معاييـــر الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية

من أجل حمايـــة الناس والبيئـــة

تصنيف المصادر المشعة

دليل الأمان

رقم RS-G-1.9

IAEA
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

تصنيف المصادر المشعة

الدول التالية أعضاء في الوكالة الدولية للطاقة الذرية:

الاتّحاد الروسي
إثيوبيا
أذربيجان
الأرجنتين
الأردن
أرمينيا
إريتريا
أسبانيا
أستراليا
إستونيا
إسرائيل
أفغانستان
إكوادور
ألبانيا
الإمارات العربية المتحدة
ألمانيا
إندونيسيا
أنغولا
أوروغواي
أوزبكستان
أوغندا
أوكرانيا
إيران (جمهورية-الإسلامية)
أيرلندا
أيسلندا
إيطاليا
باراغواي
باكستان
بالاو
البرازيل
البرتغال
بلجيكا
بلغاريا
بليز
بنغلاديش
بنما
بنن
بوتسوانا
بوركينا فاصو
البوسنة والهرسك
بولندا
بوليفيا
بيرو
بيلاروس
تايلند
تركيا
تشاد
تونس
جامايكا
الجبل الأسود
الجزائر
جزر مارشال
الجماهيرية العربية الليبية
جمهورية أفريقيا الوسطى
الجمهوريّة التشيكية
الجمهورية الدومينيكية
الجمهورية العربية السورية
جمهورية الكونغو الديمقراطية
جمهورية تنزانيا المتحدة
جمهوريّة كوريا
جمهورية مقدونيا اليوغوسلافية سابقاً
جمهورية مولدوفا
جنوب أفريقيا
جورجيا
الدانمارك
رومانيا
زامبيا
زمبابوي
سري لانكا
السلفادور
سلوفاكيا
سلوفينيا
سنغافورة
السنغال
السودان
السويد
سويسرا
سيراليون
سيشيل
شيلي
صربيا
الصين
طاجيكستان
العراق
عمان
غابون
غانا
غواتيمالا
فرنسا
الفلبين
فنزويلا
فنلندا
فييت نام
قبرص
قطر
قيرغيزستان
كازاخستان
الكاميرون
الكرسي الرسولي
كرواتيا
كندا
كوبا
كوت ديفوار
كوستاريكا
كولومبيا
الكويت
كينيا
لاتفيا
لبنان
لختنشتاين
لكسمبورغ
ليبيريا
ليتوانيا
مالطا
مالي
ماليزيا
مدغشقر
مصر
المغرب
المكسيك
ملاوي
المملكة العربيّة السعوديّة
المملكة المتّحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشماليّة
منغوليا
موريتانيا
موريشيوس
موزامبيق
موناكو
ميانمار
ناميبيا
النرويج
النمسا
نيبال
النيجر
نيجيريا
نيكاراغوا
نيوزيلندا
هايتي
الهند
هندوراس
هنغاريا
هولندا
الولايات المتحدة الأمريكية
اليابان
اليمن
اليونان

وافق المؤتمر الخاص بالنظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية الذي عُقد في المقر الرئيسي للأمم المتحدة بنيويورك في ٢٣ تشرين الأول/أكتوبر ١٩٥٦ على النظام الأساسي للوكالة الذي بدأ نفاذه في ٢٩ تموز/يوليه ١٩٥٧. ويقع المقر الرئيسي للوكالة في فيينا. ويتمثّل هدفها الرئيسي في "تعجيل وتوسيع مساهمة الطاقة الذرية في السلام والصحة والازدهار في العالم أجمع".

سلسلة معايير أمان الوكالة رقم RS-G-1.9

تصنيف المصادر المشعة

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا، ٢٠٠٩

ملاحظة بشأن حقوق النشر

جميع منشورات الوكالة العلمية والتقنية محمية بموجب أحكام الاتفاقية العالمية لحقوق النشر بصيغتها المعتمدة في عام ١٩٥٢ (برن) والمنقحة في عام ١٩٧٢ (باريس). وقد تم تمديد حق النشر منذ ذلك الحين بواسطة الاتفاقية العالمية لحقوق المؤلف (جنيف) ليشمل الملكية الفكرية الإلكترونية والفعلية. ويجب الحصول على إذن باستخدام النصوص الواردة في منشورات الوكالة بشكل مطبوع أو إلكتروني، استخداما كلياً أو جزئياً؛ ويخضع هذا الإذن عادة لاتفاقات حقوق النشر والإنتاج الأدبي. ويُرحَّب بأية اقتراحات تخص الاستنساخ والترجمة لأغراض غير تجارية، وسيُنظر فيها على أساس كل حالة على حدة. وينبغي توجيه أية استفسارات إلى قسم النشر التابع للوكالة (IAEA Publishing Section) على العنوان التالي:

Sales and Promotion Unit, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5
P.O. Box 100
A-1400 Vienna
Austria
fax: +43 1 2600 29302
tel.: +43 1 2600 22417
email: sales.publications@iaea.org
http://www.iaea.org/books

تصنيف المصادر المشعة
في النمسا – آذار/مارس ٢٠٠٩.
STI/PUB/1227
ISBN 978–92–0–602309–9
ISSN 1996–7497

تمهيد

بقلم محمد البرادعي،
المدير العام

إن الوكالة مختصة بموجب نظامها الأساسي بأن تضع معايير أمان بقصد حماية الصحة والتقليل إلى أدنى حد من الأخطار على الأرواح والممتلكات – وهي معايير يجب على الوكالة أن تستخدمها في عملياتها هي ذاتها، ويمكن للدول أن تطبقها عن طريق أحكامها الرقابية المتعلقة بالأمان النووي والإشعاعي. وقد أصبح وضع مجموعة شاملة لمعايير الأمان تخضع لاستعراض منتظم، إلى جانب مساعدة الوكالة في تطبيقها، أحد العناصر الأساسية لأي نظام عالمي للأمان.

وفي منتصف التسعينات، بدئ في إجراء فحص دقيق لبرنامج معايير الأمان الخاص بالوكالة، مع وضع هيكل منقح للجنة المكلفة بالإشراف العام، ونهج نظامي لاستيفاء مجموعة المعايير بكاملها. والمعايير الجديدة الناتجة رفيعة المستوى، وهي تعبر عن أفضل الممارسات في الدول الأعضاء. وتعمل الوكالة، بمساعدة لجنة معايير الأمان، على تشجيع قبول معايير الأمان التي تضعها واستخدامها على الصعيد العالمي.

بيد أن معايير الأمان لا تكون فعالة إلا إذا تم تطبيقها بدقة من الناحية العملية. وخدمات الأمان التي تقدمها الوكالة – والتي يمتد نطاقها من الأمان الهندسي والأمان التشغيلي والأمان الإشعاعي وأمان النقل وأمان النفايات إلى الأمور الرقابية وثقافة الأمان في المنظمات – تساعد الدول الأعضاء على تطبيق المعايير وتقييم مدى فعاليتها. وتتيح خدمات الأمان هذه تقاسم أفكار قيِّمة، ولذا فإنني أحث جميع الدول الأعضاء باستمرار على الاستفادة منها.

ويعد التنظيم الرقابي للأمان النووي والإشعاعي مسؤولية وطنية، وقد قررت دول أعضاء عديدة اعتماد معايير أمان الوكالة لاستخدامها في لوائحها الوطنية. وفيما يتعلق بالأطراف المتعاقدة في شتى اتفاقيات الأمان الدولية، فإن معايير أمان الوكالة توفر وسيلة متسقة وموثوقة لضمان الوفاء على نحو فعال بالالتزامات التي تقضي بها هذه الاتفاقيات. كما تطبَّق المعايير من جانب المصممين والمنتجين والمشغلين في أنحاء العالم من أجل تعزيز الأمان النووي والإشعاعي في مجال توليد القوى والطب والصناعة والزراعة والبحوث والتعليم.

وتنظر الوكالة بعين الجدية إلى التحدي الدائم الذي يواجه المستخدمين والرقابيين في كل مكان – وهو ضمان مستوى رفيع للأمان في استخدام المواد النووية والمصادر الإشعاعية حول العالم. ويجب تنظيم الاستفادة المستمرة من هذه المواد والمصادر على نحو مأمون لصالح البشرية جمعاء، وقد صُمِّمت معايير أمان الوكالة لتيسير بلوغ ذلك الهدف.

معايير أمان الوكالة

الأمان من خلال معايير دولية

في حين أن الأمان مسؤولية وطنية، فإن وضع معايير ونُهُج دولية للأمان يعزز الاتساق، كما يساعد على توكيد استخدام التكنولوجيات المتصلة بالجوانب النووية والإشعاعية على نحو مأمون، وييسر التعاون التقني والتجارة على الصعيد الدولي.

وتوفر المعايير كذلك دعماً للدول في الوفاء بالتزاماتها الدولية. وثمة التزام دولي عام وهو وجوب امتناع أية دولة عن القيام بأنشطة تُلحِق الضرر بدولة أخرى. وترد التزامات أكثر تحديداً بشأن الدول المتعاقدة في الاتفاقيات الدولية المتصلة بالأمان. وتوفر معايير أمان الوكالة المتفق عليها دولياً الأساس الذي تستند إليه الدول في إثبات وفائها بهذه الالتزامات.

معايير الوكالة

لمعايير أمان الوكالة وضع مستمد من نظامها الأساسي، الذي يجعل الوكالة مختصة بأن تضع معايير أمان للمرافق والأنشطة ذات الصلة بالجوانب النووية والإشعاعية وأن تتخذ ترتيبات لتطبيقها.

وتعكس معايير الأمان توافقاً دولياً في الآراء حول ماهية مستويات الأمان الرفيعة التي تكفل وقاية الناس والبيئة.

وتصدر هذه المعايير ضمن سلسلة معايير أمان الوكالة، وتنقسم إلى ثلاث فئات:

أساسيات الأمان

— تعرض أهداف ومفاهيم ومبادئ الوقاية والأمان، كما ترسي الأسس التي تقوم عليها متطلبات الأمان.

متطلبات الأمان

— تحدد المتطلبات التي يتحتم استيفاؤها من أجل كفالة وقاية الناس والبيئة، سواء في الوقت الحاضر أو في المستقبل. وهذه المتطلبات، التي يُعبَّر عنها بجمل تبدأ بالفعل "يلزم" أو بما يؤدي معنى هذا الفعل، محكومة بالأهداف والمفاهيم والمبادئ المتمثلة في أساسيات الأمان. وإذا لم يتم استيفاء هذه المتطلبات، يجب اتخاذ تدابير لبلوغ أو استعادة مستوى الأمان المطلوب. وتُستخدم في متطلبات الأمان عبارات رقابية تتيح دمج تلك المتطلبات ضمن القوانين واللوائح الوطنية.

أدلة الأمان

— تقدم توصيات وإرشادات بشأن كيفية الامتثال لمتطلبات الأمان. ويُعبَّر عن التوصيات الواردة في أدلة الأمان بجمل تبدأ بالفعل 'ينبغي' أو بما يؤدي معنى هذا الفعل. ويوصى باتخاذ التدابير المنصوص عليها أو تدابير بديلة مكافئة.

وتعرض أدلة الأمان الممارسات الدولية الجيدة وتعمل باطراد على بيان أفضل الممارسات من أجل معاونة المستخدمين على السعي الدؤوب إلى تحقيق مستويات أمان رفيعة. وكل منشور من منشورات "متطلبات الأمان" يُستكمل بعدة "أدلة أمان" يمكن استخدامها في وضع أدلة رقابية وطنية.

ويلزم استكمال معايير أمان الوكالة بمعايير صناعية، كما يجب تنفيذها في نطاق بنى أساسية رقابية وطنية ملائمة كي تصبح سارية المفعول تماماً. وتصدر الوكالة مجموعة واسعة النطاق من المنشورات التقنية من أجل معاونة الدول في تطوير هذه المعايير والبنى الأساسية الوطنية.

المستخدمون الأساسيون للمعايير

بالإضافة إلى استخدامها من جانب الهيئات الرقابية والإدارات والسلطات والجهات الحكومية، تُستخدَم المعايير من جانب السلطات والمنظمات المشغِّلة في قطاع الصناعة النووية، وعن طريق المنظمات المختصة بتصميم وإنتاج وتطبيق التكنولوجيات ذات الصلة بالجوانب النووية والإشعاعية، بما في ذلك المنظمات القائمة بتشغيل شتى أنواع المرافق، وبواسطة المستخدمين وغيرهم من المعنيين بالمواد الإشعاعية والمشعة في مجال الطب والصناعة والزراعة والبحوث والتعليم، ومن قِبَل المهندسين والعلميين والتقنيين وغيرهم من المتخصصين. وتُستخدَم المعايير من جانب الوكالة ذاتها فيما تجريه من استعراضات للأمان ولأغراض إعداد الدورات التعليمية والتدريبية.

عملية تطوير المعايير

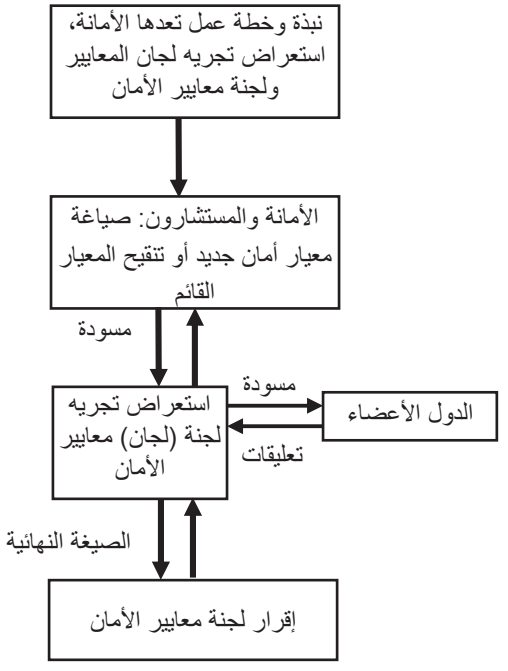
يشترك في إعداد واستعراض معايير الأمان أمانة الوكالة وأربع لجان لمعايير الأمان مختصة بالأمان في مجالات الأمان النووي (لجنة معايير الأمان النووي)، والأمان الإشعاعي (لجنة معايير الأمان الإشعاعي) وأمان النفايات المشعة (لجنة معايير أمان النفايات)، والنقل المأمون للمواد المشعة (لجنة معايير أمان النقل)، ولجنة معنية بمعايير الأمان (لجنة معايير الأمان)، تتولى الإشراف على برنامج معايير الأمان برمته. ويجوز لجميع الدول الأعضاء في الوكالة تسمية خبراء للجان معايير الأمان، ولها أن تبدي تعليقات على مسودات المعايير. ويعين المدير العام أعضاء لجنة معايير الأمان، وتشمل مسؤولين حكوميين كباراً يُعهَد إليهم بمسؤولية وضع معايير وطنية.

وفيما يتعلق بأساسيات الأمان ومتطلبات الأمان، تحال المسودات التي تقرها اللجنة إلى مجلس محافظي الوكالة التماساً لموافقته على نشرها. وتُنشَر أدلة الأمان بعد موافقة المدير العام.

