذة منذ ١٤ حزيران/يونيه ١٩٧٩، أوقفت في ١ تموز/يوليه ١٩٨٦، وهو التاريخ الذي انضمت فيه البرتغال الى الاتفاق المؤرخ ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوارد في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، واليوراتوم، والوكالة.

(٢٠) اتفاق الضمانات المعقود مع الجمهورية الاشتراكية التشيكوسلوفاكية في اطار معاهدة عدم الانتشار (الوارد في الوثيقة INFCIRC/173)، الذي بدأ نفاذه في ٣ آذار/مارس ١٩٧٢، يظل ساريا في سلوفاكيا بقدر ما له من صلة باقليم سلوفاكيا. وأقر مجلس المحافظين في ١٤ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨ اتفاق ضمانات جديد عقد مع سلوفاكيا في اطار معاهدة عدم الانتشار.

(٢١) عملية تطبيق الضمانات في السويد بموجب اتفاق الضمانات المعقود في اطار معاهدة عدم الانتشار، الوارد في الوارد في الوثيقة INFCIRC/234، التي كانت نافذة منذ ١٤ نيسان/أبريل ١٩٧٥، أوقفت في ١ حزيران/يونيه ١٩٩٥، وهو التاريخ الذي بدأ فيه بالنسبة للسويد نفاذ الاتفاق المؤرخ ٥ نيسان/أبريل ١٩٧٣ (الوارد في الوثيقة INFCIRC/193) المعقود بين دول اليوراتوم غير الحائزة لأسلحة نووية، واليوراتوم، والوكالة، والذي انضمت اليه السويد.

(٢٢) التاريخ عائد الى اتفاق الضمانات من النوع الوارد في الوثيقة INFCIRC/66 المعقود بين المملكة المتحدة والوكالة والذي مازال نافذا.

(٢٣) اتفاق الضمانات المعقود مع جمهورية يوغوسلافيا الاشتراكية الاتحادية (الوارد في الوثيقة INFCIRC/204)، الذي بدأ نفاذه في ٢٨ كانون الأول/ديسمبر ١٩٧٣، يظل ساريا في جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية بقدر ما له من صلة باقليم جمهورية يوغوسلافيا الاتحادية.

الجدول ألف ٢٢-مشاركة الدول في المعاهدات المتعددة الأطراف التي يضطلع بشأنها المدير العام بمهام الوديع، والاتفاقات التكميلية المنقحة وقبول تعديلات المادة السادسة والفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة

(حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١)

(١)	اتفاقية امتيازات الوكالة الدولية للطاقة الذرية وحصاناتها
(٢)	اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية
(٣)	البروتوكول الاختياري الخاص بالتسوية الالزامية للنزاعات
(٤)	اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية
(٥)	اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي
(٦)	اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي
(٧)	البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية باريس
(٨)	اتفاقية الأمان النووي
(٩)	الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة
(١٠)	بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (لم يبدأ نفاذه بعد)
(١١)	اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (لم يبدأ نفاذها بعد)
(١٢)	الاتفاقية التكميلية المنقحة بشأن توفير المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية
(١٣)	قبول تعديل المادة السادسة من النظام الأساسي للوكالة
(١٤)	قبول تعديل الفقرة ألف من المادة الرابعة عشرة من النظام الأساسي للوكالة

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)
* الإتحاد الروسي	ط ق	و		ط ق	ط ق	ط ق		ط	و					
: إثيوبيا												و		
* أذربيجـــان														
: الأرجنتين	ط	ط		ط	ط ق	ط ق	و	ط	ط	ع	ع	و		
* الأردن	ط ق				ط	ط		و				و		
: أرمينيا		ط		ط	ط	ط		ط						
إريتريا														
: أسبانيا	ط	و		ط ق	ط ق	ط ق	و	ط	ط			و		
* أستراليا	ط			ط	ط ق	ط ق		ط	و		و			
: إستونيا	ط	ط		ط	ط	ط	ط		و			و		
* إسرائيل		و ق		و ق	ط ق	ط ق		و				و		
: أفغانستان					و ق	و ق						و		
* إكـــــوادور	ط			ط								و		
: ألبانيـا												و		
* ألمانيا	ط ق			ط ق	ط ق	ط ق	ط	ط	ط				X	X
: الإمارات العربية المتحدة					ط ق	ط ق						و		
أنتيغوا وباربودا				ط										
أندورا														

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)
* إندونيسيا	طق			طق	طق	طق		و	و	و	و	و		
: أنغـولا														
* أوروغواي		ط	ط		ط	ط		و				و		
: أوزبكستان				ط								و		
* أوغنـدا														
: أوكرانيا	طق	ط		ط	طق	طق	ط	طق	ط	و	و	و		
* إيران (جمهورية-الاسلامية)	ط				طق	طق						و		
: إيرلندا	ط			طق	ط	طق		ط	ط			و	X	X
* أيسلندا					ط	و		و				و		
: إيطاليـا	طق			طق	طق	طق	ط	ط	و	و	و			
بابوا غينيا الجديدة														
: باراغواي				ط	و	و						و		
* باكستان	طق			طق	طق	طق		ط				و	X	X
بالاو														
البحرين														
: البرازيل	ط	ط		ط	ط	ط		ط	و			و		
بربادوس														
: البرتغـال				طق	ط	و	و	ط				و		
براوناي														
: بلجيكـا	طق			طق	ط	ط	و	ط	و					
* بلغاريـا	طس	ط		طس	طس	طس	ط	ط	ط			و		
بليز														
* بنغلاديش					ط	ط		ط				و		
: بنمـا				ط	ط	ط						و		
* بنـن														
بوتان														
بوتسوانا				ط										
: بوركينا فاصو												و		
بوروندي														
: البوسنة والهرسك		ط		ط	ط	ط								
* بولندا	طس	ط		طس	طس	طس	ط	ط	ط	و		و	X	X
: بوليفيا	ط	ط										و		
* بيرو		ط		ط	طق	طق		ط	و	و	و	و		
: بيلاروس	طق	ط		طق	طق	طق		ط	و	و		و	X	X
* تايلند	طق				طق	طق						و		
تركمانستان														
* تركيـا	طق			طق	طق	طق	و	ط				و		

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)
ترينيداد وتوباغو		ط		ط										
تشاد														
توغو														
* تونـس	ط			ط	ط	ط		و				و		
: جامايكـا	ط											و		
* الجزائر					وق	وق		و				و	X	X
جزر البهاما														
جزر القمر														
جزر سليمان														
* جزر مارشال														
: الجماهيرية العربية الليبية				ط		ط						و		
* جمهورية أفريقيا الوسطى														
: الجمهورية التشيكية	طس	ط		ط	ط	ط	ط	ط	ط	و	و	و		
* الجمهورية الدومينيكية				و								و		
: الجمهورية العربية السورية	ط				و	و		و				و		
* جمهورية الكونغو الديمقراطية					و	و						و		
: جمهورية تنزانيا المتحدة														
* جمهورية كوريـا	طق			طق	ط	طق		ط	و			و	X	X
مهورية كوريا الشعبية الديمقراطية					وق	وق								
جمهورية لاو الديمقراطية الشعبية														
* جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقا		ط		ط	ط	ط						و		
: جمهورية ملدوفـا		ط		ط	ط	ط		ط				و		
* جنوب أفريقيا				وق	طق	طق		ط						
: جورجيـا												و		
جيبوتي														
: الدانمرك	طق			ط	ط	و	ط	طق	طق					
دومينيكا														
الرأس الأخضر														
رواندا														
: رومانيـا	طق	ط		طق	طق	طق	ط	ط	ط	ع	ع	و	X	X
* زامبيـا												و		
: زمبابـوي					و	و						و		
ساموا														
سان فنسنت وجزر غرينادين			ط			ط	ط	ط						
سان مارينو														
سانت كيتس ونيفيس														
سانت لوسيا														

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)
ساو تومي وبرينسيبي														
* سري لانكا					طق	طق		ط				و		
: السلفادور												و		
* سلوفاكيا	طس	ط		ط	طق	طق	ط	ط	ط			و		
: سلوفينيا	ط	ط		ط	ط	ط	ط	ط	ط				X	X
* سنغافورة	طق				ط	ط		ط				و		
: السنغال					و	و						و		
سوازيلند														
: السودان				ط	و	و		و				و		
سورينام														
: السويد	ط			طق	ط	طق	ط	ط	ط				X	X
* سويسرا	طق			طق	ط	ط	و	ط	ط				X	X
: سيراليون					و	و						و		
سيشيل														
: شيلي	طق	طق		ط	و	و	ط	ط				و		
الصومال														
: الصين	طق			طق	طق	طق		ط				و		
* طاجيكستان				ط										
: العراق					طق	طق						و		
عمان														
: غابون														
غامبيا														
: غانا	ط							و				و		
غرينادا														
: غواتيمالا				طق	ط	ط						و		
غيانا														
غينيا														
غينيا الاستوائية														
غينيا بيساو														
فانواتو														
: فرنسا				طق	طق	طق	و	ط	ط				X	X
* الفلبين	ط	ط	ط	ط	ط	ط	و	و	و	و	و	و		
: فنزويلا												و		
* فنلندا	ط			طق	ط	طق	ط	ط	ط					X
فيجي														
* فييت نام	ط				طق	طق						و		
: قبرص	ط			طق	ط	ط		ط				و		