ومن خلال هذه العملية تنتهي المعايير إلى تمثيل رأي توافقي للدول الأعضاء في الوكالة. وتؤخذ بعين الاعتبار عند وضع المعايير استنباطات لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري وتوصيات هيئات الخبراء الدولية، لا سيما اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات. وتوضع بعض المعايير بالتعاون مع هيئات أخرى ضمن منظومة

الأمم المتحدة أو وكالات متخصصة أخرى، بما فيها منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية ومنظمة الصحة العالمية.

ويواظب على استيفاء معايير الأمان: فبعد مرور خمس سنوات على نشرها يتم استعراضها لتحديد ما إذا كان يلزم تنقيحها.



عملية استحداث معيار أمان جديد أو تنقيح معيار قائم

تطبيق المعايير ونطاقها

إن نظام الوكالة الأساسي يجعل معايير الأمان مُلزمة للوكالة فيما يخص عملياتها هي ذاتها ومُلزمة للدول فيما يخص العمليات التي تتم بمساعدة الوكالة. ومطلوب من أية دولة ترغب في إبرام اتفاق مع الوكالة بشأن أي شكل من أشكال المساعدة التي تقدمها الوكالة أن تمتثل لمتطلبات معايير الأمان المتصلة بالأنشطة التي يشملها الاتفاق.

كما تتضمن الاتفاقيات الدولية متطلبات مماثلة لتلك المنصوص عليها في معايير الأمان، تجعلها مُلزمة للأطراف المتعاقدة. وقد استُخدِمت أساسيات الأمان كأساس لوضع اتفاقية الأمان النووي والاتفاقية المشتركة بشأن أمان التصرف في الوقود المستهلك وأمان التصرف في النفايات المشعة. وتعكس متطلبات الأمان بشأن التأهب والتصدي لطارئ نووي أو إشعاعي الالتزامات الواقعة على عاتق الدول بموجب اتفاقية التبليغ المبكر عن حادث نووي واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي.

ومعايير الأمان، المندرجة ضمن التشريعات واللوائح الوطنية والمستكمَلة باتفاقيات دولية ومتطلبات وطنية مفصّلة، تُرسي أساساً لحماية الناس والبيئة. بيد أنه ستكون هناك أيضاً جوانب خاصة بالأمان تحتاج إلى تقييم يُجرى على الصعيد الوطني على أساس أخذ كل حالة على حدة. وعلى سبيل المثال، فإن المقصود بالعديد من معايير الأمان، لا سيما تلك التي تتناول جوانب تخطيط الأمان أو تصميمه، هو أن تنطبق في المقام الأول على المرافق والأنشطة الجديدة. وقد لا تُستوفى في بعض المرافق التي تم بناؤها اعتماداً على معايير سابقة جميع المتطلبات والتوصيات المحددة في معايير أمان الوكالة. وعلى فرادى الدول أن تتخذ قرارات بشأن الطريقة اللازم اتباعها في تطبيق معايير الأمان على تلك المرافق.

تفسير النص

تستخدم معايير الأمان عبارات تبدأ بالفعل "يلزم"، أو بما يؤدي معنى هذا الفعل، عند تحديد المتطلبات والمسؤوليات والالتزامات المتوافق عليها دولياً. والعديد من المتطلبات ليست موجهة إلى طرف على وجه التحديد، بما يقتضي ضمناً مسؤولية الطرف المختص أو الأطراف المختصة حيال الوفاء بها. ويُعَبَّر عن التوصيات بجمل تبدأ بالفعل "ينبغي"، أو بما يؤدي معنى هذا الفعل، بما يشير إلى توافق دولي حول ضرورة اتخاذ التدابير الموصى بها (أو ما يكافئها من تدابير بديلة) من أجل الامتثال للمتطلبات.

وتُفسَّر المصطلحات المتصلة بالأمان على النحو المذكور في مسرد مصطلحات الأمان الخاص بالوكالة (http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm) وفي غير هذه الحالة، تُستخدَم الكلمات بالهجاء والمعاني المحددة لها في الطبعة الأخيرة من قاموس "أكسفورد" الموجز. وفيما يخص أدلة الأمان، تكون الحجية لصيغة النص المحررة باللغة الانكليزية.

ويرد في القسم ١، المقدمة، بكل منشور شرح لخلفية وسياق كل معيار ضمن سلسلة معايير الأمان، ولهدفه ونطاقه وهيكله.

أما المواد التي لا يوجد لها موضع ملائم في متن النص (كالمواد الإضافية للنص الأساسي أو المنفصلة عنه، التي ترد على نحو داعم للعبارات الواردة في النص الأساسي، أو تصف أساليب الحساب أو الإجراءات التجريبية أو الحدود والشروط) فيجوز عرضها في تذييلات أو مرفقات.

ويُعتبَر التذييل، في حالة إدراجه، جزءاً لا يتجزأ من المعيار. ويكون للمواد الواردة في تذييل ما نفس الوضع كالنص الأساسي وتضطلع الوكالة بمسؤولية تأليف تلك المواد. وتُستخدَم المرفقات والحواشي بالنص الأساسي، في حالة إدراجها، من أجل إعطاء أمثلة عملية أو توفير معلومات أو شروح إضافية. ولا يعتبر المرفق جزءاً لا يتجزأ من النص الأساسي. ومواد المرفقات التي تنشرها الوكالة لا تصدر من تأليفها بالضرورة؛ ذلك أنه قد ترد ضمن هذه المرفقات مواد تُنشر في إطار المعايير وتكون من تأليف جهات أخرى. والمواد الدخيلة التي ترد ضمن مرفقات تكون مقتبسة وتجري مواءمتها حسب الاقتضاء تعميماً للفائدة.

المحتويات

١- مقدمة ١

الخلفية (١-١-١-٧) ١
الهدف (١-٨-١-١٠) ٢
النطاق (١-١١-١-١٣) ٣
البنية (١-١٤) ٤

٢- نظام التصنيف ٤

عام (٢-١-٢-٣) ٤
الفئات الموصى بها للمصادر المستخدمة في الممارسات الشائعة (٢-٤) ٥

٣- تطبيق نظام التصنيف ٧

استخدام النظام (٣-١-٣-٢) ٧
تصنيف المصادر (٣-٣-٣-٦) ٨
السجل الوطني للمصادر المشعة (٣-٧-٣-٨) ٩
استيراد المصادر المشعة وتصديرها (٣-٩-٣-١٠) ١٠

التذيل الأول: فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة ١٣

التذيل الثاني: أوصاف الفئات بلغة مبسَّطة ٣٧

المراجـــع ٤١

المرفق الأول: المبرر المنطقي لتصنيف المصادر المشعة وأسلوب تصنيفها ٤٥

المرفق الثاني: القيمة الخطرة *D* ٥١

مسرد المصطلحات ٥٧
المساهمون في الصياغة والاستعراض ٥٩
الهيئات المكلَّفة بإقرار معايير الأمان التي تضعها الوكالة ٦١

١- مقدمة

الخلفية

١-١- تُستخدَم المصادر المشعة في شتى أنحاء العالم في مجالات الطب والصناعة والزراعة والبحوث والتربية؛ كما تُستخدَم أيضاً في بعض التطبيقات العسكرية. ويأخذ العديد من تلك المصادر شكل مصادر مختومة تضم مواد مشعة محتواة أو محفوظة بإحكام داخل كبسولات أو أغلفة ملائمة. وتتفاوت المخاطر التي تسبِّبها هذه المصادر المشعة تفاوتاً واسعاً، تبعاً لعوامل معيَّنة مثل النويدات المشعّة المستخدَمة، والتركيب الفيزيائي والكيميائي، والنشاط.

١-٢- تقتصر خطورة المصادر المختومة على التعرُّض الإشعاعي الخارجي، إلاّ في حال المساس بها أو تسرُّب محتوياتها. بيد أن المصادر المختومة المتضررة أو التي تتسرّب محتوياتها والمواد المشعة غير المختومة قد تؤدي إلى إحداث تلوّث في البيئة وإلى وصول المواد المشعة إلى داخل جسم الإنسان. وقبل خمسينات القرن المنصرم، كانت النويدات المشعة الطبيعية المنشأ، ولاسيما الراديوم-٢٢٦، هي الوحيدة المتوافرة للاستخدام عموماً. ومنذ ذلك الوقت، شاع استخدام النويدات المشعة المنتَجة صناعياً في المرافق النووية والمعجّلات، بما فيها الكوبالت-٦٠ والسترنشيوم-٩٠ والسيزيوم-١٣٧ والإيريديوم-١٩٢.

١-٣- توفر معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الإشعاعية (معايير الأمان الأساسية) [١] أساساً دولياً متساوقاً لكفالة استخدام مصادر الإشعاعات المؤيّنة على نحو مأمون وآمن، فيما تحدّد متطلبات الأمان الخاصة بالبنية الأساسية القانونية والحكومية المتعلقة بالأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل [٢] العناصرَ الأساسية المكوِّنة لأي نظام تحكم رقابي.

١-٤- تُستخدَم المصادر المشعة المختومة وغير المختومة لطائفة من الأغراض وهي تتضمن مجموعة واسعة من النويدات المشعة ومن كميات المواد المشعة. ويمكن للمصادر الشديدة النشاط، في حال عدم التصرّف فيها على نحو مأمون وآمن، أن تسبِّب آثاراً قطعية خطيرة على الأفراد في غضون فترة قصيرة من الزمن [٣-١٦]، فيما لا يرجَّح أن تؤدي المصادر الضعيفة الإشعاع إلى أية حالات تعرُّض ذات عواقب ضارة.

١-٥- يهيّئ دليل الأمان هذا ترتيباً للمصادر المشعة والممارسات المنطوية عليها بحسب المخاطر الناتجة عن كلٍّ منها ضمن خمس فئات. ويقوم نظام التصنيف على أساس وسيلة منطقية وشفافة تضمن له مرونة التطبيق على طائفة واسعة من الظروف. وعلى أساس هذا التصنيف، يمكن اتخاذ قرارات عن علم مسبق بالمخاطر، ضمن نهج تدرّجي للتحكم الرقابي

بالمصادر المشعة لأغراض الأمان والأمن.

١-٦- عقب تقييم الاستنباطات الرئيسية التي توصَّل اليها المؤتمر الدولي المعني بأمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة، المعقود في مدينة ديجون بفرنسا، في الفترة من ١٤ الى ١٨ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨ [١٧]، اضطلعت الوكالة بعدد من المهام المصمَّمة لتحسين أمان المصادر المشعة وأمنها في جميع أنحاء العالم. وقد تناولت 'خطة العمل الخاصة بأمان المصادر الإشعاعية وأمن المواد المشعة' اللاحقة التي اعتمدها مجلس محافظي الوكالة في أيلول/سبتمبر ١٩٩٩، الحاجة إلى تصنيفٍ للمصادر الإشعاعية. وأعِدَّ في عام ٢٠٠٠ منشور عالج موضوع التصنيف، جرى تحسينه فيما بعد والاستعاضة عنه بالمنشور المعنون "تصنيف المصادر المشعة" [١٨]، الصادر في عام ٢٠٠٣.

١-٧- يوفّر دليل الأمان المشورة بشأن تصنيف المصادر المشعة وبشأن كيفية استخدام هذا التصنيف لتلبية متطلبات التحكم الرقابي المنصوص عليها في سلسلة معايير أمان الوكالة رقم GS-R-1 [٢] وفي معايير الأمان الأساسية [١]. ويستند نظام التصنيف إلى ذاك الوارد في وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1344 [١٨]، وقد جرى إعداده استناداً إلى دراسة مجموعة متنوّعة من ظروف استخدام المصادر المشعة وإساءة استخدامها. ويرد في المرفق الأول شرحٌ للمبرر وراء إعداد دليل الأمان.

الهدف

١-٨- يهدف دليل الأمان هذا إلى تهيئة نظام بسيط ومنطقي لترتيب المصادر المشعة من حيث قدرتها على الإضرار بالصحة البشرية، ولتجميع المصادر والممارسات التي تُستخدَم فيها هذه المصادر ضمن فئات منفصلة. ويمكن أن يساعد هذا التصنيف الهيئات الرقابية على وضع متطلبات رقابية تكفل مستوى ملائماً من الرقابة على كل مصدر مأذون به.

١-٩- الهدف من تصنيف المصادر المشعة هو توفير أساس متساوق دولياً لاتخاذ القرارات عن علم مسبق بالمخاطر. ومن المزمع أن تستخدم السلطات الوطنية[١] نظام التصنيف لإرساء درجة التحكم الرقابي الملائمة للعديد من الأنشطة المتصلة بأمان المصادر المشعة وأمنها. وتشمل تطبيقات التصنيف ما يلي:

– تطوير أو تشذيب البنى الأساسية الرقابية الوطنية؛

١ يقصد من عبارة 'السلطات الوطنية'، حيثما استخدمت في دليل الأمان الراهن، أن تنطبق على جميع أنواع البنى الأساسية الرقابية، بما يشمل النظم الأحادية السلطة أو المتعددة السلطات على الصعيد الوطني فقط والنظم الفدرالية حيث تكون السلطة موزعة بين ولايات المناطق أو المقاطعات أو ولاية الحكومة المركزية.

– وضع استراتيجيات وطنية لتحسين التحكم بالمصادر المشعة؛
– تحقيق الفعالية المثلى للقرارات المتصلة بأولويات التنظيم ضمن إطار القيود المفروضة على الموارد؛
– تحقيق الفعالية المثلى للتدابير الأمنية المحيطة بالمصادر المشعة، بما فيها تلك المعدّة لمكافحة احتمالات إساءة استخدامها؛
– التخطيط للطوارئ والتصدّي لها.

١-١٠- يوفّر دليل الأمان الراهن أيضاً الدعم لضمان الاتساق الدولي لتدابير التحكم بالمصادر المشعة وأمنها، لاسيما بالنسبة لتطبيق مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها (مدوّنة قواعد السلوك) [١٩ و٢٠]. ويُستخدَم نظام التصنيف ذاته في مدوّنة قواعد السلوك بالنسبة للمصادر من الفئات ١ إلى ٣، ويتيح دليل الأمان الراهن مزيداً من التفاصيل حول النظام وحول تطبيقه على المصادر في جميع الفئات.

النطاق

١-١١- يوفّر دليل الأمان الراهن نظاماً لتصنيف المصادر المشعة، لاسيما تلك المستخدمة في مجالات الصناعة والطب والزراعة والبحوث والتعليم. ويمكن أيضاً تطبيق مبادئ هذا التصنيف، حسب الاقتضاء في السياق الوطني، على المصادر المستخدمة ضمن إطار البرامج العسكرية أو الدفاعية.

١-١٢- لا ينطبق هذا التصنيف على الأجهزة المولِّدة للإشعاعات مثل أجهزة التصوير بالأشعة السينية ومعجّلات الجسيمات، وذلك على الرغم من إمكانية تطبيقه على المصادر المشعة المنتَجة بواسطة هذه الأجهزة، أو المستخدمة كمواد مستهدفة فيها. وتُستثنى من نطاق تطبيق دليل الأمان الراهن المواد النووية، كما هي محدّدة في اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية [٢١] (المنقحة في عام ٢٠٠٥). وفضلاً عمّا تقدّم، قد لا يكون هذا التصنيف ملائماً للتطبيق في الحالات التي تطغى فيها عوامل أخرى غير العوامل التي هي قيد الدراسة هنا. ويكمن أحد الأمثلة على ذلك في التصرّف في النفايات ودراسة خيارات التخلص من المصادر المهمَلة، حيث تتسم عوامل مثل النشاط النوعي والخصائص الكيميائية والعمر النصفي بدرجة مختلفة من الأهمية [٢٢]. ولا ينطبق دليل الأمان الراهن على طرود المواد المشعة الجاري نقلها، إذ تخضع هذه الطرود للوائح نقل الوكالة [٢٣].

١-١٣- يتصدّى هذا التصنيف للمصادر المختومة؛ بيد أنه يجوز أيضاً استخدام هذه الوسيلة لتصنيف المصادر المشعة غير المختومة، ويتضمن التذييل الأول بعض الأمثلة على ذلك.

البنية

١-١٤- يرد نظام التصنيف في القسم ٢ ويخضع تنفيذه للمناقشة ضمن القسم ٣. ويرد في التذييل الأول مزيد من التفاصيل بشأن الفئات الموصى بها، فيما يتضمن التذييل الثاني أوصافاً مكتوبة بلغة مبسّطة عن الفئات. ويتضمن المرفقان الأول والثاني مواد داعمة تشرح الوسائل المستخدمة لوضع نظام التصنيف ولتصنيف المصادر المشعة والممارسات التي تُستخدَم فيها هذه المصادر.

٢- نظام التصنيف

عام

٢-١- يعرض الجدول ٢ في التذييل الأول أمثلة عن مجموعة واسعة من النويدات المشعة والأنشطة في مصادر مشعة مستخدمة لأغراض مفيدة في جميع أنحاء العالم. وتسليماً بالأهمية القصوى للصحة البشرية، يستند نظام التصنيف بشكل رئيسي إلى احتمال أن تُخلِّف المصادر المشعة تأثيرات صحية قطعية. وبالتالي، فإن نظام التصنيف يستند إلى مفهوم 'المصادر الخطرة' – المحددة مقاديره على أساس 'القيم الخطرة D'[٢]. وتمثّل القيمة الخطرة D النشاط النوعي للنويدات المشعة في مصدر قادر، في حال عدم التحكم به، على إحداث آثار قطعية خطيرة في مجموعة من السيناريوهات تتضمن التعرض الخارجي من مصدر غير مدرّع والتعرض الداخلي نتيجة تشتت المادة المصدرية (أنظر المرفق الثاني).

٢-٢- يتفاوت معدل نشاط المادة المشعة A في المصادر تفاوتاً شديداً (التذييل الأول)؛ لذا فإن القيم الخطرة D تُستخدَم لمعايرة طائفة الأنشطة بغية استحداث مرجع يحال إليه لمقارنة المخاطر[٣]. وترد في التذييل الأول قيم نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة A/D لطائفة من

٢ تم في الأساس اشتقاق القيم الخطرة في سياق التأهب للطوارئ [٢٣] من أجل استحداث نقطة مرجعية تعادل 'مصدراً خطراً' [٢٤ و٢٥] على مقياس المخاطر التي قد تنشأ عن مصادر غير خاضعة للتحكم.

٣ استخدام كلمة 'مخاطرة' هنا يشمل المعنى العريض لكمية متعددة الخصائص تعبر عن خطورة (hazard) أو خطر (danger) أو فرص (chance) حدوث عواقب مؤذية أو ضارة ترتبط *بحالات تعرّض فعلية أو محتملة*. وهي تتعلق بكميات مثل مدى ترجيح نشوء عواقب ضارة معيّنة، وضخامة تلك العواقب وصفتها. وفي سبيل ترتيب المخاطر، تم استخدام القيم الخطرة D على أنها معامل المعايرة نظراً لكونها تستند إلى الآثار الصحية الحتمية — وهي بالتالي قابلة للتطبيق على الدول كلها. وفي سبيل ضمان الاتساق الدولي، لم تؤخذ في الحسبان تكاليف التنظيف الممكنة التي قد يتم تكبّدها نتيجة لتشتت مصدر ما، نظراً إلى تفاوت هذه التكاليف بين دولة وأخرى.

المصادر الشائعة الاستخدام[٤]. وتُستخدَم قيم نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *A/D* لوضع ترتيب أولي للمخاطر النسبية الناجمة عن المصادر، التي يتم تصنيفها تبعاً لذلك بعد دراسة عوامل أخرى مثل الشكلين الفيزيائي والكيميائي، ونوع التدريع أو الاحتواء المستخدم، وظروف الاستخدام، وحالات الحوادث المرتبطة بها. ولا شك أن دراسة العوامل هذه غير موضوعية وتستند بشكل كبير إلى الأحكام المتوافق عليها دولياً، تماماً مثل الحدود بين الفئات.

٢-٣- يتكون نظام التصنيف الوارد في دليل الأمان الراهن من خمس فئات. ويُعتبَر هذا الرقم كافياً لإتاحة التطبيق العملي للخطة من دون دقة مفرطة. ووفق نظام التصنيف هذا، يُعتبَر أن المصادر من الفئة ١ هي 'الأخطر' نظراً لما تشكله من خطر شديد جداً على الصحة البشرية في حال عدم التصرّف بها على نحو مأمون وآمن. فالتعرض مجرد بضع دقائق لمصدر غير مدرّع من الفئة ١ قد يسبِّب الموت. وفي الطرف الأدنى من نظام التصنيف، يُعتبَر أن مصادر الفئة ٥ هي الأقل خطراً؛ بيد أن حتى هذه المصادر قد تولّد جرعات تفوق حدود الجرعات في حال عدم التحكم بها بشكل صحيح، ويجب بالتالي إخضاعها للتحكم الرقابي الملائم. وينبغي عدم تقسيم الفئات إلى فئات فرعية إذ أن ذلك يقتضي ضمناً وجود درجة من الدقة غير مبرَّرة ويؤدي إلى تقويض الاتساق الدولي. ويتضمن التذييل الثاني وصفاً مبسّطاً للفئات.

الفئات الموصى بها للمصادر المستخدمة في الممارسات الشائعة.

٢-٤- لقد استُخدِمت طريقة التصنيف المبيَّنة هنا والموصوفة بدرجة أكبر من التفصيل في المرفق الأول لإسناد المصادر المستخدمة في الممارسات الشائعة ضمن إحدى الفئات الخمس، كما هو مبيَّن في التذييل الأول. ويتضمن الجدول ١ أمثلة لمصادر مستخدَمة استخداماً شائعاً.

٤ تشمل قائمة المصادر الواردة في التذييل الأول أمثلة عن مصادر كانت في السابق ولم تعد الآن شائعة الاستخدام أو مصادر كانت لا تزال شائعة الاستخدام في عام ٢٠٠٤. ولا تُعدّ القائمة شاملة نظراً لإمكانية وجود مصادر لها نشاط إشعاعي أعلى أو أدنى من المصادر الوارد ذكرها، وقد تطرأ أيضاً تغيّرات عليها مع مرور الزمن نتيجة للتطوّرات التكنولوجية.

الجدول ١. الفئات الموصى بها للمصادر المستخدمة في الممارسات الشائعة

تحديد الفئة	المصدر[أ] والممارسة	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة[ب] (*A/D*)
١	المولدات الكهربائية الحرارية العاملة بالنظائر المشعة أجهزة التشعيع مصادر العلاج عن بعد مصادر العلاج عن بعد الثابتة والمتعدّدة الحزم (مُديَة أشعة غاما الجراحية)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة تفوق أو تساوي ١٠٠٠
٢	مصادر التصوير الإشعاعي الجيمي للأغراض الصناعية مصادر التشعيع الداخلي بجرعات عالية/متوسطة	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة أقل من ١٠٠٠ وتفوق أو تساوي ١٠
٣	المقاييس الصناعية الثابتة التي تنطوي على مصادر ذات نشاط إشعاعي قوي[ج] مقاييس تسجيل بيانات الآبار	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة أقل من ١٠ وتفوق أو تساوي ١
٤	مصادر التشعيع الداخلي بجرعات منخفضة (باستثناء عمليات الترقيع الموضعي والزراعة الدائمة في العين) المقاييس الصناعية التي لا تنطوي على مصادر ذات نشاط إشعاعي قوي[ج] أجهزة قياس كثافة العظام الأجهزة المزيلة للشَّوَاش	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة أقل من ١ وتفوق أو تساوي ٠,٠١
٥	مصادر التشعيع الداخلي بجرعات منخفضة لعمليات الترقيع الموضعي والزراعة الدائمة في العين أجهزة التألق بالأشعة السينية أجهزة التقاط الإلكترونات المصادر المستخدمة في تقنية موسباور لقياس الطيف مصادر الفحوصات باستخدام التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة أقل من ٠,٠١ و نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة أكبر من قيم الإعفاء[د]

(أ) لقد روعيت عوامل أخرى غير نسبة النشاط إلى القيم الخطرة عند تصنيف المصادر ضمن فئة ما (أنظر المرفق الأول).

(ب) يمكن استخدام هذا العمود لتعيين فئة مصدر ما بالاستناد فقط إلى نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة للمصدر الخطر *A/D*. وقد يكون ذلك ملائماً، على سبيل المثال، إذا كانت الممارسة غير معروفة أو غير واردة في القائمة، أو إذا كان العمر النصفي للمصادر قصيراً و/أو كانت المصادر غير مختومة، أو إذا كانت المصادر مجمّعة (أنظر الفقرة ٣-٥).

(ج) أوردت أمثلة عن ذلك في التذييل الأول.

(د) الكميات المعفاة واردة في الجدول الأول من المرجع [١].

٣- تطبيق نظام التصنيف

استخدام النظام

٣-١- يلقي منشور متطلبات الأمان رقم GS-R-1 [٢] ومنشور معايير الأمان الأساسية [١] التزاماتٍ على عاتق الأطراف المعنية باستخدام المصادر الإشعاعية من أجل كفالة أمانها وأمنها. وبالأخص، تتطلب الوثيقة GS-R-1 من الهيئة الرقابية "أن تحدد سياسات، ومبادئ أمان، ومعايير مرتبطة بذلك، كأساس لإجراءاتها الرقابية" (الفقرة ٣-١). وتنص هذه الوثيقة أيضاً على أن التشريعات "يجب أن تعيّن إجراءات الترخيص وغيرها من الإجراءات (كالتبليغ والإعفاء مثلاً)، مع مراعاة احتمالات حجم وطابع المخاطر المرتبطة بالمرفق أو النشاط..." (الفقرة ٢-٤ (٣))؛ كما تنص على أن يكون نطاق ممارسة الهيئة الرقابية للتحكم "متناسباً مع الحجم والطابع المحتملين للمخاطر القائمة" (الفقرة ٥-٣). وعلى نحو مماثل، تنص معايير الأمان الأساسية على ما يلي: "إن تطبيق متطلبات المعايير على أية ممارسة أو أي مصدر تنطوي عليه ممارسة ما... يجب أن يكون متناسباً مع خصائص الممارسة أو المصدر ومع شدة حالات التعرّض واحتمالات حدوثها." (الفقرة ٢-٨).

٣-٢- ينبغي للهيئة الرقابية أن تستخدم نظام التصنيف الوارد وصفه في دليل الأمان الراهن لتوفير أساس متسق لتطبيق هذه المتطلبات في مجالات أخرى بما فيها ما يلي:

- *التدابير الرقابية*: لتوفير أحد العوامل التي يجب مراعاتها عند استحداث نظام تدرجي للتبليغ والتسجيل والترخيص وعمليات التفتيش [١ و٢ و٢٦ و٢٧]. كما يساعد نظام التصنيف على ضمان تناسب الموارد البشرية والمالية المخصصة لتدابير الحماية مع درجة المخاطر المرتبطة بالمصدر؛
- تدابير الأمن: لتوفير أساس تدرّجي للمساعدة على اختيار تدابير الأمن، مع الإقرار بأن هناك أيضاً عوامل أخرى ذات أهمية [٢٠] (أنظر المرجع [٢٨] أيضاً)؛
- *السجل الوطني للمصادر*: لتحقيق المستوى الأمثل للقرارات المتعلقة بتحديد المصادر التي ينبغي إدراجها ومستوى التفصيل الذي ينبغي اعتماده ضمن السجل الوطني للمصادر، وذلك بناءً على التوصية الواردة في مدوّنة قواعد السلوك [١٩] (أنظر الفقرة ٣-٧ أدناه)؛
- *ضوابط الاستيراد/التصدير*: لتحقيق المستوى الأمثل للقرارات المتعلقة بتحديد المصادر التي ينبغي إخضاعها لضوابط الاستيراد والتصدير، وذلك تلبية للالتزامات الوطنية المرتبطة بمدونة قواعد السلوك [١٩] والتوجيهات المتعلقة بضوابط الاستيراد/التصدير للمصادر من الفئتين ١ و٢ [٢٩] (أنظر الفقرة ٣-٩)؛

– *وسم المصادر ذات النشاط العالي:* لترشيد القرارات المتعلقة بتحديد المصادر التي ينبغي التأشير عليها بواسطة وسم ملائم (بالإضافة إلى رمز الوريقات الثلاث الدال على الإشعاعات) للتحذير من خطر التعرض للإشعاعات، وفقاً لما أوصي به في مدوّنة قواعد السلوك [١٩]؛
– *التأهب للطوارئ والتصدّي لها:* لكفالة تناسب خطط التأهب للطوارئ وسبل التصدّي للحوادث مع الأخطار الناجمة عن المصدر [٢٥]؛
– *تحديد الأولويات لاستعادة السيطرة على المصادر اليتيمة:* توفير المعلومات لأجهزة اتخاذ القرارات المتعلقة بكيفية تركيز الجهود على استعادة السيطرة على المصادر اليتيمة [٢٧]؛
– *التواصل مع عامة الجمهور:* لتوفير أساس يشرح المخاطر النسبية المرتبطة بأحداث تنطوي على مصادر مشعّة (أنظر أيضاً المرجع [٣٠]).