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)
* قطـر												و		
قيرغيزستان														
* كازاخستان	ط							و	و			و		
: الكاميرون	ط	ط			و	و	ط					و		
* الكرسي الرسولي	ط				و	و							X	X
: كرواتيـا	ط	ط		ط	ط	ط	ط	ط	ط			و	X	X
* كمبوديـا														
: كنـدا	طق			ط	طق	وق		ط	ط				X	X
* كوبا	طق	ط		طق	طق	طق		و				و		
* كوت ديفوار					و	و						و		
: كوستاريكـا					ط	ط						و		
* كولومبيـا	ط	و	و									و		
الكونغو														
* الكويـت	ط													
: كينيـا												و		
* لاتفيـا	ط	ط			ط	ط	ط	ط	ط	ع		و		
: لبنـان		ط		ط	ط	ط		ط	و	و	و	و		
* لختنشتاين				ط	ط	ط							X	X
: لكسمبورغ	طق			طق	ط	ط		ط	ط				X	X
* ليبيريـا														
: ليتوانيـا	ط	ط		ط	ط	ط	ط	ط	و	و	و	و	X	X
ليسوتو														
: مالطـا												و	X	X
* مالـي					و	و		ط				و		
: ماليزيـا					طق	طق						و		
* مدغشقـر												و		
: مصر	ط	ط			طق	طق	ط	و				و		
* المغـرب	طق	و		و	ط	ط	و	و	ط	ع	ع	و		X
: المكسيك	طق	ط		ط	ط	ط		ط				و		
ملاوي														
مليديف														
* المملكة العربية السعودية					طق	طق						و		
: المملكة المتحدة	طس	و	و	طق	طق	طق	و	ط	ط				X	X
* منغوليـا	طس			طس	طس	طس						و		
موريتانيا														
: موريشيوس	ط				طق	طق						و		
موزامبيق														

	(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)	(٦)	(٧)	(٨)	(٩)	(١٠)	(١١)	(١٢)	(١٣)	(١٤)
: موناكـــو				ط	ط ق	ط ق		و					X	X
* ميانمـــار					ط ق							و	X	X
ميكرونيزيا														
* ناميبيـــا												و		
: النرويج	ط			ط ق	ط	ط ق	ط	ط	ط					
* النمسا				ط ق	ط	ط ق		ط	ط					
نيبال														
* النيجـر	ط	ط		و	و	و						و		
: نيجيريا					ط	ط		و				و		
* نيكاراغوا	ط				ط ق	ط ق		و				و		
: نيوزيلنـدا	ط				ط	ط ق								
* هايتـــي				و								و		
: الهند	ط				ط ق	ط ق		و ق						
هندوراس														
: هنغاريـا	ط ق	ط		ط س	ط س	ط س	ط	ط	ط	و		و		
* هولنـدا	ط			ط ق	ط ق	ط ق	ط	ط	ط					
: الولايات المتحدة الأمريكية				ط	ط ق	ط ق		ط	و			و		
* اليابان	ط			ط	ط	ط ق		ط						X
: اليمـــن														
* يوغوسلافيا (جمهورية-الاتحادية)	ط	ط	و	ط	ط	ط						و		
: اليونان	ط			ط ق	ط ق	ط ق	ط	ط	ط			و	X	X

*: دولة عضو في الوكالة و: دولة موقّعة ط: دولة طرف ع: دولة متعاقدة ق: تحفُّظ/اعلان قائم س: سحب تحفُّظ/اعلان سابق

الجدول ألف ٢٣- الاتفاقيات التي تم التفاوض بشأنها واعتمادها تحت رعاية الوكالة والتي يتولى بشأنها المدير العام للوكالة مهام الوديع (الحالة والتطورات ذات الصلة)

اتفاق امتيازات الوكالة الدولية للطاقة الذرية وحصاناتها (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/9/Rev.2). خلال عام ٢٠٠١، قبلت دولة واحدة الاتفاق. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافه ٦٨ طرفاً.

اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/500). دخلت حيز النفاذ في ١٢ تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٧٧. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت دولة واحدة الى الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٣٣ طرفاً.

البروتوكول الاختياري الخاص بالتسوية الالزامية للنزاعات (مستنخ في الوثيقة INFCIRC/500/Add.3). دخل حيز النفاذ في ١٣ أيار/مايو ١٩٩٩. وخلال عام ٢٠٠١ لم يطرأ تغيير على حالة البروتوكول وبذلك ظل فيه طرفقان.

اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/27/Rev.1). دخلت حيز النفاذ في ٨ شباط/فبراير ١٩٨٧. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت دولة واحدة الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٦٩ طرفاً.

اتفاقية التبليغ المبكّر عن وقوع حادث نووي (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/335). دخلت حيز النفاذ في ٢٧ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٨٦. وخلال عام ٢٠٠١ انضمت دولة واحدة الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٨٧ طرفاً.

اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ اشعاعي (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/336). دخلت حيز النفاذ في ٢٦ شباط/فبراير ١٩٨٧. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت دولة واحدة الى هذه الاتفاقية. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٨٣ طرفاً.

البروتوكول المشترك بشأن تطبيق اتفاقية فيينا واتفاقية بارس (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/402). دخل حيز النفاذ في ٢٧ نيسان/أبريل ١٩٩٢. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت ثلاث دول الى البروتوكول، وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافه ٢٤ طرفاً.

اتفاقية الأمان النووي (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/449). دخلت حيز النفاذ في ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٩٦. وخلال عام ٢٠٠١، لم يطرأ تغيير على حالة الاتفاقية وبذلك ظل فيها ٥٣ طرفاً.

الاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/546). بدأ نفاذها في ١٨ حزيران/يونيه ٢٠٠١. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت أربع دول الى الاتفاقية ووقَّعتها دولة واحدة. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافها ٢٧ طرفاً.

بروتوكول تعديل اتفاقية فيينا بشأن المسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/566). فتح باب التوقيع عليه في ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت دولة واحدة الى البروتوكول ووقَّعت عليه دولة واحدة. وبحلول نهاية العام كانت هناك ٤ دول متعاقدة و ١٥ دولة موقِّعة.

اتفاقية التعويض التكميلي عن الأضرار النووية (مستنسخة في الوثيقة INFCIRC/567). فتح باب التوقيع عليها في ٢٩ أيلول/سبتمبر ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠١، لم يطرأ تغيير على حالة الاتفاقية وبذلك ظلت فيها ٣ دولة متعاقدة و١٣ دولة موقِّعة.

الاتفاق التعاوني الاقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين، (اتفاق "أفرا") (التمديد الثاني) (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/377). دخل حيز النفاذ في ٤ نيسان/أبريل ٢٠٠٠. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت دولتان الى الاتفاق. وبحلول نهاية العام بلغ عدد أطرافه ٢٢ طرفاً.

الاتفاق الثاني لتمديد اتفاق ١٩٨٧ التعاوني الاقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/167/Add.18). دخل حيز النفاذ في ١٢ حزيران/يونيه ١٩٩٧. وخلال عام ٢٠٠١، لم يطرأ تغيير على حالة الاتفاق، وبذلك ظل عدد أطرافه ١٧ طرفاً.

الاتفاقات التكميلية المنقحة بشأن توفير المساعدة التقنية من جانب الوكالة الدولية للطاقة الذرية. خلال عام ٢٠٠١، عقدت هذه الاتفاقات ثلاث دول. وبحلول نهاية العام كانت ٩٥ دولة قد عقدت اتفاقات تكميلية.

اتفاق تعاوني لترويج العلم والتكنولوجيا النوويين في أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي (أركال) (مستنسخ في الوثيقة INFCIRC/582). فتح باب التوقيع عليه في ٢٥ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨. وخلال عام ٢٠٠١، انضمت أربع دول الى الاتفاق ووقَّعته ثلاث دول. وبحلول نهاية العام كانت هناك ٥ دول متعاقدة و ١٧ دولة موقِّعة.

الجدول ألف ٢٤- مشاريع البحوث المنسقة - المشاريع الجديدة أو التي اكتمل تنفيذها في عام ٢٠٠١

القائمة الكاملة لمشاريع البحوث المنسقة الجاري تنفيذها متاحة في موقع الوكالة WorldAtom على شبكة الويب. ويمكن الحصول على نسخة مطبوعة بطلبها من شعبة الاعلام العام بالوكالة

القـــــوى النوويـــــــة

المشاريع الجديدة

بحوث اقتصادية وتقييم لنخبة مختارة من مشاريع التحلية النووية ودراسة حالات.

تقييم الأضرار الاشعاعية التي تصيب أوعية ضغط المفاعلات المبردة والمهدأة بالماء (مفاعلات WWER) باستخدام قاعدة بيانات الوكالة عن مواد أوعية الضغط في المفاعلات.

التحقق من سلامة أنابيب توليد البخار في مفاعلات WWER.

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

مقارنة مشتركة لتقنيات فحص أنابيب الضغط والتشخيص.

لتحسين الأمثل لقرن المفاعلات النووية ونظم التحلية.

احتمالات استخدام دورات الوقود القائمة على الثوريوم لتقييد البلوتونيوم والحد من سميات النفايات الطويلة الأجل.

استخدام دورة الوقود القائمة على الثوريوم في النظم العاملة بالمعجلات من أجل حرق البلوتونيوم والحد من سميات النفايات الطويلة الأجل.

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات

المشاريع الجديدة

تآكل تدريع الألومنيوم للوقود المستهلك في مفاعلات البحوث بفعل الماء (المرحلة الثانية).

تكنولوجيات معالجة البيانات وتشخيص كيمياء الماء ومكافحة التآكل في محطات القوى النووية (DAWAC).

الجوانب المتعلقة بدورة الوقود النووي في التخلص من اليورانيوم المستنفد.