تصنيف المصادر

٣-٣- ينبغي للهيئة الرقابية أن تستخدم البيانات الواردة في الجدول ١ والتذييل الأول لتصنيف المصادر. وإذا كان أحد أنواع المصادر غير وارد في الجدول ١ أو في التذييل الأول، ينبغي حساب نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة A/D ومقارنتها بتلك الواردة في التذييل الأول بالنسبة لأنواع مماثلة من المصادر. وينبغي القيام بذلك عن طريق أخذ قيمة نشاط المصدر A (تيرابكريل) وقسمتها على القيمة الخطرة D للنويدة المشعة المعنية كما هي واردة في المرفق الثاني. وينبغي بعدئذٍ مقارنة النسبة الناتجة A/D بالقيم الواردة في العمود الأيمن من الجدول ١. وقد يكون من الملائم، في بعض الحالات، تصنيف مصدر ما على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة A/D وحدها – على سبيل المثال، عندما تكون الممارسة المنطوية على استخدام المصدر مجهولة أو غير مؤكّدة، مثلما قد يحصل خلال استيراد المصدر أو تصديره. ولكن عندما تكون ظروف استخدام المصدر معروفة، يجوز للهيئة الرقابية أن تتخذ قراراً بتعديل هذا التصنيف الأولي مستخدمة المعلومات الأخرى المتوافرة بشأن المصدر أو بشأن استخدامه. وفي بعض الحالات، قد يكون من المناسب تصنيف فئة ما على أساس الممارسة التي يُستخدَم فيها المصدر.

النويدات المشعة ذات العمر النصفي القصير والمصادر غير المختومة

٣-٤- في بعض الممارسات، كالطب النووي مثلا، تُستخدَم النويدات المشعة ذات العمر النصفي القصير على شكل مصدر غير مختوم. وتشمل الأمثلة عن تلك التطبيقات استخدام مادة التكنتيوم-٩٩م في التشخيص الإشعاعي واليود-١٣١ في العلاج الإشعاعي. وفي مثل هذه الأوضاع، يجوز تطبيق مبادئ نظام التصنيف لتحديد فئةٍ للمصدر، ولكن ينبغي تكوين

رأي بشأن اختيار النشاط الذي سيتم على أساسه حساب نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *A/D*. وينبغي دراسة هذه الأوضاع على أساس كل حالة على حدة.

تجميع المصادر

٣-٥- ستبرز أوضاع تكون فيها المسافة الفاصلة بين المصادر المشعة قصيرة جداً، كما هي الحال في إجراءات التصنيع (داخل الغرفة ذاتها أو المبنى ذاته مثلاً) أو في مرافق الخزن (داخل حجرة الاحتواء ذاتها مثلاً). وفي هذه الظروف، قد ترغب الهيئة الرقابية في تجميع النشاط في المصادر بغية تحديد تصنيف خاص بأوضاع معيَّنة لأغراض تطبيق تدابير التحكم الرقابي. وفي هذا النوع من الأوضاع، ينبغي قسمة مجموع نشاط النويدة المشعة على القيمة الخطرة *D* الملائمة ومن ثم مقارنة النسبة المحسوبة *A/D* مع نسب النشاط إلى القيمة الخطرة *A/D* الواردة في الجدول ١، مما يتيح بالتالي تصنيف تشكيلة المصادر على أساس نشاطها. وفي حال تجميع مصادر ذات نويدات مشعة مختلفة، ينبغي عندئذ استخدام مجموع نسب الأنشطة الإشعاعية A/D لتحديد الفئة، بالاستناد إلى الصيغة الحسابية التالية:

$$\text{Aggregate } A/D = \sum_n \frac{\sum_i A_{i,n}}{D_n}$$

حيث

Ai,n = نشاط كل مصدر إشعاعي منفصل i *ذي النويدة المشعة* n؛
و*Dn = القيمة الخطرة للنويدة المشعة* n.

٣-٦- في كلٍّ من الحالات، ينبغي الإقرار بأنه ربما اقتضت الحاجة مراعاة عوامل أخرى عند إسناد مواد ضمن فئة ما. وعلى سبيل المثال، فإن الآثار المترتبة من زاوية الأمان على تجميع المصادر خلال عملية تصنيعها قد تختلف عن تلك المترتبة على تجميع المصادر ذاتها أثناء استعمالها.

السجل الوطني للمصادر المشعة

٣-٧- بناءً على التوصيات الواردة في دليل الأمان الخاص بالتحكم الرقابي بالمصادر الإشعاعية [٢٦]، ينبغي للهيئة الرقابية أن تتعهّد سجلاً وطنياً للمصادر المشعة. وفضلاً عن ذلك، تنص الفقرة ١١ من مدونة قواعد السلوك [١٩] على أن السجل "ينبغي أن يتضمن، على الأقل، المصادر المشعة من الفئتين ١ و٢" كما تنص على أنه، "من أجل تحقيق الكفاءة

في تبادل المعلومات عن المصادر المشعة بين الدول، ينبغي للدول أن تعمل على تجانس أشكال سجلاتها."

٣-٨- نظراً لكون المصادر من الفئة ٣ قادرة على التسبب بآثار قطعية خطيرة، يجوز للهيئة الرقابية أيضاً أن تنظر في إدراجها في سجل وطني مع المصادر من الفئتين ١ و٢. ورغم أنه من غير المحتمل أن تشكل المصادر من الفئتين ٤ و٥ خطراً على الأشخاص، فقد ينتج عن هذه المصادر عواقب ضارة في حال إساءة استخدامها، عن طريق تعريض الأشخاص للأشعة بشكل غير مبرَّر أو تلويث البيئة المحلية مثلاً. لذا ينبغي للسلطات الوطنية أن تعيّن ما إذا كان من الضروري إدراج المصادر من الفئتين ٤ و٥ ضمن سجل وطني.

استيراد المصادر المشعة وتصديرها

٣-٩- توفّر مدونة قواعد السلوك [١٩] إرشادات بشأن استيراد وتصدير المصادر المشعة من الفئتين ١ و٢. وتوصي الفقرات ٢٣ إلى ٢٥ من المدوّنة المذكورة بما يلي:

''٢٣- ينبغي لكل دولة تقوم باستيراد أو تصدير مصادر مشعة أن تتخذ الخطوات الملائمة لضمان إتمام عمليات التحويل بطريقة تتسق مع أحكام هذه المدونة، وألا تتم عمليات تحويل مصادر مشعة تنتمي إلى الفئتين ١و٢ المسرودتين في المرفق ١ بهذه المدونة إلا بناءً على تبليغ مسبق من الدولة المصدِّرة، وموافقة الدولة المستوردة، حسب الاقتضاء، وفقاً لقوانين ولوائح كلٍّ منها.

''٢٤- ينبغي لكل دولة تعتزم التصريح باستيراد مصادر مشعة تنتمي الى الفئتين ١و٢ المسرودتين في المرفق ١ بهذه المدونة ألا توافق على استيرادها إلا إذا كان مصرَّحا للجهة المتلقية بتسلم وحيازة المصدر بموجب قانونها الوطني، وإلا إذا توافرت لدى الدولة القدرة التقنية والإدارية الملائمة والموارد والهيكل الرقابي اللازم لضمان التصرف في المصدر بطريقة تتسق مع أحكام هذه المدونة.

''٢٥- ينبغي لكل دولة تعتزم التصريح بتصدير مصادر مشعة تنتمي إلى الفئتين ١ و٢ المسرودتين في المرفق ١ بهذه المدونة ألا توافق على تصديرها إلا إذا كانت مقتنعة، بالقدر الممكن عملياً، بأن الدولة المتلقية قد صرحت للجهة المتلقية بتسلُّم وحيازة المصدر، وتتوافر لديها القدرة التقنية والإدارية الملائمة والموارد والهيكل الرقابي اللازم لضمان التصرف في المصدر بطريقة تتسق مع أحكام هذه المدونة."

وتوفر الفقرات ٢٦ إلى ٢٩ من مدونة قواعد السلوك مزيداً من الإرشادات بشأن الاستيراد/التصدير – بما يشمل بند 'ظروف استثنائية' للحالات التي لا يمكن فيها الامتثال لما نصت عليه الفقرتان ٢٤ و٢٥ الوارد نصهما أعلاه.

٣-١٠- يتضمن المنشور الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، بعنوان 'إرشادات بشأن استيراد المصادر المشعة وتصديرها' [٢٩]، نصائح مفصّلة للدول الأعضاء التي تستورد المصادر المشعة و/أو تصدّرها.

التذييل الأول

فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

أولا-١- يقدِّم الجدول ٢ أمثلة لمصادر من الشائع استخدامها أو كان يجري استخدامها في عام ٢٠٠٤ (العمود الأول). وهذه القائمة ليست شاملة – فقد تكون ثمة مصادر لها نشاط إشعاعي أعلى أو أدنى من النشاط الإشعاعي للمصادر الوارد ذكرها، وقد تطرأ أيضاً تغيّرات عليها مع مرور الزمن نتيجة للتطوّرات التكنولوجية. ويحدد العمود الثاني النويدة المشعّة (أو النويدات المشعّة) المستخدمة عادةً. وترد في الأعمدة من الثالث إلى الخامس أمثلة لحدود النشاط القصوى والدنيا والنموذجية. وترد القيمة الخطرة (D) في العمود السادس، أما نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة (*A/D*) فترد في العمود السابع. ويَظهر تصنيف المصادر في العمودين الثامن والتاسع. ويبيِّن العمود الثامن التصنيف الأوّلي على أساس نسبة النشاط إلى إلى القيمة الخطرة (A/D)، أما العمود التاسع فيبيِّن التصنيف المُوصَى به مع مراعاة العوامل الإضافية التي يُعرَف بوجه عام أنها مرتبطة بأنواع معيّنة من المصادر. ويجوز للهيئة الرقابية أن تعدِّل هذا التصنيف على أساس معرفة محددة بعوامل ذات صلة، مثل أسلوب التشييد، والشكل الفيزيائي أو الكيميائي للمصدر، وأوجه الاستخدام في بيئات نائية أو ذات طبيعة قاسية، وسجل الحوادث والقابلية للحمل. وتجدر ملاحظة أنه لم تُدرج في الجدول ٢ سوى مصادر فردية؛ وحيثما ترد المصادر مُجمَّعة، ينبغي اتِّباع التوصيات الواردة في الفقرة ٣-٥.

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
المولدات الكهربائية الحرارية التي تعمل بالنظائر المشعّة				**الفئة ١**				
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأقصى للنشاط	6.8E+05	2.5E+04	1.0E+00	2.5E+04	1	
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأدنى للنشاط	9.0E+03	3.3E+02	1.0E+00	3.3E+02	2	1
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ النموذجي الحد الأقصى للنشاط	2.0E+04	7.4E+02	1.0E+00	7.4E+02	2	
	البلوتونيوم-٢٣٨	الحدّ الأقصى للنشاط	2.8E+02	1.0E+01	6.E-02	1.7E+02	2	
	البلوتونيوم-٢٣٨	الحدّ الأدنى للنشاط	2.8E+01	1.0E+00	6.E-02	1.7E+01	2	1
	البلوتونيوم-٢٣٨	الحدّ النموذجي للنشاط	2.8E+02	1.0E+01	6.E-02	1.7E+02	2	
المُشعّعات المستخدمة في التعقيم وحفظ الأغذية	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	1.5E+07	5.6E+05	3.E-02	1.9E+07	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E+03	1.9E+02	3.E-02	6.2E+03	1	1
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	4.0E+06	1.5E+05	3.E-02	4.9E+06	1	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E+06	1.9E+05	1.E-01	1.9E+06	1	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E+03	1.9E+02	1.E-01	1.9E+03	1	1
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E+06	1.1E+05	1.E-01	1.1E+06	1	
المُشعّعات ذاتية التدريع	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	4.2E+04	1.6E+03	1.E-01	1.6E+04	1	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	2.5E+03	9.3E+01	1.E-01	9.3E+02	2	1
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	1.5E+04	5.6E+02	1.E-01	5.6E+03	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E+04	1.9E+03	3.E-02	6.2E+04	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.5E+03	5.6E+01	3.E-02	1.9E+03	1	1
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	2.5E+04	9.3E+02	3.E-02	3.1E+04	1	
مُشعّعات الدم/الأنسجة	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	1.2E+04	4.4E+02	1.E-01	4.4E+03	1	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E+03	3.7E+01	1.E-01	3.7E+02	2	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	7.0E+03	2.6E+02	1.E-01	2.6E+03	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	3.0E+03	1.1E+02	3.E-02	3.7E+03	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.5E+03	5.6E+01	3.E-02	1.9E+03	1	1
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	2.4E+03	8.9E+01	3.E-02	3.0E+03	1	
مصادر العلاج عن بعد المتعدّدة الحزم (مُديـة أشعة غاما الجراحية)	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+04	3.7E+02	3.E-02	1.2E+04	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	4.0E+03	1.5E+02	3.E-02	4.9E+03	1	1
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	7.0E+03	2.6E+02	3.E-02	8.6E+03	1	
مصادر العلاج عن بعد	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	1.5E+04	5.6E+02	3.E-02	1.9E+04	1	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E+03	3.7E+01	3.E-02	1.2E+03	1	1
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	4.0E+03	1.5E+02	3.E-02	4.9E+03	1	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	1.5E+03	5.6E+01	1.E-01	5.6E+02	2	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E+02	1.9E+01	1.E-01	1.9E+02	2	1
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E+02	1.9E+01	1.E-01	1.9E+02	2	
				الفئة ٢				
مصادر التصوير الإشعاعي للأغراض الصناعية	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+02	7.4E+00	3.E-02	2.5E+02	2	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.1E+01	4.1E-01	3.E-02	1.4E+01	2	2
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E+01	2.2E+00	3.E-02	7.4E+01	2	
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+02	7.4E+00	8.E-02	9.3E+01	2	
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	8.E-02	2.3E+00	3	2
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+02	3.7E+00	8.E-02	4.6E+01	2	
	السلنيوم-٧٥	الحدّ الأقصى للنشاط	8.0E+01	3.0E+00	2.E-01	1.5E+01	2	
	السلنيوم-٧٥	الحدّ الأدنى للنشاط	8.0E+01	3.0E+00	2.E-01	1.5E+01	2	2

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السلنيوم-٧٥	الحدّ النموذجي للنشاط	8.0E+01	3.0E+00	2.E-01	1.5E+01	2	
	اليتربيوم-١٦٩	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	3.E-01	1.2E+00	3	
	اليتربيوم-١٦٩	الحدّ الأدنى للنشاط	2.5E+00	9.3E-02	3.E-01	3.1E-01	4	2
	اليتربيوم-١٦٩	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	3.E-01	6.2E-01	4	
	الثوليوم-١٧٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+02	7.4E+00	2.E+01	3.7E-01	4	
	الثوليوم-١٧٠	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E+01	7.4E-01	2.E+01	3.7E-02	4	2
	الثوليوم-١٧٠	الحدّ النموذجي للنشاط	1.5E+02	5.6E+00	2.E+01	2.8E-01	4	
مصادر التشعيع الداخلي - بمعدلات جرعات قوية/متوسطة	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+01	7.4E-01	3.E-02	2.5E+01	2	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	3.E-02	6.2E+00	3	2
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	3.E-02	1.2E+01	2	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	8.0E+00	3.0E-01	1.E-01	3.0E+00	3	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	1.E-01	1.1E+00	3	2
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	1.E-01	1.1E+00	3	
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ الأقصى للنشاط	1.2E+01	4.4E-01	8.E-02	5.6E+00	3	
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	8.E-02	1.4E+00	3	2
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E+00	2.2E-01	8.E-02	2.8E+00	3	
مصادر المعايرة	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	3.3E+01	1.2E+00	3.E-02	4.1E+01	2	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	5.5E-01	2.0E-02	3.E-02	6.8E-01	4	[a]
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+01	7.4E-01	3.E-02	2.5E+01	2	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	3.0E+03	1.1E+02	1.E-01	1.1E+03	1	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.5E+00	5.6E-02	1.E-01	5.6E-01	4	(أ)