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

الأجل الكيميائي للوقود المستهلك وأشكال النفايات القوية الاشعاع وتقييم أدائهما في ظل ظروف محاكاة المستودعات (تم تمديده الى عام ٢٠٠٥).

الأساليب المزدوجة لمعالجة النفايات المشعة السائلة.

تقنيات اخراج مفاعلات البحوث من الخدمة.

نمذجة انتقال المواد المشعة في الدائرة الابتدائية للمفاعلات المبردة بالماء.

معالجة الدوافق السائلة من مراكز تعدين اليورانيوم ومعالجته أثناء التشغيل وبعده.

الجدول ألف ٢٤ - (تابع)

التقييم المقارن لتنمية الطاقة المستدامة

المشاريع الجديدة

فعالية تكلفة القوى النووية مقارنة بأسر ثاني أكسيد الكربون وفصله من محطات القوى العاملة بالوقود الأحفوري.

التطور التاريخي لمؤشرات تنمية الطاقة المستدامة واستخدام هذه المعلومات في تصميم مبادئ توجيهية لاستراتيجيات الطاقة المستقبلية وفقاً لأهداف التنمية المستدامة.

تأثير متطلبات البنية الأساسية على القدرة التنافسية للقوى النووية.

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

دراسة حالات لتقييم ومقارنة مختلف مصادر الطاقة في استراتيجيات امدادات الطاقة والكهرباء المستدامة.

تقدير التكاليف الخارجية المتصلة بخيارات توليد الكهرباء في البلدان النامية باستخدام منهجيات مبسطة.

الأغذية والزراعة

المشاريع الجديدة

استنباط استراتيجيات من أجل الرصد الفعال لمخلفات العقاقير البيطرية في الحيوانات الزراعية ومنتجاتها في البلدان النامية.

اتاحة تكنولوجيات لتوسيع تقنية الحشرة العقيمة في ما يتعلق بدودة العالمين القديم والحديث الحلزونية.

نهج متكامل لتحسين نظم انتاج الألبان الموجهة صوب الأسواق الصغيرة الحجم.

الادارة المتكاملة للتربة والمياه والمغذيات في نظم الزراعة المستدامة للأرز والقمح في آسيا.

استخدام التشعيع لضمان الجودة الصحية للفواكه والخضر الطازجة المحصودة قبل أوانها وغيرها من الأغذية ذات الأصل النباتي المعالجة بالحد الأدنى.

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

تقدير تآكل التربة من خلال استخدام السيزيوم-١٣٧ والتقنيات ذات الصلة كأساس للمحافظة على التربة والانتاج المستدام وحماية البيئة.

استحداث أساليب أوتوماتية في مجال التربية المكثفة لذباب تسي تسي لاستخدامها في برامج تقنية الحشرة العقيمة.

استخدام تقنيات البيولوجيا الخلوية والتكنولوجيا الحيوية بما في ذلك التقنيات الطفرية لاستنباط أنواع جينية مفيدة جديدة من الموز.

استخدام التقنيات النظيرية في الدراسات المتعلقة بادارة المواد العضوية وحركة المغذيات من أجل زيادة الانتاج الزراعي المستدام وحماية البيئة.

استخدام التقنيات النووية وتقنيات قياس الألوان لقياس امدادات البروتين الميكروبي من موارد العلف المحلي في الحيوانات المجترة.

الجدول ألف ٢٤ - (تابع)

الصحة البشرية

المشاريع الجديدة

استخدام التقنيات النظيرية والنووية في دراسة تفاعلات التلوث الغذائي وتأثيرها على الحالة التغذوية للانسان في المجموعات السكانية بالبلدان النامية.

التقييم المقارن لطرائق العلاج عن بعد.

وضع تقنيات في مختبرات المعايرة الثانوية من أجل توزيع الجرعات الممتصة قياساً على معايير المياه.

وضع استقصاءات للجودة تستند الى قياس الجرعات بالوميض الحراري من أجل قياس جرعات العلاج الاشعاعي في الظروف غير المرجعية.

مواءمة الخطط العلاجية والاجراءات المستخدمة في معالجة الكلاء الاستسقائي لدى الأطفال الحديثي الولادة.

استخدام الأدوات النظيرية والتكميلية لدراسة حالة المغذيات الدقيقة والتفاعلات في المجموعات السكانية المعرضة لحالات قصور تغذوي متعدد في البلدان النامية.

التصوير باستخدام المستحضرات الصيدلانية الاشعاعية للتنبؤ باستجابة سرطان الثدي للعلاج الكيميائي القائم على مساعِدات جديدة وتقييم تلك الاستجابة.

استخدام التقنيات النووية والتقنيات التحليلية ذات الصلة لدراسة تعرض الانسان للعناصر السامة الموجودة في المواد الغذائية المستهلكة الملوثة بواسطة الأنشطة الصناعية.

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

الاستخدام الاكلينيكي لعقاقير الحساسية للاشعاع في العلاج الاشعاعي للسرطان.

وضع نظام اتصالات للدراسات الاكلينيكية والتقنية يقوم على شبكة الانترنت واعتماده لأغراض الطب النووي.

وضع برنامج لتوكيد جودة قياس جرعات العلاج الاشعاعي في البلدان النامية.

استنباط طقم مصلي محسن لتشخيص الدراق الطفيلي باستخدام أساليب النويدات المشعة.

قياس الجرعات الأحيائية بالرنين شبه المغنطيسي الالكتروني.

استخدام واسمات فيروس عوز المناعة البشري في المرضى الذين يتلقون علاجاً اشعاعياً لسرطان عنق الرحم.

تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية

المشاريع الجديدة

البيانات الذرية والجزيئية في تشخيص بلازما الاندماج.

بيانات العمليات الجزيئية في البلازما المحيطية.

أنواع البلازما الممغنطة الكثيفة.

تطوير وحدات نمطية للتعلم عن بعد بشأن تحديد مواطن الخلل في الأجهزة النووية وعلاجها.

تطبيق تقنية فلورة الأشعة السينية في الموقع.

الجدول ألف ٢٤ - (تابع)

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

مشروع تحديث مكتبة WIMSD (قاعدة بيانات نظام وينزفريث المحسن للأفرقة المتعددة)

الأمـــان النـــووي

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

بحث منهجيات تحليل الحوادث

تدريب تبادلي عن التقصف الاشعاعي للفلزات المستخدمة في لحام أوعية ضغط مفاعلات WWER-440 وتقويتها.

الأمـــان الاشعاعي

المشاريع التي اكتمل تنفيذها

وضع أساس اشعاعي لمتطلبات أمان نقل المواد ذات النشاط الاشعاعي النوعي المنخفض والأجسام الملوثة سطحياً.

الجدول ألف ٢٥- الدورات التدريبية والحلقات الدراسية والحلقات العملية في عام ٢٠٠١

القوى النووية

الدورات

دورة تدريبية مشتركة بين وكالة التعاون الدولي الكورية والوكالة عن تخطيط القوى النووية وادارة المشاريع لمديرين على المستوى الاداري المتوسط – جمهورية كوريا

دورة اقليمية عن المعدات الميكانيكية - جمهورية كوريا

دورة اقليمية عن تحديث الأجهزة ونظم التحكم في محطات القوى النووية – ألمانيا

دورة اقليمية عن التحسين الأمثل لبرامج صيانة محطات القوى النووية – ألمانيا

الحلقات الدراسية

حالة المفاعلات الصغيرة والمتوسطة الحجم وامكانياتها – مصر

الحلقات العملية

حلقة عملية اقليمية عن برنامج لادارة تقادم المعدات الميكانيكية والأجهزة ومعدات التحكم – المقر الرئيسي

حلقة عملية اقليمية عن تطبيق مفهوم التسريب قبل الكسر - سلوفينيا

حلقة عملية اقليمية عن استخدام أساليب وتقنيات رصد الحالة لتقدير عمر التشغيل – أوكرانيا

حلقة عملية اقليمية عن التحكم بنسق المكونات طوال العمر التشغيلي للمحطات – سلوفينيا

حلقة عملية اقليمية عن نظم جمع البيانات والتصرف حيال التقادم – رومانيا

حلقة عملية اقليمية عن اقتصاديات أداء محطات القوى النووية – هنغاريا

حلقة عملية اقليمية عن الخبرة في ادارة مشاريع القوى النووية المؤجلة – سلوفاكيا

حلقة عملية اقليمية عن مراعاة المواءمة بين الانسان والآلة في تصميم غرفة التحكم الرئيسية – البرازيل

حلقة عملية اقليمية عن الكفاءات الادارية المطلوبة في البيئة التنافسية – الصين

حلقة عملية اقليمية عن ادارة الموارد البشرية أثناء التحولات التنظيمية – رومانيا

حلقة عملية اقليمية عن صيانة محطات القوى النووية والتفتيش أثناء الخدمة – الصين

حلقة عملية اقليمية عن اعتماد نظم التفتيش أثناء الخدمة مع ايلاء عناية خاصة للمسوغات التقنية – الجمهورية التشيكية

حلقة عملية اقليمية عن الاستراتيجيات والسياسات المتبعة في تنفيذ برامج التحكم في عمر تشغيل محطات القوى النووية – سلوفينيا

حلقة عملية اقليمية عن تقييم سلامة المواد الانشائية – ألمانيا

حلقة عملية اقليمية عن استخدام التكنولوجيا الحديثة للأجهزة والمراقبة من أجل وضع نظم متقدمة لمراقبة العمليات- جمهورية ايران الاسلامية

حلقة عملية عن محاكاة محطات القوى النووية المتقدمة – مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، تريستا

حلقة عملية عن التقييم الاقتصادي للتحلية – مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، تريستا

حلقة عملية عن النظم النووية الهجينية في انتاج الطاقة واستخدام الأكتينات والتحول الطفري للنفايات المشعة الطويلة العمر – مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، تريستا

حلقة عملية عن تكنولوجيات التحلية – مركز عبد السلام الدولي للفيزياء النظرية، تريستا

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات

الدورات

دورة عن تطبيق رصيد الوقود المحترق في نظم التصرف في الوقود المستهلك – الولايات المتحدة الأمريكية
دورة دراسية عن دورة الوقود النووي – المغرب
اخراج مفاعلات البحوث وغيرها من المرافق النووية الصغيرة من الخدمة – جمهورية كوريا
عرض ايضاحي للتصرف في النفايات تمهيداً للتخلص منها والاجراءات المتعلقة بذلك – الاتحاد الروسي
دورة اقليمية عن التصرف في المصادر المشعة المختومة المهملة – جنوب أفريقيا

الحلقات العملية

حلقة عملية حسابية ودورة عن تطبيق رصيد الوقود المحترق – الولايات المتحدة الأمريكية

التقييم المقارن لتنمية الطاقة المستدامة

الدورات

تدريب فريق وطني على تخطيط الطاقة لتوليد الكهرباء باستخدام نموذج الوكالة الخاص ببرنامج فيينا الأوتوماتي لتخطيط النظم من أجل تحليل التوسع في توليد الكهرباء – أرمينيا؛ هايتي
تدريب فريق وطني على برنامج تقييم الطاقة والقوى – السودان
تدريب فريق وطني على نموذج الوكالة FINPLAN الخاص بالتحليل المالي لمشاريع القوى النووية – بلغاريا
تدريب فريق وطني على استخدام نموذج تحليل الطلب على الطاقة – الجمهورية العربية السورية
دورة اقليمية عن برنامج تقييم الطاقة والقوى باعتباره احدى أدوات الوكالة المتعلقة بدراسات تكلفة التخفيف من الغازات المسببة لظاهرة الاحترار – أوكرانيا
دورة اقليمية عن استخدام منهجيات الوكالة وأدواتها في دراسات التخفيف من الغازات المسببة لظاهرة الاحترار – جمهورية كوريا

الحلقات الدراسية

حلقة دراسية اقليمية عن تبادل الخبرات بشأن اجراء دراسات وطنية عن تخفيف الغازات المسببة لظاهرة الاحترار – فييت نام

الحلقات العملية

حلقة عملية أقاليمية عن تحليل وتخطيط نظم الطاقة المعززة مع ادراج الجوانب الاجتماعية والاقتصادية والبيئية في صنع القرار – الولايات المتحدة الأمريكية

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

الأغذية والزراعة

الدورات

دورة أقاليمية عن استخدام تقنية الحشرة العقيمة والتقنيات ذات الصلة في مكافحة الآفات الحشرية على نطاق واسع – الولايات المتحدة الأمريكية

تدريب فريق وطني في مجال الزراعة والمجالات ذات الصلة – نيجيريا

تدريب فريق وطني لدراسة مصير النترات في التربة والمياه في ظل نظم انتاج الخضر التكثيفية – موريشيوس

دورة اقليمية خاصة بالاتفاق التعاوني الاقليمي الأفريقي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين (أفرا) عن استخدام التقنيات الطفرية المحسنة وتقنيات الاستنبات المختبري والفحص الاشعاعي للجفاف من أجل تحسين المحاصيل الأفريقية – جنوب أفريقيا

دورة اقليمية عن تطبيق الاختبارات النيوترونية والتخصيب المخفض بالنتروجين- ١٥ – تركيا

دورة اقليمية لأمريكا اللاتينية عن مكافحة ذباب الفاكهة على نطاق واسع – المكسيك

الحلقات العملية

حلقة عملية تدريبية اقليمية مشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) والوكالة عن استخدام الطفرات الوراثية والدراسة الجزيئية للأمراض والواسمات في تحسين نخيل البلح - تونس

حلقة عملية تدريبية مشتركة بين منظمة الفاو والوكالة عن دراسات مضاعفة النباتات مختبرياً والانتقاء والطفرات الوراثية والواسمات الجزيئية في مجال تحسين النباتات – ماليزيا

حلقة عملية تدريبية مشتركة بين منظمة الفاو والوكالة عن استخدام عمليات الطفر المستحث والتكنولوجيا الحيوية في تحسين نباتات الزينة – اندونيسيا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الفاو والوكالة عن ادخال مبادئ توكيد الجودة/مراقبة الجودة في تحليل منتجات مبيدات الآفات – هنغاريا

حلقة عملية مشتركة بين منظمة الفاو والوكالة (الاتفاق التعاوني الاقليمي للبحث والتنمية والتدريب في مجال العلم والتكنولوجيا النوويين "الاتفاق التعاوني الاقليمي") عن مراقبة عمليات التشعيع كمعالجة صحية وصحية نباتية للأغذية – الصين

حلقة عملية اقليمية لأفريقيا والشرق الأدنى مشتركة بين منظمة الفاو والوكالة ومنظمة الصحة العالمية عن تطوير توكيد جودة تحليل السميات الفطرية في الأغذية والعلف – مصر

حلقة عملية اقليمية لأمريكا اللاتينية خاصة بالفريق الاستشاري الدولي المعني بتشعيع الأغذية عن اعتماد التشعيع كمعالجة صحية وصحية نباتية للأغذية – البرازيل

حلقة عملية تدريبية وطنية عن نظم مراقبة الأمراض والابلاغ عنها والتأهب للطوارئ – باكستان

حلقة عملية تدريبية خاصة بالاتفاق التعاوني الاقليمي عن استخدام التقنيات المختبرية في تقييم العلف – اندونيسيا

دورة عملية تدريبية اقليمية مستكملة عن تكنولوجيات مراقبة التخلص من الطاعون البقري – السنغال

حلقة عملية اقليمية لغرب آسيا عن استخدام نظام المعلومات الجغرافية في ادارة بيانات تقنية الحشرة العقيمة – النمسا

حلقة عملية اقليمية لتدريب المدربين على منهجيات واستخدام مواد التدريب القائمة على تكنولوجيا ايصال المعلومات في ما يتعلق بتوالد الحيوانات والصحة البيطرية – جمهورية تنزانيا المتحدة

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

حلقة عملية تعاونية تقنية مشتركة بين المجموعة الانمائية في جنوب قارة أفريقيا والوكالة عن انتاج أطقم تشخيصية وقضايا توكيد الجودة ذات الصلة في البلدان النامية في جنوب قارة أفريقيا – زمبابوي
اجتماع أقاليمي ثانٍ /حلقة عملية أقاليمية ثانية للاستشاريين على نحو مشترك بين منظمة الفاو والوكالة عن استنباط مواد تدريبية موحدة قياسياً لمساعدة الدول الأعضاء في الفاو والوكالة على وضع نظم لجودة مختبرات التشخيص البيطري – جنوب أفريقيا
حلقة عملية عن الادارة المتكاملة للمحاصيل والتربة والمياه والمغذيات في النظم الزراعية القائمة على الأرز مع التأكيد على تكنولوجيات الأسمدة الحيوية – بنغلاديش

الصحة البشرية

الدورات

دورة عن البيولوجيا الاشعاعية الاكلينيكية (الوكالة/الشركة الأوروبية للتصوير الاشعاعي العلاجي وبحوث علم الأورام "استرو") – أسبانيا
دورة عن البحوث الاكلينيكية المتعلقة بعلم الأورام الاشعاعية (الوكالة/استرو) – تركيا
دورة عن حسابات وحدات الجرعات ووحدات أجهزة رصد الحزم الاشعاعية الفوتونية العالية الطاقة: المبادئ الأساسية والتطبيق وفقاً للتقنيات الحديثة (الوكالة/استرو) – البرتغال
دورة عن علم الأورام الاشعاعي القائم على الأدلة: المبادئ والأساليب (الوكالة/استرو) – مصر
دورة عن التصوير بغرض تحديد حجم الهدف في مجال العلاج الاشعاعي (الوكالة/استرو) – بولندا
دورة عن العلاج الاشعاعي المعدل الكثافة (الوكالة/استرو)- هولندا
دورة عن التقنيات الحديثة للتشعيع الداخلي (الوكالة/استرو) – فرنسا؛ سلوفاكيا
دورة عن الفيزياء المتعلقة بالعلاج الاشعاعي الاكلينيكي (الوكالة/استرو) – بلجيكا
دورة عن علم الأورام الاشعاعي في الألفية الجديدة (الاتفاق التعاوني الاقليمي/الجمعية الدولية لعلم الأورام الاشعاعية) – الهند
دورة عن تخطيط العلاج الاشعاعي: المبادئ والممارسات (الوكالة/استرو) – أيرلندا
دورة عن الجوانب الفيزيائية لتوكيد الجودة في العلاج الاشعاعي – الأرجنتين
دورة وطنية عن القياس المناعي الاشعاعي الأساسي – السودان
دورة وطنية عن القياس المناعي الاشعاعي: النظرية والمنهجية ومراقبة الجودة – فييت نام
دورة اقليمية عن علم أمراض القلب النووي الأساسي – مصر
دورة اقليمية (اتفاق أفرا) عن التشعيع الداخلي – تونس
دورة اقليمية عن صياغة تحليل بالقياس المناعي الاشعاعي لأنواع معينة من الأنتيجنات البروستاتية باستخدام أجسام مضادة من مصادر مفتوحة – الجمهورية العربية السورية
دورة اقليمية عن استخدام تقنيات البيولوجيا الجزيئية في تشخيص التهاب الكبد الفيروسي – أوروغواي
دورة اقليمية عن علم أمراض القلب النووي – استونيا