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E+01	2.2E+00	1.E-01	2.2E+01	2	
				الفئة ٣				
مقاييس المستوى	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	1.E-01	1.9E+00	3	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	1.E-01	3.7E-01	4	3
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	1.E-01	1.9E+00	3	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	3.E-02	1.2E+01	2	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	3.E-02	1.2E-01	4	3
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	3.E-02	6.2E+00	3	
مصادر المعايرة	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+01	7.4E-01	6.E-02	1.2E+01	2	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	6.E-02	3.1E+00	3	[a]
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	6.E-02	6.2E+00	3	
المقاييس المستخدمة في الناقلات	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	4.0E+01	1.5E+00	1.E-01	1.5E+01	2	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-03	1.1E-04	1.E-01	1.1E-03	5	3
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	1.E-01	1.1E+00	3	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأقصى للنشاط	3.7E-02	1.4E-03	2.E-02	6.8E-02	4	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأدنى للنشاط	3.7E-02	1.4E-03	2.E-02	6.8E-02	4	3
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ النموذجي للنشاط	3.7E-02	1.4E-03	2.E-02	6.8E-02	4	
المقاييس المستخدمة في أفران الصهر	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	3.E-02	2.5E+00	3	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	3.E-02	1.2E+00	3	3
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	3.E-02	1.2E+00	3	
المقاييس المستخدمة في الجرّافات	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.6E+00	9.6E-02	3.E-02	3.2E+00	3	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	2.5E-01	9.3E-03	3.E-02	3.1E-01	4	3
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	7.5E-01	2.8E-02	3.E-02	9.3E-01	4	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط (A) قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة D (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة (A/D)	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة (A/D)	التصنيف المُوصى به
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	1.E-01	3.7E+00	3	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	1.E-01	7.4E-02	4	3
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E-01	7.4E-01	4	
المقاييس المستخدمة في الأنابيب الدَّوارة	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	1.E-01	1.9E+00	3	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E-01	7.4E-01	4	3
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E-01	7.4E-01	4	
المصادر المستخدمة في بدء تشغيل مفاعلات البحوث	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E+00	1.9E-01	6.E-02	3.1E+00	3	
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	6.E-02	1.2E+00	3	3
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	6.E-02	1.2E+00	3	
المصادر المستخدمة في تسجيل النشاط الإشعاعي في الآبار	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأقصى للنشاط	2.3E+01	8.5E-01	6.E-02	1.4E+01	2	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-01	1.9E-02	6.E-02	3.1E-01	4	3
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+01	7.4E-01	6.E-02	1.2E+01	2	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E-01	7.4E-01	4	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	1.E-01	3.7E-01	4	3
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E-01	7.4E-01	4	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأقصى للنشاط	1.1E-01	4.1E-03	2.E-02	2.0E-01	4	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأدنى للنشاط	2.7E-02	1.0E-03	2.E-02	5.0E-02	4	3
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	2.E-02	5.6E-02	4	
مُحدِّدات سرعة التفاعل	البلوتونيوم-٢٣٨	الحدّ الأقصى للنشاط	8.0E+00	3.0E-01	6.E-02	4.9E+00	3	
	البلوتونيوم-٢٣٨	الحدّ الأدنى للنشاط	2.9E+00	1.1E-01	6.E-02	1.8E+00	3	(ب)
	البلوتونيوم-٢٣٨	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	6.E-02	1.9E+00	3	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
مصادر المعايرة	البلوتونيوم-٢٣٩/البريليوم	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	6.E-02	6.2E+00	3	
	البلوتونيوم-٢٣٩/البريليوم	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	6.E-02	1.2E+00	3	[a]
	البلوتونيوم-٢٣٩/البريليوم	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	6.E-02	1.9E+00	3	
				الفئة ٤				
مصادر التشعيع الداخلي - بمعدلات جرعات ضعيفة	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	7.0E-01	2.6E-02	1.E-01	2.6E-01	4	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	1.E-01	3.7E-03	5	4
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-01	1.9E-02	1.E-01	1.9E-01	4	
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	4.E-02	4.6E-02	4	
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-03	1.9E-04	4.E-02	4.6E-03	5	4
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ النموذجي للنشاط	1.5E-02	5.6E-04	4.E-02	1.4E-02	4	
	اليود-١٢٥	الحدّ الأقصى للنشاط	4.0E-02	1.5E-03	2.E-01	7.4E-03	5	
	اليود-١٢٥	الحدّ الأدنى للنشاط	4.0E-02	1.5E-03	2.E-01	7.4E-03	5	4

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	اليود-١٢٥	الحدّ النموذجي للنشاط	4.0E-02	1.5E-03	2.E-01	7.4E-03	5	
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ الأقصى للنشاط	7.5E-01	2.8E-02	8.E-02	3.5E-01	4	
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	8.E-02	9.3E-03	5	4
	الإيريديوم-١٩٢	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-01	1.9E-02	8.E-02	2.3E-01	4	
	الذهب-١٩٨	الحدّ الأقصى للنشاط	8.0E-02	3.0E-03	2.E-01	1.5E-02	4	
	الذهب-١٩٨	الحدّ الأدنى للنشاط	8.0E-02	3.0E-03	2.E-01	1.5E-02	4	4
	الذهب-١٩٨	الحدّ النموذجي للنشاط	8.0E-02	3.0E-03	2.E-01	1.5E-02	4	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأقصى للنشاط	8.3E-02	3.1E-03	2.E-02	1.5E-01	4	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأدنى للنشاط	8.3E-02	3.1E-03	2.E-02	1.5E-01	4	4
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ النموذجي للنشاط	8.3E-02	3.1E-03	2.E-02	1.5E-01	4	
مقاييس السماكة	الكربتون-٨٥	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	3.E+01	1.2E-03	5	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الكربتون-٨٥	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	3.E+01	6.2E-05	5	4
	الكربتون-٨٥	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	3.E+01	1.2E-03	5	
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	1.E+00	7.4E-03	5	
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	1.E+00	3.7E-04	5	4
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	1.E+00	3.7E-03	5	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأقصى للنشاط	6.0E-01	2.2E-02	6.E-02	3.7E-01	4	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-01	1.1E-02	6.E-02	1.9E-01	4	4
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E-01	2.2E-02	6.E-02	3.7E-01	4	
	البروميثيوم-١٤٧	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	4.E+01	4.6E-05	5	
	البروميثيوم-١٤٧	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-03	7.4E-05	4.E+01	1.9E-06	5	4
	البروميثيوم-١٤٧	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	4.E+01	4.6E-05	5	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الكوريوم-٢٤٤	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	5.E-02	7.4E-01	4	
	الكوريوم-٢٤٤	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	5.E-02	1.5E-01	4	4
	الكوريوم-٢٤٤	الحدّ النموذجي للنشاط	4.0E-01	1.5E-02	5.E-02	3.0E-01	4	
مقاييس مستويات الردم/الامتلاء	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأقصى للنشاط	1.2E-01	4.4E-03	6.E-02	7.4E-02	4	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأدنى للنشاط	1.2E-02	4.4E-04	6.E-02	7.4E-03	5	4
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E-02	2.2E-03	6.E-02	3.7E-02	4	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	6.5E-02	2.4E-03	1.E-01	2.4E-02	4	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	1.E-01	1.9E-02	4	4
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E-02	2.2E-03	1.E-01	2.2E-02	4	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأقصى للنشاط	5.0E-01	1.9E-02	3.E-02	6.2E-01	4	
	الكوبالت-٦٠	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-03	1.9E-04	3.E-02	6.2E-03	5	4
	الكوبالت-٦٠	الحدّ النموذجي للنشاط	2.4E-02	8.7E-04	3.E-02	2.9E-02	4	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
مصادر المعايرة	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E+00	7.4E-02	4	
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E+00	7.4E-02	4	[a]
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E+00	7.4E-02	1.E+00	7.4E-02	4	
كواشف الرطوبة	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	6.E-02	6.2E-02	4	
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	6.E-02	3.1E-02	4	4
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	6.E-02	3.1E-02	4	
مقاييس الكثافة	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	1.E-01	3.7E-03	5	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	8.0E-03	3.0E-04	1.E-01	3.0E-03	5	4
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	1.E-01	3.7E-03	5	
مقاييس الرطوبة/الكثافة	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	6.E-02	6.2E-02	4	
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ الأدنى للنشاط	8.0E-03	3.0E-04	6.E-02	4.9E-03	5	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	6.E-02	3.1E-02	4	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأقصى للنشاط	1.1E-02	4.1E-04	1.E-01	4.1E-03	5	
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E-03	3.7E-05	1.E-01	3.0E-04	5	4
	السيزيوم-١٣٧	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	1.E-01	3.7E-03	5	
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ الأقصى للنشاط	4.0E-03	1.5E-04	4.E-02	3.7E-03	5	
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-03	7.4E-05	4.E-02	1.9E-03	5	4
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E-03	7.4E-05	4.E-02	1.9E-03	5	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأقصى للنشاط	7.0E-05	2.6E-06	2.E-02	1.3E-04	5	
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-05	1.1E-06	2.E-02	5.6E-05	5	4
	الكاليفورنيوم-٢٥٢	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E-05	2.2E-06	2.E-02	1.1E-04	5	
المصادر المستخدمة في قياس كثافة العظام	الكادميوم-١٠٩	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	2.E+01	3.7E-05	5	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الكادميوم-١٠٩	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	2.E+01	3.7E-05	5	4
	الكادميوم-١٠٩	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	2.E+01	3.7E-05	5	
	الجادولينيوم-١٥٣	الحدّ الأقصى للنشاط	1.5E+00	5.6E-02	1.E+00	5.6E-02	4	
	الجادولينيوم-١٥٣	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	1.E+00	7.4E-04	5	4
	الجادولينيوم-١٥٣	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	1.E+00	3.7E-02	4	
	اليود-١٢٥	الحدّ الأقصى للنشاط	8.0E-01	3.0E-02	2.E-01	1.5E-01	4	
	اليود-١٢٥	الحدّ الأدنى للنشاط	4.0E-02	1.5E-03	2.E-01	7.4E-03	5	4
	اليود-١٢٥	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-01	1.9E-02	2.E-01	9.3E-02	4	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأقصى للنشاط	2.7E-01	1.0E-02	6.E-02	1.7E-01	4	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأدنى للنشاط	2.7E-02	1.0E-03	6.E-02	1.7E-02	4	4
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ النموذجي للنشاط	1.4E-01	5.0E-03	6.E-02	8.3E-02	4	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
الأجهزة المزيلة للشَّوَاش	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأقصى للنشاط	1.1E-01	4.1E-03	6.E-02	6.8E-02	4	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	6.E-02	1.9E-02	4	4
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	6.E-02	1.9E-02	4	
	البولونيوم-٢١٠	الحدّ الأقصى للنشاط	1.1E-01	4.1E-03	6.E-02	6.8E-02	4	
	البولونيوم-٢١٠	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	6.E-02	1.9E-02	4	4
	البولونيوم-٢١٠	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	6.E-02	1.9E-02	4	
المُولِّدات النظيرية التشخيصية	الموليبدنوم-٩٩	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E+01	3.7E-01	3.E-01	1.2E+00	3	
	الموليبدنوم-٩٩	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	3.E-01	1.2E-01	4	4
	الموليبدنوم-٩٩	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E+00	3.7E-02	3.E-01	1.2E-01	4	
المصادر الطبية المختومة	اليود-١٣١	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	2.E-01	3.7E-02	4	
	اليود-١٣١	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	2.E-01	1.9E-02	4	(ج)
	اليود-١٣١	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	2.E-01	1.9E-02	4	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام		القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل			على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
الفئة ٥								
المصادر المستخدمة في أجهزة التحليل بتألّق الأشعّة السينية	الحديد-٥٥	الحدّ الأقصى للنشاط	1.4E-01	5.0E-03	8.E+02	6.2E-06	5	
	الحديد-٥٥	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-03	1.1E-04	8.E+02	1.4E-07	5	5
	الحديد-٥٥	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	8.E+02	9.3E-07	5	
	الكادميوم-١٠٩	الحدّ الأقصى للنشاط	1.5E-01	5.6E-03	2.E+01	2.8E-04	5	
	الكادميوم-١٠٩	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	2.E+01	5.6E-05	5	5
	الكادميوم-١٠٩	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	2.E+01	5.6E-05	5	
	الكوبالت-٥٧	الحدّ الأقصى للنشاط	4.0E-02	1.5E-03	7.E-01	2.1E-03	5	
	الكوبالت-٥٧	الحدّ الأدنى للنشاط	1.5E-02	5.6E-04	7.E-01	7.9E-04	5	5

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الكوبالت-٥٧	الحدّ النموذجي للنشاط	2.5E-02	9.3E-04	7.E-01	1.3E-03	5	
المصادر المستخدمة في الكواشف التي تلتقط الإلكترونات	النيكل-٦٣	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	6.E+01	1.2E-05	5	
	النيكل-٦٣	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-03	1.9E-04	6.E+01	3.1E-06	5	5
	النيكل-٦٣	الحدّ النموذجي للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	6.E+01	6.2E-06	5	
	الهيدروجين-٣	الحدّ الأقصى للنشاط	3.0E-01	1.1E-02	2.E+03	5.6E-06	5	
	الهيدروجين-٣	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	2.E+03	9.3E-07	5	5
	الهيدروجين-٣	الحدّ النموذجي للنشاط	2.5E-01	9.3E-03	2.E+03	4.6E-06	5	
أجهزة الوقاية من الصواعق	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأقصى للنشاط	1.3E-02	4.8E-04	6.E-02	8.0E-03	5	
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ الأدنى للنشاط	1.3E-03	4.8E-05	6.E-02	8.0E-04	5	5
	الأمريشيوم-٢٤١	الحدّ النموذجي للنشاط	1.3E-03	4.8E-05	6.E-02	8.0E-04	5	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ الأقصى للنشاط	8.0E-05	3.0E-06	4.E-02	7.4E-05	5	
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ الأدنى للنشاط	7.0E-06	2.6E-07	4.E-02	6.5E-06	5	5
	الراديوم-٢٢٦	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-05	1.1E-06	4.E-02	2.8E-05	5	
	الهيدروجين-٣	الحدّ الأقصى للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	2.E+03	3.7E-06	5	
	الهيدروجين-٣	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	2.E+03	3.7E-06	5	5
	الهيدروجين-٣	الحدّ النموذجي للنشاط	2.0E-01	7.4E-03	2.E+03	3.7E-06	5	
مصادر التشعيع الداخلي: عمليات الترقيع الموضعي والزراعة الدائمة في العين باستخدام معدلات جرعات ضعيفة	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأقصى للنشاط	4.0E-02	1.5E-03	1.E+00	1.5E-03	5	
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ الأدنى للنشاط	2.0E-02	7.4E-04	1.E+00	7.4E-04	5	5

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط *(A)* قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة *D* (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة *(A/D)*	التصنيف المُوصَى به
	السترنشيوم-٩٠	الحدّ النموذجي للنشاط	2.5E-02	9.3E-04	1.E+00	9.3E-04	5	
	الروثنيوم/الروديوم -١٠٦	الحدّ الأقصى للنشاط	6.0E-04	2.2E-05	3.E-01	7.4E-05	5	
	الروثنيوم/الروديوم -١٠٦	الحدّ الأدنى للنشاط	2.2E-04	8.1E-06	3.E-01	2.7E-05	5	5
	الروثنيوم/الروديوم -١٠٦	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E-04	2.2E-05	3.E-01	7.4E-05	5	
	البلاديوم-١٠٣	الحدّ الأقصى للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	9.E+01	1.2E-05	5	
	البلاديوم-١٠٣	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	9.E+01	1.2E-05	5	5
	البلاديوم-١٠٣	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-02	1.1E-03	9.E+01	1.2E-05	5	
مصادر الفحوصات المستخدمة في التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني	الجرمانيوم-٦٨	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E-02	3.7E-04	7.E-01	5.3E-04	5	
	الجرمانيوم-٦٨	الحدّ الأدنى للنشاط	1.0E-03	3.7E-05	7.E-01	5.3E-05	5	5
	الجرمانيوم-٦٨	الحدّ النموذجي للنشاط	3.0E-03	1.1E-04	7.E-01	1.6E-04	5	

الجدول ٢- فئات المصادر المستخدمة في بعض الممارسات الشائعة

الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	السابع	الثامن	التاسع
			كمية النشاط (A) قيد الاستخدام				تحديد الفئة	
المصدر	النويدة المشعّة		كوري	تيرابكريل	القيمة الخطرة D (تيرابكريل)	نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة (A/D)	على أساس نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة (A/D)	التصنيف المُوصى به
المصادر المستخدمة في تقنية موسباور لقياس الطيف	الكوبالت-٥٧	الحدّ الأقصى للنشاط	1.0E-01	3.7E-03	7.E-01	5.3E-03	5	5
	الكوبالت-٥٧	الحدّ الأدنى للنشاط	5.0E-03	1.9E-04	7.E-01	2.6E-04	5	5
	الكوبالت-٥٧	الحدّ النموذجي للنشاط	5.0E-02	1.9E-03	7.E-01	2.6E-03	5	5
كبسولات التريتيوم المستهدفة	الهيدروجين-٣	الحدّ الأقصى للنشاط	3.0E+01	1.1E+00	2.E+03	5.6E-04	5	
	الهيدروجين-٣	الحدّ الأدنى للنشاط	3.0E+00	1.1E-01	2.E+03	5.6E-05	5	5
	الهيدروجين-٣	الحدّ النموذجي للنشاط	7.0E+00	2.6E-01	2.E+03	1.3E-04	5	
المصادر الطبية غير المختومة	الفوسفور-٣٢	الحدّ الأقصى للنشاط	6.0E-01	2.2E-02	1.E+01	2.2E-03	5	
	الفوسفور-٣٢	الحدّ الأدنى للنشاط	6.0E-02	2.2E-03	1.E+01	2.2E-04	5	(ج)
	الفوسفور-٣٢	الحدّ النموذجي للنشاط	6.0E-01	2.2E-02	1.E+01	2.2E-03	5	

(أ) تُوجد مصادر المعايرة في جميع الفئات إلا في الفئة ١. وقد تم إسنادها إلى الجدول ٢ وفقاً للنويدة المشعّة والنشاط. ويجوز للهيئة الرقابية أن تعدّل هذا الإسناد على أساس عوامل وظروف محدَّدة.

(ب) مصادر البلوتونيوم-٢٣٨ لم تعد تُصنَّع بهدف استخدامها في مُحدِّدات سرعة التفاعل.

(ج) تندرج المصادر الطبية غير المختومة عادةً ضمن الفئتين ٤ و٥. ولما كانت هذه المصادر غير مختومة بطبيعتها وذات عمر نصفي قصير، فإنه يلزم تصنيفها على أساس كل حالة على حدة.

التذييل الثاني

أوصاف الفئات بلغة مبسَّطة

(الوصف التالي لعملية تصنيف المصادر وُضِع بلغة مبسَّطة لأغراض الإعلام العام)

ثانيا-١- تُستخدم المصادر المشعّة على نطاق العالم في مجموعة واسعة من الأغراض المفيدة، في مجال الصناعة، والطب، والزراعة، والبحوث، والتعليم. ومتى تم التصرّف في هذه المصادر على نحو مأمون وحمايتها على نحو آمن، يتحقّق إبقاء المخاطر التي يتعرَّض لها العاملون والجمهور عند أدنى حد مقبول، كما أن المنافع المتحقّقة من استخدام المصادر ستفوق أي مخاطر مرتبطة بها.

ثانيا-٢- إذا ما حدث أن أصبح مصدر مُشعّ منفصلاً عن نظام المراقبة ذي الصلة، أو أصبحت المادة المشعّة الناتجة عن المصدر مُشتَّتة نتيجة لحادث أو لعمل مؤذٍ، فمن الممكن أن يتعرَّض الناس لإشعاعات ذات مستويات خطرة. ولأغراض دليل الأمان هذا، ووفقاً لمتطلبات أمان التأهّب والتصدّي للطوارئ [25] ومدونة قواعد السلوك [19]، فإن المصدر المشعّ يُعتبَر خطراً إذا كانت إساءة استخدامه يمكن أن تهدِّد الحياة أو يمكن أن تسبِّب إصابة دائمة من شأنها أن تنتقص من جودة حياة الشخص الذي يتعرَّض للإشعاعات. وتشمل الإصابات الدائمة الممكن حدوثها الحروق التي تقتضي تدخلاً جراحياً والإصابات الموهِنة لليدين. أما الإصابات المؤقّتة مثل احمرار الجلد وتهيّجه أو التغيّرات المؤقّتة التي تطرأ على تركيب الدم فهي لا تُعتبَر خطرة. ويتوقّف مدى خطورة أيٍّ من هذه الإصابات على عوامل عديدة، من ضمنها ما يلي: نشاط المصدر المشعّ؛ ومدى دنو الشخص المعني من المصدر وطول مدة دنوّه منه؛ وما إذا كان المصدر مُدرَّعاً؛ وما إذا كانت مادته المشعّة قد تشتّت أو لم تتشتّت، بما يفضي بالتالي إلى تلوّث الجلد بالإشعاعات أو استنشاقها أو بلعها. ولأغراض التصنيف إلى فئات، فإن أي ضرر محتمل ناتج عن الآثار المتأخرة للإشعاع – مثل ظهور الإصابة بالسرطان المُستحثّ بالإشعاع لاحقاً في حياة أيٍّ من الأشخاص الذين يتعرَّضون للإشعاعات – يُعالج بوصفه ذا مرتبة ثانوية إزاء الضرورة القصوى للوقاية من العواقب الخطرة الموصوفة أعلاه.

ثانيا-٣- يوفِّر التصنيف الظاهر في الجدول ٣ ترتيباً للمصادر المشعّة من حيث احتمالات تسبّبها في عواقب صحية ضارّة مبكِّرة إذا كان المصدر لا يتم التصرّف فيه على نحو مأمون أو تتم حمايته على نحو آمن. وتُصنَّف المصادر في خمس فئات: فالفئة ١ من المصادر هي التي يُحتمل أن تكون الأكثر خطورة، والفئة ٥ من المصادر هي الأقلّ احتمالاً بأن تكون خطرة. وفي الجدول ٣، يُراعى نوعان من المخاطر، وهما: المخاطر

في تناول المصدر أو في الدنو منه، والمخاطر المرتبطة بتشتت المادة المشعّة من مصدر ما عن طريق حريق أو انفجار. وينشأ نوع ثالث من المخاطر من احتمال أن يلوِّث المصدر إمدادات مياه عامة. ومن غير المحتمل إلى حدّ كبير أن يلوِّث المصدر المصنَّف في الفئة ١ إمدادات مياه عامة بمستويات خطرة، حتى وإن كانت المادة المشعّة قابلة للذوبان السريع في الماء. ومن المستحيل عملياً أن يلوِّث المصدر المصنَّف في الفئات ٢، أو ٣، أو ٤، أو ٥، إمدادات مياه عامة بمستويات خطرة.

الجدول ٣- أوصاف الفئات بلغة مبسَّطة

فئة المصدر	خطورة الدنو من مصدر فردي	الخطورة في حالة تشتّت المادة المشعّة المحتواة في المصدر عن طريق حريق أو انفجار
١	**خَطِر للغاية بالنسبة للشخص:** هذا المصدر، إذا لم يتم التصرّف فيه على نحو مأمون أو لم تتم حمايته على نحو آمن، يُحتمَل أن يسبِّب إصابة دائمة لشخص تناوله أو ظل يلامسه على نحو آخر لفترة تزيد على بضع دقائق. وربما كان مميتاً الدنو من هذا المقدار من المادة المشعّة غير المُدرَّعة لمدة تتراوح بين بضع دقائق وساعة واحدة.	هذا المقدار من المادة المشعّة، إذا ما تشتَّت، ربما أمكن – وإن كان ذلك غير مُرجّح – أن يسبِّب إصابة دائمة للأشخاص المقيمين في المنطقة الملاصقة مباشرة أو أن يهدِّد حياتهم. والمخاطر ضئيلة، أو ربما لا توجد مخاطر على الإطلاق، في حدوث عواقب صحية مباشرة تمس أشخاصاً هم على بعد يتعدّى مئات قليلة من الأمتار، لكن يلزم تنظيف المناطق الملوّثة وفقاً للمعايير الدولية ذات الصلة. وفيما يخص المصادر الكبيرة، يمكن أن تكون مساحة المنطقة الواجب تنظيفها كيلومتراً مربعاً أو أكثر من ذلك.[أ]
٢	**خَطِر جداً بالنسبة للشخص:** هذا المصدر، إذا لم يتم التصرّف فيه على نحو مأمون أو لم تتم حمايته على نحو آمن، يُمكن أن يسبِّب إصابة دائمة لشخص تناوله أو ظل يلامسه على نحو آخر لفترة قصيرة (تتراوح بين دقائق وساعات). وربما أمكن أن يكون مميتاً الدنو من هذا المقدار من المادة المشعّة غير المدرَّعة لفترة تتراوح بين ساعات وأيام.	هذا المقدار من المادة المشعّة، إذا ما تشتَّت، ربما أمكن – وإن كان ذلك غير مُرجّح إلى حدّ كبير – أن يسبِّب إصابة دائمة لأشخاص يقيمون في المنطقة الملاصقة مباشرةً أو أن يهدِّد حياتهم. والمخاطر ضئيلة، أو ربما لا توجد مخاطر على الإطلاق، في حدوث عواقب صحية مباشرة تمس أشخاصاً هم على بعد يتعدّى مائة متر أو نحو ذلك، لكنه يلزم تنظيف المناطق الملوّثة وفقاً للمعايير الدولية ذات الصلة. ويُحتمل ألا تتجاوز مساحة المنطقة الواجب تنظيفها كيلومتراً مربعاً.[أ]
٣	**خَطِر بالنسبة للشخص:** هذا المصدر، إذا لم يتم التصرّف فيه على نحو مأمون أو لم تتم حمايته على نحو آمن، يُمكن أن يسبِّب إصابة دائمة لشخص تناوله أو ظل يلامسه على نحو آخر لبضع ساعات. وربما أمكن – وإن كان ذلك غير مرجّح - أن يكون مميتاً الدنو من هذا المقدار من المادة المشعّة غير المدرَّعة لمدة تتراوح بين أيام وأسابيع.	هذا المقدار من المادة المشعّة، إذا ما تشتَّت، يمكن نوعاً ما – وإن كان ذلك غير مُرجّح للغاية – أن يسبِّب إصابة دائمة لأشخاص يقيمون في المنطقة المجاورة مباشرة أو أن يهدِّد حياتهم. ولن تكون ثمة سوى مخاطر قليلة أو أية مخاطر على الإطلاق في أن تحدث عواقب صحية مباشرة تمس أشخاصاً هم على بعد يتعدّى أمتاراً قليلة، لكنه يلزم تنظيف المناطق الملوّثة وفقاً للمعايير الدولية ذات الصلة. ويُحتمل ألا تتجاوز مساحة المنطقة الواجب تنظيفها جزءاً صغيراً من كيلومتر مربع.[أ]

فئة المصدر	خطورة الدنو من مصدر فردي	الخطورة في حالة تشتّت المادة المشعّة المحتواة في المصدر عن طريق حريق أو انفجار
٤	**لا يُرجَّح أن يكون خَطِراً بالنسبة للشخص:** لا يُرجَّح إلى حدّ كبير أن يسبِّب هذا المصدر إصابة دائمة لأي شخص. بيد أن هذا المقدار من المادة المشعّة غير المُدرَّعة، إذا لم يتم التصرّف فيه على نحو مأمون أو تتم حمايته على نحو آمن، ربما أمكن - وإن كان ذلك غير مُرَّجح – أن يسبِّب إصابة مؤقّتة لشخص ما تناول هذه المادة أو ظل يلامسها على نحو آخر لساعات عديدة، أو اقترب منها لمدة عدة أسابيع.	هذا المقدار من المادة المشعّة، إذا ما تشتّت، يمكن ألا يسبِّب إصابة دائمة لأشخاص.[ب]
٥	**لا يُرجَّح في الأعم الأغلب أن يكون خَطِراً بالنسبة للشخص:** لا يمكن أن يسبِّب هذا المصدر إصابة لأي شخص.[ب]	هذا المقدار من المادة المشعّة، إذا ما تشتّت، لا يمكن أن يسبِّب إصابة دائمة لأي شخص.[ب]

[أ] تتوقّف مساحة المنطقة الواجب تنظيفها على عوامل عديدة (بما في ذلك النشاط، والنويدة المشعّة، وكيف تشتّت، وحالة الطقس).

[ب] العواقب الصحية التي يمكن أن تحدث لاحقاً لم تُؤخذ في الحسبان في هذا البيان (أنظر الفقرة ثانيا-٢).

المراجـــع

[١] منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية، "معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤيِّنة ولأمان المصادر الإشعاعية"، العدد ١١٥ من سلسلة الأمان، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٦).

[٢] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "البنية الأساسية القانونية والحكومية المتعلقة بالأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات المشعّة وأمان النقل"، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد GS-R-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٠).

[٣] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Goiânia, IAEA, Vienna (1988).

[٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in San Salvador, IAEA, Vienna (1990).

[٥] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Soreq, IAEA, Vienna (1993).

[٦] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident at the Irradiation Facility in Nesvizh, IAEA, Vienna (1996).

[٧] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Tammiku, IAEA, Vienna (1998).

[٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Istanbul, IAEA, Vienna (2000).

[٩] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Lilo, IAEA, Vienna (2000).