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

دورة اقليمية عن المتخصصين في تكنولوجيا علم أمراض القلب النووي – الجزائر
دورة اقليمية عن علم الأورام النووي – ايطاليا
دورة اقليمية عن طب الأطفال النووي للأطباء المتخصصين في الطب النووي – قبرص
دورة اقليمية عن علم الأورام الاشعاعي: ماذا تعلمنا من الطب القائم على الأدلة؟ (الاتفاق التعاوني الاقليمي/الجمعية الدولية لعلم الأورام الاشعاعية) – الهند
دورة اقليمية (الاتفاق التعاوني الاقليمي) عن الجوانب البيولوجية الاشعاعية والفيزيائية للتشعيع الداخلي في ما يتعلق بسرطان عنق الرحم – اليابان
دورة اقليمية عن استخدام تقنيات النويدات المشعة والتقنيات الجزيئية في اكتشاف الملاريا المقاومة للعقاقير – أوغندا
دورة اقليمية عن التصوير الوميضي للثدي واكتشاف العقد اللمفاوية الرقيبة وتكنولوجيا المقتفيات الجراحية ضمن العمليات الجراحية – باكستان
حلقة دراسية عن تدعيم دقيق القمح باضافة الحديد والزنك – اندونيسيا
دورة اقليمية عن تطبيق حفظ الأنسجة: المرحلة الأولى – الأرجنتين
دورة اقليمية (الاتفاق التعاوني الاقليمي) عن تخطيط العلاج في علم الأورام الاشعاعية الاكلينيكي – أستراليا

الحلقات الدراسية

برنامج وطني لفحص قصور الدرقية بالأشعة لدى الأطفال الحديثي الولادة: حلقة دراسية اقليمية لصانعي السياسات والمتخصصين عن قصور الدرقية الخلقي – الفلبين

الحلقات العملية

حلقة عملية دولية عن مستخدمي تقنية K_o– بلجيكا
حلقة عملية دولية عن مكافحة قصور المغذيات الدقيقة المتعددة في دورة الحياة – بيرو
حلقة عملية وطنية عن فحص قصور الدرقية الخلقي بالأشعة لدى الأطفال الحديثي الولادة في فييت نام – فييت نام
حلقة عملية وطنية عن الطب النووي – كولومبيا
حلقة عملية وطنية عن انشاء شبكة خدمات مزودة بأجهزة للتصوير والصيانة عن بعد – بوليفيا
حلقة عملية اقليمية (اتفاق أفرا) عن علم المناعة الاشعاعية التشخيصي القائم على الشواهد – موريشيوس
حلقة عملية ادارية اقليمية عن استراتيجيات تعزيز استخدام المستحضرات الصيدلانية الاشعاعية المحلية – جمهورية كوريا
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن الكيمياء الجوية وانتقال الملوثات في المحيط الجوي – جمهورية كوريا
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن تقنيات علم أمراض القلب النووي – جنوب أفريقيا
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن طب الأطفال النووي – تونس
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن مراقبة جودة النظم الحاسوبية للتصوير المقطعي بالانبعاث الفوتوني المفرد – المغرب
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن علاج سرطان الكبد بالنويدات المشعة – أستراليا
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن استعراض البرنامج التدريبي للمساعدة عن بعد، موجهة الى المتخصصين في تكنولوجيا الطب النووي – جنوب أفريقيا
حلقة عملية اقليمية عن استخدام تقنيات النظام الحاسوبي للتصوير المقطعي بالانبعاث الفوتوني المفرد في علاج أمراض القلب والأورام، موجهة الى المتخصصين في تكنولوجيا الطب النووي – فييت نام

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

حلقة عملية اقليمية عن تطبيق كتيب الاجراءات في مجال علم الكلى والمسالك البولية النووي وتطبيقاته الاكلينيكية – المكسيك
حلقة عملية اقليمية عن معالجة سرطان الغدة الدرقية – الفلبين
حلقة عملية اقليمية عن التصوير الوميضي لتروية عضلة القلب باستخدام النظام الحاسوبي للتصوير المقطعي بالانبعاث الفوتوني المفرد، موجهة الى الأطباء المتخصصين في الطب النووي – اندونيسيا
حلقة عملية اقليمية عن الرصد النيوتروني وقياس الجرعات – جمهورية كوريا
حلقة عملية اقليمية عن برنامج لتوكيد جودة التشخيص الجزيئي للأمراض المعدية - تايلند
حلقة عملية اقليمية (اتفاق أفرا) عن اتخاذ القرارات الادارية المتعلقة بأقسام علم الأورام الاشعاعية – جنوب أفريقيا
حلقة عملية اقليمية عن تتبع قياسات الجرعات لتحديد مستوي الحماية – لاتفيا
حلقة عملية اقليمية عن تخطيط العلاج – ألمانيا
حلقة عملية عن بناء القدرات في أفريقيا في مجال الأغذية والتغذية – جنوب أفريقيا

البيئة البحرية والموارد المائية

الدورات

دورة اقليمية متقدمة عن تفسير البيانات النظيرية – الولايات المتحدة الأمريكية
دورة اقليمية أساسية عن استخدام منهجيات الهيدرولوجيا النظيرية – تونس
دورة خاصة بالبرنامج المعني برصد التلوث في البحر المتوسط وباجراء بحوث بشأنه عن عمليات تحليل مبيدات الآفات المعالجة بالكلور والمركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور الموجودة في العينات البحرية – موناكو
دورة خاصة بالبرنامج المعني برصد التلوث في البحر المتوسط وباجراء بحوث بشأنه عن عمليات تحليل الفلزات النزرة الموجودة في العينات البحرية – موناكو
دورة اقليمية عن المياه الجوفية: تقييمها وتقنياتها وادارتها – كولومبيا
دورة اقليمية عن الهيدرولوجيا النظيرية – ناميبيا

الحلقات العملية

حلقة عملية اقليمية لتقييم المشاريع الخاصة بالتطبيقات النظيرية لأغراض تحسين ادارة موارد مياه الشرب – جمهورية كوريا

تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية

الدورات

مدرسة التدريب على المعجلات لعام ٢٠٠١- اندونيسيا
دورة اقليمية عن تصنيع القطع المستخدمة في الاختبارات غير المتلفة – جنوب أفريقيا
دورة اقليمية عن الأساليب السطحية: المستوى الثاني – الأردن؛ تونس
دورة اقليمية عن كفاءة اختبار اللحامات بالموجات فوق الصوتية – أستراليا

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

الحلقات العملية

حلقة عملية اقليمية عن بحوث الحزم النيوترونية – جمهورية كوريا

حلقة عملية عن استخدام البيانات النووية لأغراض العلم والتكنولوجيا: حرق النفايات بواسطة المعجلات - ايطاليا

الأمان النووي

الدورات

دورة عن اختبارات الموجات فوق الصوتية المتقدمة – الاتحاد الروسي؛ ليتوانيا

دورة عن متطلبات تصميم أمان محطات القوى النووية – الصين

تدريب جماعي على تطبيق المتطلبات الرقابية ومتطلبات أمان تصميم المرافق القائمة – الصين

دورة مهنية أساسية اقليمية عن الأمان النووي – فرنسا

دورة مهنية أساسية اقليمية عن الأمان النووي (شرق آسيا والمحيط الهادئ) – الولايات المتحدة الأمريكية

دورة اقليمية للمشغلين والرقباء المبتدئين عن أمان مفاعلات البحوث واستخدامها– النمسا؛ سلوفاكيا

دورة اقليمية عن التقنيات المتقدمة لنمذجة التقييم الاحتمالي للأمان – المملكة المتحدة

دورة اقليمية عن الضبط الرقابي لمحطات القوى النووية – ألمانيا

دورة اقليمية عن تقييم أمان محطات القوى النووية – المملكة المتحدة

الحلقات الدراسية

حلقة دراسية خاصة بالمقياس الدولي للأحداث النووية – الجمهورية التشيكية؛ سلوفاكيا

حلقة دراسية دولية عن مولدات البخار الأفقية – فنلندا

حلقة دراسية عن اختبارات الموجات فوق الصوتية الأوتوماتية – أسبانيا

حلقة دراسية عن اعتماد تقنيات اللحام – الولايات المتحدة الأمريكية

حلقة دراسية عن التقييم الذاتي لأداء الأمان التشغيلي – الاتحاد الروسي

الحلقات العملية

حلقة عملية اقليمية أولى عن استخدام شفرات تحليل الأمان والشفرات الحاسوبية – جمهورية كوريا

حلقة عملية ادارية عن أوجه الكفاءة في البيئة التنافسية – الصين

حلقة عملية وطنية عن التحكم بنسق المكونات – الصين

حلقة عملية وطنية عن الأحداث الخارجية في الموقع وتصميم محطات القوى النووية – ليتوانيا

حلقة وطنية عن تقنيات تحليل الأحداث الأساسية – جمهورية كوريا

حلقة عملية وطنية عن الخبرات التشغيلية وتقنيات تحليل الأحداث – جمهورية كوريا

حلقة وطنية عن التقييم الذاتي للأمان التشغيلي- باكستان

حلقة عملية تدريبية اقليمية عن منهجية تحليل الأمان واستخدام الشفرات الحاسوبية – جمهورية كوريا