[١٠] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Yanango, IAEA, Vienna (2000).

[١١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Gilan, IAEA, Vienna (2002).

[١٢] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Samut Prakarn, IAEA, Vienna (2002).

[١٣] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Accidental Overexposure of Radiotherapy Patients in San José, Costa Rica, IAEA, Vienna (1998).

[١٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Investigation of the Accidental Exposure of Radiotherapy Patients in Panama, IAEA, Vienna (2001).

[١٥] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidental Exposures in Radiotherapy, Safety Reports Series No. 17, IAEA, Vienna (2000).

[١٦] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Lessons Learned from Accidents in Industrial Radiography, Safety Reports Series No. 7, IAEA, Vienna (1998).

[١٧] Safety of Radiation Sources and Security of Radioactive Materials (Proc. Int. Conf. Dijon, 1998), IAEA, Vienna (1999).

[١٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Categorization of Radioactive Sources, IAEA-TECDOC-1344, IAEA, Vienna (2003).

[١٩] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعّة وأمنها"، وثيقة الوكالة IAEA/CODEOC/2004، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٤).

[٢٠] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Security of Radioactive Sources — Interim Guidance for Comment, IAEA-TECDOC-1355, IAEA, Vienna (2003).

[٢١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Convention on the Physical Protection of Nuclear Material, Legal Series No. 12, IAEA, Vienna (1982).

[٢٢] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Management of Spent High Activity Radioactive Sources (SHARS), IAEA-TECDOC-1301, IAEA, Vienna (2002).

[٢٣] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "لائحة النقل المأمون للمواد المشعّة"، طبعة ١٩٩٦ (بصيغتها المعدَّلة في عام ٢٠٠٣)، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد TS-R-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٣).

[٢٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency: Updating IAEA-TECDOC-953, EPR-Method 2003, IAEA, Vienna (2003).

[٢٥] منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومكتب الأمم المتحدة لتنسيق الشؤون الإنسانية، ومنظمة الصحة العالمية؛ "التأهّب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدّي لها"؛ سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد GS-R-2، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٢).

[٢٦] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulatory Control of Radiation Sources, IAEA Safety Standards Series No. GS-G-1.5, IAEA, Vienna (2004).

[٢٧] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Strengthening Control over Radioactive Sources in Authorized Use and Regaining Control over Orphan Sources: National Strategies, IAEA-TECDOC-1388, IAEA, Vienna (2004).

[٢٨] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "منع النقل غير المتعمَّد للمواد المشعّة والاتّجار غير المشروع بها"، وثيقة الوكالة التقنية IAEA-TECDOC-1311، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٢).

[٢٩] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها: إرشادات بشأن استيراد المصادر المشعّة وتصديرها"، وثيقة الوكالة IAEA/CODEOC/IMP-EXP/2005، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٥).

[٣٠] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The International Nuclear Event Scale (INES) User's Manual, 2001 Edition, IAEA, Vienna (2001).

المرفق الأول

المبرر المنطقي لتصنيف المصادر المشعة وأسلوب تصنيفها

أساس نظام التصنيف

أولا-١- عندما يتم التصرف في المصادر المشعة وفقاً لمعايير الأمان بأسلوب مأمون وآمن، تبقى المخاطر الإشعاعية التي يتعرض لها العاملون والجمهور في مستويات منخفضة إلى حد مقبول. أما إذا تم التصرف فيها بأسلوب غير مناسب، كما هو الحال عند وقوع الحوادث، أو عند استخدامها في أغراض إجرامية، أو في حالة المصادر اليتيمة، فإن المصادر القوية الإشعاع يمكن أن تتسبب في مجموعة من الآثار الصحية القطعية، بما يشمل الطفح الوريدي (الحُمامي) وحروق الأنسجة والأمراض الإشعاعية الحادة والوفاة.

أولا-٢- تسليماً بالأهمية القصوى التي تحظى بها الصحة البشرية، يستند نظام التصنيف، بناءً على ذلك، إلى احتمال أن تتسبّب المصادر المشعة في آثار صحية قطعية. ويُعزى هذا الاحتمال جزئياً إلى الخواص المادية للمصدر، لاسيما نشاطه، كما يُعزى جزئياً إلى أسلوب استخدام المصدر. ومن الضروري مراعاة الممارسة التي يُستخدَم فيها المصدر، وأي تدريع ذاتي يوفره الجهاز الذي يحتوى على المصدر، ومستوى الإشراف وسائر العوامل الأخرى، على النحو المبيّن في الفقرتين أولا-١٣ وأولا-١٤.

أولا-٣- تُستبعَد بعض العوامل على وجه التحديد من معايير التصنيف:

- فتُستبعد العواقب الاجتماعية-الاقتصادية الناجمة عن الحوادث الإشعاعية أو الأعمال الإجرامية، إذ لم يتم حتى الآن استحداث منهجية لقياس ومقارنة هذه الآثار، لاسيما على الصعيد الدولي؛

- ويُستبعد تعرض المرضى المتعمّد للإشعاعات لأسباب طبية من معايير التصنيف، رغم أن المصادر المشعة المستخدمة لهذه الأغراض تندرج ضمن نظام التصنيف لأن هناك حوادث وقعت وانطوت على مثل هذه المصادر. [أولا-١ وأولا-٣].

ولا يمكن قياس الآثار العشوائية للتعرض للإشعاعات (كتزايد خطر الإصابة بالسرطان مثلاً) في اشتقاق القيم الخطرة D. ولكن نظراً لأن خطر الآثار العشوائية يتزايد مع التعرض للإشعاعات، فإن مصادر الفئة الأعلى سنُمثّل، على وجه العموم، خطراً أكبر لحدوث آثار عشوائية. وعلاوةً على ذلك، يُحتمل أن تطغى الآثار القطعية الناجمة عن حادث

أو فعل إجرامي على المدى القصير على أي خطر متزايد للآثار العشوائية. أما تناول الأفراد عمداً مادة مشعة فلم يُؤخذ في الحسبان.

منهجية نظام التصنيف وأسلوب استحداثه

جمع البيانات

أولاً-٤- ترد في التذييل الأول بيانات بشأن النويدات المشعة والأنشطة المستخدمة فيما يتعلق بمصادر وممارسات متنوعة [أولاً-٤، وأولاً-٥، وأولاً-٦]. وفيما يخص كل ممارسة (مثل التصوير الإشعاعي الصناعي) وكل نويدة مشعة مستخدمة ضمن الممارسة، ترد المستويات الثلاثة التالية من النشاط: المستويات الأقصى والأدنى والنموذجي (ويجوز أن تكون هناك استثناءات لم تُدرج). وترد هذه البيانات في الأعمدة من الأول إلى الخامس بالجدول ٢ من التذييل الأول.

مُعامل المعايرة

أولاً-٥- من أجل ترتيب المصادر والممارسات عددياً على أساس مشترك، يُقسّم كل نشاط من أنشطة المصدر بواسطة مُعامل معايرة –هو القيمة الخطرة D، على النحو الموصوف أدناه. وقد أولي الاعتبار بصفة أولية لاستخدام قيمتي النشاط A_1 وA_2 الواردتين في لائحة النقل التي وضعتها الوكالة [أولاً-٧] كمعاملي معايرة. ولكن رغم أن القيمتين A_1 وA_2 هما قيمتان راسختان تماما ويمكن استخدامهما كوسيلة لمقارنة المخاطر الناجمة عن وجود نويدات مشعة أثناء النقل، فإن عوامل أخرى تجعل تطبيقهما مقصوراً على استخدامات أخرى. وبما أنه تم اشتقاق القيمتين A_1 وA_2 لاستخدامهما لأغراض تتعلق بالنقل [أولاً-٨]، في حين أن نظام التصنيف ضروري للتطبيق العام، فقد اعتُبر من غير المناسب استخدام القيمتين A_1 وA_2 كمعاملي معايرة.

أولاً-٦- وضعت الوكالة قائمة بمستويات نشاط نوعي للنويدات المشعة لأغراض التخطيط لحالات الطوارئ والتصدي لها [أولاً-٩]. ويُعبَّر عن هذه المستويات، التي يُشار إليها في دليل الأمان على أنها القيم الخطرة (D values)، بدلالة النشاط الذي يُعتبَر المصدر المشع إذا تجاوز مستواه 'مصدراً خطراً' لأنه ينطوي على احتمال كبير في أن يتسبَّب في آثار قطعية خطيرة إذا لم يتم التصرف فيه على نحو مأمون وآمن. وبما أن التصنيف يستند أيضاً إلى احتمال أن تتسبب المصادر في آثار صحية قطعية، فقد اعتُبرت القيم الخطرة D على أنها مُعامِلات معايرة ملائمة لغرض استنباط ترتيب عددي للمصادر والممارسات. وترد في المرجع [أولاً-٩] قائمة شاملة بالقيم الخطرة D النوعية للنويدات المشعّة فيما يتعلق بالتعرض الخارجي (القيمة الخطرة D_1) والتعرض الداخلي (القيمة الخطرة D_2).

ولأغراض وضع نظام التصنيف، استُخدمت القيمة الأكثر تقييداً من بين القيمتين الخطرتين D_1 و D_2 كمعامل معايرة نوعي للنويدات المشعة. وترد في الجدول الثاني-٢ من المرفق الثاني القيم الخطرة D فيما يتعلق بالنويدات المشعة المسرودة في التذييل الأول. (وتجدر ملاحظة أنه نظراً لأن الجدول الثاني-٢ لا يبيّن سوى القيمة الأكثر تقييداً من بين القيمتين للخطرتين D_1 وD_2، فلا يمكن استخدام ذلك بصورة عكسية لاشتقاق الجرعات التي يمكن أن تنشأ عن مصادر يُعرَف نشاطها).

ترتيب المصادر

أولاً-٧- قُسِّم نشاط كل مصدر على حدة مقدَّراً بالتيرابكريل (العمود الخامس، الجدول ٢، التذييل الأول) على ما يُقابله من القيمة الخطرة D النوعية للنويدات المشعة بالتيرابكريل (العمود السادس) لإعطاء نسبة معايرة لا بُعد لها للأنشطة الإشعاعية إلى القيمة الخطرة A/D (العمود السابع).

عدد الفئات

أولاً-٨- من أجل تلبية مختلف احتياجات نظام التصنيف، من الضروري تقسيم الترتيب النسبي للمصادر إلى عدد من الفئات المنفصلة. ويستدعي عدد الفئات الأمثل والقيّم المقيّدة للنشاط إلى القيمة الخطرة (A/D) الموجودة بين هذه الفئات قدراً من الاجتهاد يعتمد على دراية مهنية. وفيما يلي عوامل أُخذت في الحسبان:

– إن تحديد فئات قليلة جداً يمكن أن يؤدي إلى تجزئة الفئات في وقت لاحق لتلبية الاحتياجات الوطنية أو الاحتياجات الأخرى. وقد يُسفر ذلك عن فقدان شفافية نظام التصنيف وفقدان التجانس الدولي، مما يؤدي إلى احتمال اتّباع نُهُج غير متسقة إزاء قضايا مماثلة.

– إن تحديد فئات كثيرة جداً يمكن أن ينطوي على درجة من الدقة غير مسموح بها وقد يصعُب تبريرها. فتحديد فئات كثيرة جداً يمكن أن يؤدي، فضلا عن ذلك، إلى مواجهة صعوبات في تطبيق نظام التصنيف وقد يثني عن استخدامه.

حدود الفئات استناداً إلى النويدات المشعة والنشاط

أولاً-٩- إن المصادر التي يفوق نشاطها القيمة الخطرة D هي مصادر يُحتمَل أن تتسبب في آثار قطعية خطيرة. لذلك اعتُبِرت نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة التي تساوي $A/D = 1$

على أنها قيمة فئة منطقية مقيِّدة، مما أسفر عن ظهور فئتين. ولكن من الواضح أنه يلزم وجود أكثر من فئتين لكي يستوعب نظام التصنيف العديد من الاستخدامات المختلفة.

أولاً-١٠-في معرض تحديد القيمة الخطرة D، أقرّ بأنه إذا كان نشاط أي مصدر أعلى من القيمة الخطرة D، فإن ذلك يمكن أن يؤدي إلى التعرض لإشعاعات تتهدّد الحياة في فترة وجيزة نسبياً [أولاً-١٠]. لذلك حُدِّدت نسب الفئة المقيِّدة للنشاط إلى القيمة الخطرة بأنها $A/D = 10$. ولكن هذه المسألة جعلت بعض المصادر القوية الإشعاع (مثل المولّدات الكهربائية الحرارية العاملة بالنظائر المشعة) تبقى في الفئة نفسها التي توجد بها المصادر الأقل إشعاعاً بكثير (مثل مصادر التشعيع الداخلي بجرعات عالية). وهكذا تقرّر استخدام الخبرات العملية والاجتهادات المهنية والدروس المستفادة من الحوادث الإشعاعية لفصل هذه الممارسات، مما أسفر عن وضع نسبة مُقيّدة إضافية للنشاط إلى القيمة الخطرة هي $A/D=1000$.

أولا-١١-نظراً لوجود مجموعة واسعة من الممارسات والمصادر يقل نشاطها عن نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة $A/D=1$، كان من اللازم وضع قيمة مقيِّدة لفئة إضافية. وقد استُخدمت الخبرات العملية والاجتهادات المهنية والدروس المستفادة من الحوادث الإشعاعية مرة أخرى لوضع قيمة مقيّدة قدرها $A/D = 0.01$، مع فاصل أقل فيما يتعلق بهذه الفئة حُدّد عند نشاط النويدة المشعة التي تُعتبَر "معفاة" من التحكّم الرقابي. وترد مستويات الإعفاء النوعي للنويدات المشعة في الجدول الأول من معايير الأمان الأساسية [أولاً-١١].

أولا-١٢-نتيجة مراعاة جميع العوامل السالفة الذكر ظهر نظام مكوّن من خمس فئات، كما هو مُبيّن في التذييل الأول. وأعقب ذلك تنقيح إسناد المصادر إلى فئات عن طريق مراعاة عوامل أخرى غير نشاطها A، حيثما اعتُبر ذلك ملائما.