حلقة عملية اقليمية عن التصرف حيال الحوادث – أوكرانيا

حلقة عملية اقليمية عن تقادم مفاعلات البحوث – البرازيل

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

حلقة عملية اقليمية عن مقارنة التحاليل الهيدروليكية الحرارية التي يتم اجراؤها لدعم التحاليل الاحتمالية لأمان مفاعلات WWER-1000 – الاتحاد الروسي
حلقة عملية اقليمية عن حسابات قلوب المفاعلات – الأرجنتين
حلقة عملية اقليمية عن تطوير تقارير تحاليل الأمان – سلوفينيا
حلقة عملية اقليمية عن التأهب للطوارئ في مفاعلات البحوث – رومانيا
حلقة عملية اقليمية عن تمديد اغلاق مفاعلات البحوث واخراجها من الخدمة – لاتفيا
حلقة عملية اقليمية عن التقنيات الأساسية لتحاليل الأحداث – ليتوانيا
حلقة عملية اقليمية عن تحديث نظم الحماية – المكسيك؛ بيرو
حلقة عملية اقليمية عن الاستعراض الدوري للأمان – بلغاريا
حلقة عملية اقليمية عن قضايا أمان مفاعلات RBMK- ليتوانيا
حلقة عملية اقليمية عن الاستعراض الرقابي لأداء أمان الجهات المرخص لها – الولايات المتحدة الأمريكية
حلقة عملية اقليمية عن اللوائح الموضوعة عن علم بالمخاطر – هنغاريا
حلقة عملية اقليمية عن ثقافة الأمان – الصين
حلقة عملية اقليمية عن دعم برامج تعزيز ثقافة الأمان – سلوفاكيا
حلقة عملية اقليمية عن ثقافة أمان مفاعلات البحوث – شيلي
حلقة عملية اقليمية عن استراتيجيات التشغيل المأمون – جمهورية كوريا
حلقة عملية اقليمية عن معايير الوكالة للأمان النووي (متطلبات الأمان) – اليابان
حلقة عملية اقليمية عن أدوات تعزيز الفعالية الرقابية – سلوفينيا
حلقة عملية اقليمية عن نظام ادارة الوثائق الخاصة بتصميم مفاعلات WWER-1000 – الجمهورية التشيكية
تقوية القدرات على تقييم أمان محطات القوى النووية – أوكرانيا
حلقة عملية للمديرين على مستوى الادارة المتوسطة والعليا عن مواءمة التحليل الاحتمالي للأمان – أسبانيا
حلقة عملية عن تقادم مفاعلات البحوث – الصين
حلقة عملية عن تقييم أمان التعديلات التي تجرى في المحطات والتأكد منها – سلوفينيا
حلقة عملية عن كيمياء الماء في مفاعلات الماء المغلي – ألمانيا
حلقة عملية عن التحديات في عملية التواصل بين المشغلين والرقباء – ألمانيا
حلقة عملية عن معايير الفحص السابقة للقبول بالنسبة لثلاث فئات للحوادث المحتاط لها في تصميم المفاعلات السريعة – الصين
حلقة عملية عن تقييم الأمان الهندسي لمحطات القوى النووية القائمة – الاتحاد الروسي
حلقة عملية عن استعراض الأمان الدوري – بلغاريا
حلقة عملية عن التقييم الاحتمالي لأمان مفاعلات الماء الثقيل المضغوط – كندا
حلقة عملية عن التحليل الاحتمالي للأمان: أداة لدعم اتخاذ القرارات التشغيلية – الهند
حلقة عملية عن الجوانب الرقابية لمفاعلات البحوث – فييت نام
حلقة عملية عن استعراض الهيئات الرقابية وتقييم تقارير تحليل الأمان – الجمهورية التشيكية
حلقة عملية عن المتطلبات الرقابية المتعلقة باصدار التراخيص لمفاعلات البحوث – ماليزيا
حلقة عملية عن متطلبات المستوى الثاني من التحليل الاحتمالي للأمان – الصين
حلقة عملية عن مستلزمات انشاء الهيئات الرقابية واصدار التراخيص والتفتيش والانفاذ – فييت نام

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

حلقة عملية عن غلاف للتشغيل المأمون لمحطات القوى النووية التي توجد بها مفاعلات ماء ثقيل مضغوط – كندا
حلقة عملية عن تقوية ادارة الأمان التشغيلي للمحطات – أوكرانيا
حلقة عملية عن نظام حماية المفاعلات الموجودة في محطة Tianwan للقوى النووية واعتماد البرامج الحاسوبية المتعلقة بالأمان والتحقق منها – ألمانيا
حلقة عملية عن تدريب لموظفي هيئة رقابية على أساس الكفاءة – البرازيل

الأمان الاشعاعي

الدورات
دورة وطنية عن المساعدة في اعداد دورات تدريبية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات – بوليفيا
دورة وطنية عن المساعدة في اعداد دورات تدريبية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات للعاملين في مجال العلاج الاشعاعي والطب النووي– بوليفيا
دورة وطنية عن التأهب للطوارئ والاستجابة للطوارئ الاشعاعية – كوستاريكا
دورة وطنية عن الاستجابة للطوارئ والتأهب لها – غواتيمالا
دورة وطنية عن المراقبة الصحية للعاملين المعرضين تعرضاً مفرطاً والتصرف الطبي حيالهم – رومانيا
دورة وطنية عن تنظيم برنامج رقابي وطني لمراقبة المصادر الاشعاعية وتنفيذه – البوسنة والهرسك
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات للعاملين في مجال العلاج الاشعاعي والطب النووي– بوليفيا
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات لمسؤولي الوقاية من الاشعاعات – غواتيمالا
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي والتدخلي – لاتفيا
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي – ألبانيا
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي – جمهورية مولدوفا
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في المستشفيات – المملكة العربية السعودية
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في مجال التصوير الاشعاعي لأغراض الصناعة – جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في الطب النووي – ليتوانيا
دورة وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في مجال العلاج بالأشعة – استونيا
دورة وطنية عن الضبط الرقابي للمصادر الاشعاعية – مالطا
دورة تعليمية على مستوى عالٍ عن الوقاية من الاشعاعات والأمان النووي – الأرجنتين
دورة تعليمية عليا عن الوقاية من الاشعاعات والأمان الاشعاعي – ماليزيا
دورة اقليمية عن تقييم التعرض المهني الناجم عن مصادر اشعاعية خارجية – تركيا
دورة اقليمية عن تصميم برامج الرصد الفردية وتنفيذها وادارتها – اليابان
دورة اقليمية عن تنظيم برنامج رقابي وطني وتنفيذه بغرض مراقبة المصادر الاشعاعية – جمهورية ايران الاسلامية؛ سلوفينيا
دورة اقليمية مؤهلة لدبلوم عالٍ في الوقاية من الاشعاعات – الجمهورية العربية السورية
دورة تعليمية اقليمية عليا عن الوقاية من الاشعاعات وأمان المصادر الاشعاعية – جنوب أفريقيا

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

دورة اقليمية لتدريب المدربين على وضع مواد مناهجية/تدريبية لتحقيق المستوى الأمثل للوقاية من الاشعاعات – جمهورية كوريا
دورة اقليمية لتدريب المدربين على التثقيف الطبى بشأن التأهب للحوادث النووية – سلوفينيا

الحلقات الدراسية
محفل وطني عن معايير الأمان الأساسية – كولومبيا
حلقة دراسية وطنية عن المساعدات التشريعية (خبراء من جمهورية تنزانيا المتحدة) – النمسا
حلقة دراسية وطنية عن الاطار الرقابي للأمان النووي والاشعاعي – نيجيريا

الحلقات العملية
حلقة عملية مشتركة بين الوكالة ومجلس التعاون الخليجي عن البنية الأساسية للوقاية من الاشعاعات وأمان النفايات – البحرين
حلقة عملية وطنية لتدريب المدربين على تشخيص الاصابات الاشعاعية وتقدير الجرعات الحيوية المتعلقة بها– الصين
حلقة عملية وطنية في مجال الطب النووي – المملكة العربية السعودية
حلقة عملية وطنية عن تخطيط الاستجابة الطبية للحوادث الاشعاعية – مصر
حلقة عملية وطنية عن الوقاية من الاشعاعات في الطب التشخيصي وعلم الأشعة والعلاج الاشعاعي والطب النووي – الأردن
حلقة عملية تدريبية اقليمية عن الوقاية من الاشعاعات في علم الأشعة التشخيصي والتدخلي – فرنسا
حلقة عملية اقليمية عن التصرف حيال التعرض الاشعاعي المهني أثناء الأعطال، محطة كراتشي للقوى النووية – باكستان
حلقة عملية اقليمية عن التحسين الأمثل للوقاية من الاشعاعات في محطات القوى النووية للموظفين الرقابيين – أسبانيا
حلقة عملية اقليمية عن أمان المصادر الاشعاعية وأمن المواد المشعة – المغرب؛ تايلند
حلقة عملية عن الوقاية من الاشعاعات للعاملين المعرضين مهنياً في مختبر البيئة البحرية التابع للوكالة – موناكو

أمان النفايات المشعة

الدورات
دورة اقليمية عن ازالة تلوث مفاعلات البحوث والمرافق النووية الصغيرة الأخرى واخراجها من الخدمة – جمهورية كوريا
دورة اقليمية عن حالات تعرض الجمهور ومراقبتها – بيلاروس
دورة اقليمية عن مصادر حالات تعرض الجمهور وتقييمها ورصدها ومراقبتها – ليتوانيا

الحلقات الدراسية
حلقة دراسية تنفيذية عن الاعلام/التوجيه بشأن الاخراج من الخدمة – ليتوانيا

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

الحلقات العملية

حلقة عملية تدريبية وطنية عن القياسات السريعة للسيزيوم-١٣٧ والاسترنتيوم-٩٠ في الأغذية – أوكرانيا

حلقة عملية اقليمية عن منهجيات تقييم الأمان بشأن مرافق التخلص من النفايات المشعة "RADON" – الاتحاد الروسي

الضمانات

الدورات

دورة عن تطبيق النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية – الولايات المتحدة الأمريكية

دورة اقليمية عن النظم الحكومية لحصر ومراقبة المواد النووية – الأرجنتين؛ أستراليا

الحلقات الدراسية

حلقة دراسية اقليمية عن البروتوكول الاضافي لاتفاقات الضمانات النووية – بيرو

حلقة دراسية عن المساعدات التشريعية موجهة الى ممثلين من بلغاريا والجمهورية السلوفاكية – المقر الرئيسي

الحلقات العملية

حلقة عملية وطنية عن تنفيذ البروتوكول الاضافي والضمانات – رومانيا

حلقة عملية عن ضمانات الوكالة – اليابان

حلقة عملية عن أنشطة الضمانات التي تضطلع بها الوكالة – الاتحاد الروسي

حلقة عملية عن حصر المواد النووية والابلاغ عنها – أوكرانيا

حلقة عملية عن البروتوكول الاضافي الخاص بالجمهورية التشيكية والجمهورية السلوفاكية – المقر الرئيسي

أمن المواد

الدورات

دورة برنو الاقليمية الخامسة عن منهجية تصميم نظم الحماية المادية (الوكالة- وزارة الطاقة في الولايات المتحدة) – الجمهورية التشيكية

دورة اقليمية عن التشغيل العملي لنظم الحماية المادية – الاتحاد الروسي

دورة اقليمية لتدريب المدربين على مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية و/أو المشعة (الوكالة – أكاديمية الجمارك الروسية) – الاتحاد الروسي

الحلقات الدراسية

حلقة عملية-حلقة دراسية على المستوى دون الاقليمي عن الحماية المادية – ليتوانيا

الحلقات العملية

حلقة عملية وطنية عن التهديدات الأساسية المحتاط لها في التصميم – رومانيا؛ وسلوفاكيا؛ كازاخستان

حلقة عملية وطنية عن مكافحة الاتجار غير المشروع بالمواد النووية و/أو المشعة – أذربيجان؛ كازاخستان

الجدول ألف ٢٥- (تابع)

حلقة عملية اقليمية عن الحماية المادية ومكافحة النقل غير القانوني للمواد النووية والمصادر المشعة الأخرى - الأرجنتين

خدمات تقرير السياسات والادارة والدعم

حلقة دراسية اعلامية عامة وطنية عن تطبيق العلوم والتكنولوجيا النووية لأغراض الرعاية الانسانية – اندونيسيا
حلقة دراسية اعلامية عامة اقليمية عن الاستخدامات السلمية للطاقة النووية في أوروبا الوسطى والغربية – سلوفينيا
حلقة دراسية اعلامية عامة اقليمية عن خدمة الاحتياجات الانسانية: استخدام الطاقة والتكنولوجيا النوويتين من أجل أفريقيا – جنوب أفريقيا
حلقة عملية اقليمية عن الدراسات الافرادية في مجال الاعلام العام النووي – جمهورية كوريا

الجدول ألف ٢٦- المنشورات التي صدرت في عام ٢٠٠١

القوى النووية

A systematic approach to human performance improvement in nuclear power plants: Training solutions — IAEA-TECDOC-1204

Assuring the competence of nuclear power plant contractor personnel — IAEA-TECDOC-1232

Country nuclear power profiles: 2001 edition (print and CD-ROM)

Critical experiments and reactor physics calculations for low enriched HTGRs — IAEA-TECDOC-1249

Current status and future development of modular high temperature gas cooled reactor technology — IAEA-TECDOC-1198

Design and evaluation of heat utilization systems for the high temperature engineering test reactor — IAEA-TECDOC-1236

Effective management of nuclear power plant instrumentation and control modernization projects including development of a database (proceedings of a specialists meeting) (CD-ROM)

Gas turbine power conversion systems for modular HTGRs — IAEA-TECDOC-1238

Heat transport and afterheat removal for gas cooled reactors under accident conditions — IAEA-TECDOC-1163

Information integration in control rooms and technical offices in nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1252

Introduction of nuclear desalination — Technical Reports Series No. 400

Managing change in nuclear utilities — IAEA-TECDOC-1226

Modernization of instrumentation and control in nuclear power plants (proceedings of a regional training course) (CD-ROM)

Nuclear power engineering section newsletter, Vo. 3, No. 1

Nuclear power programme planning: An integrated approach — IAEA-TECDOC-1259

Nuclear power reactors in the world — Reference Data Series No. 2

Operating experience with nuclear power stations in Member States in 1999

Operating experience with nuclear power stations in Member States in 2000

Performance of operating and advanced light water reactor designs — IAEA-TECDOC-1245

Quality assurance for safety in nuclear power plants and other nuclear installations —Safety Series No. 50-C/SG-Q (CD-ROM)

Reactor simulator development workshop material — Training Course Series No. 12

Reference manual on the IAEA JRQ correlation monitor steel for irradiation damage studies — IAEA-TECDOC-1230

Risk management: A tool for improving nuclear power plant performance — IAEA-TECDOC-1209

Safety related design and economic aspects of HTGRs — IAEA-TECDOC-1210

Staffing requirements for future small and medium reactors (SMRs) based on operating experience and projections — IAEA-TECDOC-1193

Thermohydraulic relationships for advanced water cooled reactors — IAEA-TECDOC-1203

الجدول ألف ٢٦- (تابع)

دورة الوقود النووي وتكنولوجيا التصرف في النفايات

Analysis of uranium supply to 2050 — special publication

Assessment of uranium deposit types and resources: A worldwide perspective — IAEA-TECDOC-1258

Characterization of groundwater flow for near surface disposal facilities — IAEA-TECDOC-1199

Country nuclear fuel cycle profiles — Technical Reports Series No. 404

Design criteria for a worldwide directory of radioactive contaminated sites (DRCS) — IAEA-TECDOC-1251

Handling and processing of radioactive waste from nuclear applications — Technical Reports Series No. 402

Impact of new environmental and safety regulations on uranium exploration, mining, milling and management of its waste — IAEA-TECDOC-1244

Implementation of burnup credit in spent fuel management systems — IAEA-TECDOC-1241

Management for the prevention of accidents from disused sealed radioactive sources — IAEA-TECDOC-1205

Manual of acid in situ leach uranium mining technology — IAEA-TECDOC-1239

Methods for the minimization of radioactive waste from decontamination and decommissioning of nuclear facilities — Technical Reports Series No. 401

Monitoring of geological repositories for high level radioactive waste — IAEA-TECDOC-1208

Multi-purpose container technologies for spent fuel management — IAEA-TECDOC-1192

Nuclear fuel behaviour modelling at high burnup and its experimental support — IAEA-TECDOC-1233

Nuclear graphite waste management (proceedings of a Technical Committee meeting held in Manchester, United Kingdom, 18–20 October 1999) — IAEA-NGWM/CD (CD-ROM)

Organization and management for decommissioning of large nuclear facilities — Technical Reports Series No. 399

Performance of engineered barrier materials in near surface disposal facilities for radioactive waste: Results of a Co-ordinated Research Project — IAEA-TECDOC-1255

Procedures and techniques for closure of near surface disposal facilities for radioactive waste — IAEA-TECDOC-1260

Radioactive waste management status and trends — IAEA/WMDB/ST/1 (CD-ROM)

Seismic design considerations of nuclear fuel cycle facilities — IAEA-TECDOC-1250

Technical considerations in the design of near surface disposal facilities for radioactive waste — IAEA-TECDOC-1256

Technologies for the management of radioactive waste from nuclear power plants and back end nuclear fuel cycle activities (proceedings of a symposium held in Taejon, Republic of Korea, 30 August–3 September 1999) — C&S Papers Series No. 6 (IAEA-CSP-6/CD)

Use of scientific and technical results from underground research laboratory investigations for the geological disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-1243

Waste Inventory Record Keeping Systems (WIRKS) for the management and disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-1222

Waste management research abstracts, Nos 25, 26 (CD-ROM)

الجدول ألف ٢٦- (تابع)

التقييم المقارن لتنمية الطاقة المستدامة

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020: July 2001 — Reference Data Series No. 1

Wien Automatic System Planning (WASP) package: A computer code for power generating system expansion planning version, WASP-IV — Computer Manual Series No. 16

الأغذية والزراعة

Animal production and health newsletter, Nos 33, 34

Consumer acceptance and market development of irradiated food in Asia and the Pacific — IAEA-TECDOC-1219

Economic evaluation of three alternative methods for control of the Mediterranean Fruit Fly (Diptera: Tephritidae) in Israel, Jordan Lebanon, Syrian Arab Republic and Territories under the Jurisdiction of the Palestinian Authority — IAEA-TECDOC-1265

Food and environmental protection newsletter, Vo. 3, Nos 1, 2

Impact of long term pesticide usage on soil properties using radiotracer techniques — IAEA-TECDOC-1248

Induced mutations in connection with biotechnology for crop improvement in Latin America — IAEA-TECDOC-1216

Insect and pest control newsletter, Nos 56, 57

In vitro techniques for selection of radiation induced mutations adapted to adverse environmental conditions — IAEA-TECDOC-1227

Irradiation to control *Vibrio* infection from consumption of raw seafood and fresh produce — IAEA-TECDOC-1213

Mutation breeding newsletter, No. 45

Mutation breeding review, No. 13

Performance indicators for rinderpest surveillance — IAEA-TECDOC-1261

Plant breeding and genetics newsletter, Nos 6, 7

Radioactively labelled DNA probes for crop improvement — IAEA-TECDOC-1253

Radioimmunoassay and related techniques to improve artificial insemination programmes for cattle reared under tropical and subtropical conditions — IAEA-TECDOC-1220

Sesame improvement by induced mutations — IAEA-TECDOC-1195

Soils newsletter, Vols 23, 24

Standardized methods to verify absorbed dose in irradiated food for insect control — IAEA-TECDOC-1201

Use of isotope and radiation methods in soil and water management and crop nutrition — Training Course Series No. 14

الصحة البشرية

Absorbed dose determination in external beam radiotherapy: An international Code of Practice for dosimetry based on standards of absorbed dose to water — Technical Reports Series No. 398

Current status of neutron capture therapy — IAEA-TECDOC-1223

الجدول ألف ٢٦- (تابع)

Implementation of microsource high dose rate (mHDR) brachytherapy for developing countries — IAEA-TECDOC-1257

SSDL newsletter, Nos 44, 45

The role of radiotherapy in the management of cancer patients infected by human immunodeficiency virus (HIV) — IAEA-TECDOC-1224

Therapeutic applications of radiopharmaceuticals — IAEA-TECDOC-1228

البيئة البحرية والموارد المائية

Isotope based assessment of groundwater renewal in water scarce regions — IAEA-TECDOC-1246

Isotope techniques in water resource investigations in arid and semi-arid regions — IAEA-TECDOC- 1207

New approaches for stable isotope ratio measurements — IAEA-TECDOC-1247

Use of isotope techniques in lake dynamics investigations — IAEA-TECDOC-1206

Water and environment news, Nos 13, 14

تطبيقات العلوم الفيزيائية والكيميائية

Atomic and plasma-material interaction data for fusion, Vols 7, 9

Bulletin on atomic and molecular data for fusion, Nos 60, 61

Charged particle cross-section database for medical radioisotope production: Diagnostic radioisotopes and monitor reactions — IAEA-TECDOC-1211

CINDA 2000

Compilation and evaluation of fission yield nuclear data — IAEA-TECDOC-1168

Co-ordination of the international network of nuclear structure and decay data evaluators — INDC(NDS)-422

Development of a database for prompt gamma-ray neutron activation analysis — INDC(NDS)-424

Final report of the ITER EDA — ITER EDA Documentation Series No. 21

Fusion energy 2000 — C&S Papers Series No. 8

Guidebook for the fabrication of non-destructive testing (NDT) test specimens — Training Course Series No. 13

International bulletin on atomic and molecular data for fusion, Issue Nos 59, 60

ITER Council proceedings 2000 — ITER EDA Documentation Series No. 20

ITER CTA newsletter, No. 1

ITER EDA newsletter, Vol. 9, Nos 11, 12; Vol. 10, Nos 2–7

ITER-FEAT outline design report — ITER EDA Documentation Series No. 18

Long term needs for nuclear data development: Texts of papers presented at the Advisory Group meeting — INDC(NDS)-428

Nuclear data newsletter, Nos 31, 32

Nuclear research centres in the 21st century — special publication

Nuclear structure and decay data (NSDD) network — INDC(NDS)-421

الجدول ألف ٢٦- (تابع)

Quality aspects of research reactor operations for instrumental neutron activation analysis — IAEA-TECDOC-1218

Radiotracer technology as applied to industry — IAEA-TECDOC-1262

Report on the IAEA consultants' meeting on the co-ordination of nuclear reaction data centres (technical aspects) — INDC(NDS)-427

Second (final) IAEA Research Co-ordination meeting on charge exchange cross-section data for fusion plasma studies — INDC(NDS)-426

Second (final) IAEA Research Co-ordination meeting on plasma–material interaction data for mixed plasma facing materials in fusion reactors — INDC(NDS)-429

Strategic planning for research reactors — IAEA-TECDOC-1212

Summary of the ITER final design report — ITER EDA Documentation Series No. 22

Summary report of the Advisory Group meeting on long term needs for nuclear data development — INDC(NDS)-423

Summary report of the consultants' meeting on improvement of the standard cross-sections for light elements — INDC(NDS)-425

Tc-99m labelled peptides for imaging of peripheral receptors — IAEA-TECDOC-1214

Technical basis for the ITER-FEAT outline design — ITER EDA Documentation Series No. 19

The applications of research reactors — IAEA-TECDOC-1234

Use of irradiation for chemical and microbial decontamination of water, wastewater and sludge — IAEA-TECDOC-1225

Use of research reactors for neutron activation analysis — IAEA-TECDOC-1215

X ray fluorescence in the IAEA and its Member States, Newsletter, No. 2

الأمان النووي

Application of non-destructive testing and in-service inspection to research reactors — IAEA-TECDOC-1263

Applications of probabilistic safety assessment (PSA) for nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1200

Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety — IAEA-TECDOC-1197

Mitigation of hydrogen hazards in water colled power reactors — IAEA-TECDOC-1196

Modifications to nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.3

Quality management of the nuclear regulatory body — PDRP-6

Regulatory review of probabilistic safety assessment (PSA) level 2 — IAEA-TECDOC-1229

Safety aspects of nuclear plants coupled with seawater desalination units — IAEA-TECDOC-1235

Safety assessment and verification for nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-1.2

Safety of and regulations for nuclear fuel cycle facilities — IAEA-TECDOC-1221

Seismic evaluation of exisitng nuclear power facilities — IAEA-TECDOC-1202

The International Nuclear Event Scale (INES) user's manual, 2001 edition

The operating organization of nuclear power plants — Safety Standards Series No. NS-G-2.4

الجدول ألف ٢٦- (تابع)

Training the staff of the regulatory body for nuclear facilities: A competency framework — IAEA-TECDOC-1254

الأمان الإشعاعي

An international peer review of the biosphere modelling programme of the US Department of Energy's Yucca Mountain Site Characterization Project — special publication

Arrangements for transition from the 1985 edition (as amended 1990) to the 1996 edition of the IAEA Transport Regulations — IAEA-TECDOC-1194

Arrangements for transition from the 1985 edition (as amended 1990) to the 1996 edition of the IAEA Transport Regulations — IAEA-TECDOC-1194 (Rev. 1)

Assessment by peer review of the effectiveness of a regulatory programme for radiation safety — IAEA-TECDOC-1217

Building competence in radiation protection and the safe use of radiation sources — Safety Standards Series No. RS-G-1.4

Cytogenetic analysis for radiation dose assessment, a manual — Technical Reports Series No. 405

Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material, 2001 edition — IAEA-TECDOC-1237

Emergency communications with the IAEA Emergency Response Centre — special publication

Generic models for use in assessing the impact of discharges of radioactive substances to the environment — Safety Reports Series No. 19

IAEA Emergency Response Network ERNET — special publication

Inventory of accidents and losses at sea involving radioactive material — IAEA-TECDOC-1242

Investigation of an accidental exposure of radiotherapy patients in Panama: Report of a team of experts, 26 May–1 June 2001 — special publication

Joint radiation emergency management plan of the international organizations JPLAN — special publication

National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material: List No. 32 (2001 edition)

National regulatory authorities with competence in the safety of radiation sources and the security of radioactive materials (proceedings of an international conference held in Buenos Aires, 11–15 December 2000) — C&S Papers Series No. 9

ORPGUIDE: Occupational radiation protection, IAEA Safety Standards Series — special publication (CD-ROM)

Present and future environmental impact of the Chernobyl accident — IAEA-TECDOC-1240

Radiological protection of patients in diagnostic and interventional radiology, nuclear medicine and radiotherapy (including CD-ROM) — Proceedings Series

Radiological protection of patients in diagnostic and interventional radiology, nuclear medicine and radiotherapy: Contributed papers (including CD-ROM) — C&S Papers Series No. 7

Restoration of environments with radioactive residues — Proceedings Series

Severity, probability and risk of accidents during maritime transport of radioactive material — IAEA-TECDOC-1231

The criticality accident in Sarov — special publication

الجدول ألف ٢٦- (تابع)

Training in radiation protection and the safe use of radiation sources — Safety Reports Series No. 20

أمان النفايات المشعة

Decommissioning of nuclear fuel cycle facilities — Safety Standards Series No. WS-G-2.4

تنسيق أنشطة الأمان

Maintaining knowledge, training and infrastructure for research and development in nuclear safety — INSAG Note No. 4

Nuclear safety review for the year 2000

الضمانات

International safeguards: Verification and nuclear material security — Proceedings Series

خدمات تقرير السياسات والإدارة والدعم

INIS: Authority list for journal titles — INIS Reference Series No. 11

Manual for online retrieval from the INIS database on the internet — INIS Reference Series No. 24

Nuclear Fusion, Vol. 41, Nos 1–12

البيان التنظيمي

(في ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠١)

* يجري تشغيل المركز الدولي للفيزياء النظرية كبرنامج مشترك بين اليونسكو والوكالة. وتتولى اليونسكو ادارته نيابة عن المنظمتين.

وتتولى ادارة العلوم والتطبيقات النووية تنظيم مشاركة الوكالة في المركز.

** بمشاركة برنامج الأمم المتحدة للبيئة واللجنة الحكومية الدولية لعلوم المحيطات.

www.iaea.org

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
P.O. Box 100, Wagramer Strasse 5
A-1400 Vienna, Austria
هاتف: ٠-٢٦٠٠ (١-٤٣+)
فاكس: ٧-٢٦٠٠ (١-٤٣+)
بريد الكتروني: Official.Mail@iaea.org