تنقيح نظام التصنيف

أولا-١٣-استُخدمت الخبرات والاجتهادات لاستعراض تصنيف كل ممارسة أو مصدر على حدة. وبيّنت النتائج أن ثمة عوامل خطر أخرى يمكن أيضاً أن تكون ذات أهمية، وإن كانت نِسب النشاط إلى القيمة الخطرة A/D توفّر أساساً متيناً ومنطقيا للتصنيف. وقد استُعرض، بالتالي، تصنيف فئة كل نوع من المصادر على حدة والممارسة التي يُستخدم فيها ذلك المصدر، مع إيلاء الاعتبار لعوامل مثل طبيعة العمل، وقابلية المصدر للحركة، والخبرات المكتسبة من الحوادث المبلّغ عنها، والأنشطة النموذجية والفريدة ضمن التطبيق المعني. فقد تندرج مثلا بعض المولّدات الكهربائية الحرارية العاملة بالنظائر المشعة الضعيفة النشاط ضمن الفئة ٢ إذا ما اقتصر النظر على النشاط فقط. ولكن جميع المولّدات الكهربائية

الحرارية العاملة بالنظائر المشعة أسنِدَت إلى الفئة ١، إذ يُحتمَل أن تُستخدم في أماكن نائية دون الإشراف عليها، كما أنها قد تحتوي على كميات كبيرة من البلوتونيوم أو السترُنشيُوم. وبالمثل، رغم أن بعض مصادر اليتربيوم-١٦٩ المستخدمة في التصوير الإشعاعي للأغراض الصناعية تندرج ضمن الفئة ٣ بحكم نشاطها فقط، فإن الممارسة صُنّفت ضمن الفئة ٢ إقراراً بالعدد الكبير نسبياً لحالات التعرض العرَضي للأشعة التي طرأت باستخدام مصادر التصوير الإشعاعي للأغراض الصناعية. ويرد في القسم ٢ من الجدول ١ التصنيف النهائي لبعض التطبيقات الأكثر شيوعاً، ويتضمّن العمودان الثامن والتاسع من الجدول ٢ الوارد في التذييل الأول مقارنة بين الفئات بالاستناد فقط إلى نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة A/D وبين الفئات التي أسندت لها أخيراً بعض الممارسات.

أولا-١٤-اعتُبر من غير المستصوب أن تمتد ممارسة معينة إلى فئتين، حيث كان بالإمكان تفادي ذلك عملياً. ولكن من الضروري، في بعض الحالات، تقسيم الممارسة العامة على هذا النحو، نظراً للطائفة الواسعة من الأنشطة التي تندرج ضمنها (فقد قُسِّم التشعيع الداخلي مثلاً إلى معدلات جرعات عالية ومعدلات جرعات ضعيفة وعمليات زراعة دائمة). وفي حالات أخرى، كتلك التي تتعلق بمصادر المعايرة، لم يكن بالإمكان أن تُسند المصادر إلى فئة واحدة بما أن نشاطها الإشعاعي قد يمتد من نشاط ضعيف الإشعاع إلى نشاط يتجاوز مستوى إشعاعه ١٠٠ تيرابكريل. وفي مثل هذه الحالات، يمكن للسلطات الوطنية أن تنظر في التصنيف على أساس كل حالة على حدة عن طريق حساب نسبة النشاط إلى القيمة الخطرة A/D ثم تنظر بعدئذٍ في العوامل الأخرى حسب الاقتضاء.

مراجع المرفق الأول

[أولا-١] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Accidental Overexposure of Radiotherapy Patients in San José, Costa Rica, IAEA, Vienna (1998).

[أولا-٢] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Investigation of the Accidental Exposure of Radiotherapy Patients in Panama, IAEA, Vienna (2001).

[أولا-٣] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "الدروس المستفادة من حالات التعرض العفوي أثناء العلاج بالأشعة "، سلسلة تقارير الأمان، العدد ١٧، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٠).

[أولا-٤] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "طرق تحديد هوية المصادر الإشعاعية المستهلكة ومكانها"، المنشور IAEA-TECDOC-804، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٥).

[أولاً-٥] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "توصيات حول الاستخدام المأمون للمصادر الإشعاعية وتنظيمها في الصناعة والطب والبحوث والتدريس"، سلسلة الأمان، العدد ١٠٢، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٠)

[أولاً-٦] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Sealed Source and Device Registry, *http://www.hsrd.ornl.gov/nrc/sources/index.cfm*.

[أولاً-٧] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "لائحة النقل المأمون للمواد المشعّة"، طبعة ١٩٩٦ (بصيغتها المعدَّلة في عام ٢٠٠٣)، سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة، العدد TS-R-1، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٣).

[أولاً-٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, IAEA Safety Standards Series No. TS-G-1.1, Appendix I, IAEA, Vienna (2002).

[أولاً-٩] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "طريقة لوضع ترتيبات التصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية: تحديث للمنشور IAEA-TECDOC-953، الوثيقة EPR-Method 2003، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٩).

[أولاً-١٠] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها" سلسلة معايير أمان الوكالة العدد GS-R-2، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٢).

[أولاً-١١] منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية، "معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤيِّنة ولأمان المصادر الإشعاعية"، العدد ١١٥ من سلسلة الأمان، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٦).

المرفق الثاني

القيمة الخطرة D

ثانياً-١- يفسّر هذا المرفق مفهوم 'المصدر الخطر' وأصل القيمة الخطرة D التي استُخدِمت في استحداث نظام التصنيف. وهو عرض موجز فقط، لذلك ينبغي الاطلاع على المراجع [ثانياً-١، وثانياً-٢] للحصول على تفسيرات أكثر تفصيلاً.

ثانياً-٢- يُعرّف المصدر الخطر بأنه مصدر يمكن، إذا تُرك دون رقابة، أن يؤدي إلى تعرض يكفي للتسبب في آثار قطعية خطيرة. ويُعرّف الأثر القطعي بأنه أثر صحي إشعاعي يوجد له عموماً مستوى جرعة حدي تزداد فيه خطورة الأثر إذا تجاوزته الجرعة. ويُقال عن هذا الأثر إنه "أثر قطعي خطير" إذا كان مميتاً أو كان يتهدّد الحياة أو أنه يؤدي إلى عجز دائم يحط من نوعية الحياة.

ثانياً-٣- تَحَوَّلَ مفهوم المصدر الخطر إلى بارامترات تشغيلية بواسطة حساب كمية المادة المشعة التي يمكن أن تتسبّب في آثار قطعية خطيرة فيما يتعلق بسيناريوهات معيّنة للتعرض وبمعايير معيّنة للجرعة [ثانياً-١]. وتنطوي هذه السيناريوهات، بالإضافة إلى حالات الحوادث النموذجية، على حالات التشتت التي قد تكون ذات صلة بالأفعال التي تُرتكَب بسوء نية. وقد تمت مراعاة سيناريوهات (ومسارات) التعرض التالية:

- المصدر غير المُدرَّع المحمول على اليد لساعة واحدة أو في الجيب لمدة عشر ساعات، أو المتروك في غرفة لأيام أو أسابيع (القيمة الخطرة D_1)؛
- تشتت أي مصدر، بسبب حريق مثلاً، أو انفجار أو فعل بشري، مما يؤدي إلى التعرض للإشعاعات نتيجة الاستنشاق و/أو البلع و/أو تلوث الجلد (القيمة الخطرة D_2).

ولم يؤخذ في الحسبان تناول أغذية ملوَّثة عمداً بمادة مشعة. ولأغراض التصنيف، استُخدِمت القيمة الأدنى من بين القيمتين الخطرتين D_1 وD_2 من المرجع [ثانياً-١] على أنها القيمة الخطرة D (انظر الجدول الثاني-٢).

ثانياً-٤- يرتبط اشتقاق قيم المصادر الخطرة بمعايير الجرعات التالية (انظر الجدول الثاني-١):

(١) *الجرعة التي يبلغ مستوى إشعاعها ١ غراي في النخاع العظمي أو ٦ غراي في الرئة نتيجة إشعاعات ذات انتقال خطي منخفض للطاقة، يتلقاها العضو في يومين.*

هذه هي مستويات الجرعات المأخوذة من الجدول الرابع-أولاً من القائمة الرابعة الواردة في معايير الأمان الأساسية، وهي المستويات التي يكون للتدخل فيها ما يُبرّره للحيلولة دون حدوث وفيات مبكرة [ثانياً-٣، ثانياً-٥]. وتجدر الإشارة إلى أن هذه معايير مُقيِّدة ترتبط بأدنى مستويات الجرعات التي تُعتبَر مستويات تتهدد الحياة [ثانياً-١].

(٢) *الجرعة التي يبلغ مستوى إشعاعها ٢٥ غراي تتلقاها الرئة بسبب التعرض للإشعاعات نتيجة استنشاق إشعاع ذي انتقال خطي مرتفع للطاقة في سنة واحدة.* هذا هو مستوى الجرعات الذي يُحتمَل أن تحدث فيه وفيات في غضون سنة ونصف نتيجة للالتهاب الرئوي الإشعاعي وللتليّف الرئوي [ثانياً-٦].

(٣) *الجرعة التي يبلغ مستوى إشعاعها ٥ غراي في الغدّة الدرقية ويتلقاها العضو في يومين.* إنه مستوى الجرعة المأخوذ من الجدول الرابع-أولاً من القائمة الرابعة الواردة في معايير الأمان الأساسية، وهو المستوى الذي يكون فيه للتدخل ما يُبرّره للحيلولة دون الإصابة بقصور الغدة الدرقية. ويُفترَض أن يحط قصور الغدة الدرقية من نوعية الحياة.

(٤) *وفيما يتعلق بمصدر يلامس الأنسجة، فإن المعيار هو تلقي جرعة يفوق مستوى إشعاعها ٢٥ غراي على العمق التالي: (أ) ٢ سم فيما يتعلق بمعظم أجزاء الجسم (مثلاً من مصدر في الجيب) أو (ب) ١ سم فيما يتعلق بمصدر محمول باليد.* وتُعتبَر الجرعة التي يبلغ مستوى إشعاعها ٢٥ غراي العتبة المحدَّدة للإصابة بالتنخّر (موت الأنسجة) [ثانياً-٥ وثانياً-٧]. وتشير التجارب [ثانياً-٨] إلى أن موت الأنسجة في العديد من أجزاء الجسم (في الفخذ مثلاً) جراء حمل مصدر في الجيب، هي حالة يمكن معالجتها بنجاح دون التسبب في الحط من نوعية الحياة، شريطة أن يظل مستوى إشعاع الجرعة التي تمتصها الأنسجة على بعد حوالي ٢ سم من المصدر أقل من ٢٥ غراي. أما فيما يتعلق بالمصدر المحمول باليد، فينبغي إبقاء مستوى إشعاع الجرعة التي تمتصها الأنسجة على بعد حوالي ١ سم من المصدر أقل من ٢٥ غراي لتفادي أي إصابة يمكنها أن تحط من نوعية الحياة.

(٥) *وبالنسبة للمصدر الذي يكون كبيراً جداً بحيث لا يُمكن حمله، فإن المعيار هو جرعة يبلغ مستوى إشعاعها ١ غراي تُنقل إلى النخاع العظمي في ١٠٠ ساعة من مصدر يوجد على بعد ١ متر.*

الجدول الثاني-١. الجرعات المرجعية فيما يتعلق بالقيّم الخطرة *D*

الأنسجة	معايير الجرعات
النخاع العظمي	١ غراي في يومين
الرئة	٦ غراي في يومين نتيجة إشعاع ذي انتقال خطي منخفض للطاقة
	٢٥ غراي في سنة واحدة نتيجة إشعاع ذي انتقال خطي مرتفع للطاقة
الغدة الدرقية	٥ غراي في يومين
(ملامسة) الجلد/الأنسجة	٢٥ غراي بعمق ٢ سم فيما يتعلق بمعظم أجزاء الجسم (مثلاً من مصدر محمول في الجيب) أو ١ سم فيما يتعلق بمصدر محمول باليد، لمدة ١٠ ساعات
النخاع العظمي	١ غراي لمدة ١٠٠ ساعة بالنسبة للمصدر الذي يكون كبيراً جداً بحيث لا يُمكن حمله

الجدول الثاني-٢. النشاط[أ] الذي يُناظر المصدر الخطر (القيمة الخطرة *D*)[ب] فيما يتعلق بنويدات مشعة مختارة ومضاعفاتها

النويدة المشعــّة	١٠٠٠× القيمة الخطرة *D*		١٠ × *القيمة الخطرة D*		*القيمة الخطرة* D		٠,٠١ × *القيمة الخطرة D*	
	تيرابكريل	كوري[ج]	تيرابكريل	كوري[ج]	تيرابكريل	كوري[ج]	تيرابكريل	كوري[ج]
الأمريشيوم-٢٤١	6.E+01	2.E+03	6.E-01	2.E+01	6.E-02	2.E+00	6.E-04	2.E-02
الأمريشيوم-٢٤١/البريليوم	6.E+01	2.E+03	6.E-01	2.E+01	6.E-02	2.E+00	6.E-04	2.E-02
الذهب-١٩٨	2.E+02	5.E+03	2.E+00	5.E+01	2.E-01	5.E+00	2.E-03	5.E-02
الكادميوم-١٠٩	2.E+04	5.E+05	2.E+02	5.E+03	2.E+01	5.E+02	2.E-01	5.E+00
الكاليفورنيوم-٢٥٢	2.E+01	5.E+02	2.E-01	5.E-00	2.E-02	5.E-01	2.E-04	5.E-03
الكوريوم-٢٤٤	5.E+01	1.E+03	5.E-01	1.E+01	5.E-02	1.E+00	5.E-04	1.E-02
الكوبالت-٥٧	7.E+02	2.E+04	7.E+00	2.E+02	7.E-01	2.E+01	7.E-03	2.E-01
الكوبالت-٦٠	3.E+01	8.E+02	3.E-01	8.E+00	3.E-02	8.E-01	3.E-04	8.E-03
السيزيوم-١٣٧	1.E+02	3.E+03	1.E+00	3.E+01	1.E-01	3.E+00	1.E-03	3.E-02
الحديد-٥٥	8.E+05	2.E+07	8.E+03	2.E+05	8.E+02	2.E+04	8.E+00	2.E+02
الجادولينيوم-١٥٣	1.E+03	3.E+04	1.E+01	3.E+02	1.E+00	3.E+01	1.E-02	3.E-01
الجرمانيوم-٦٨	7.E+01	2.E+03	7.E-01	2.E+01	7.E-02	2.E+00	7.E-04	2.E-02
الهيدروجين-٣	2.E+06	5.E+07	2.E+04	5.E+05	2.E+03	5.E+04	2.E+01	5.E+02
اليود-١٢٥	2.E+02	5.E+03	2.E+00	5.E+01	2.E-01	5.E+00	2.E-03	5.E-02
اليود-١٣١	2.E+02	5.E+03	2.E+00	5.E+01	2.E-01	5.E+00	2.E-03	5.E-02
الإيريديوم-١٩٢	8.E+01	2.E+03	8.E-01	2.E+01	8.E-02	2.E+00	8.E-04	2.E-02
الكربتون-٨٥	3.E+04	8.E+05	3.E+02	8.E+03	3.E+01	8.E+02	3.E-01	8.E+00
الموليبدنوم-٩٩	3.E+02	8.E+03	3.E+00	8.E+01	3.E-01	8.E+00	3.E-03	8.E-02
النيكل-٦٣	6.E+04	2.E+06	6.E+02	2.E+04	6.E+01	2.E+03	6.E-01	2.E+01
الفوسفور-٣٢	1.E+04	3.E+05	1.E+02	3.E+03	1.E+01	3.E+02	1.E-01	3.E+00
البلاديوم-١٠٣	9.E+04	2.E+06	9.E+02	2.E+04	9.E+01	2.E+03	9.E-01	2.E+01
البروميثيوم-١٤٧	4.E+04	1.E+06	4.E+02	1.E+04	4.E+01	1.E+03	4.E-01	1.E+01
البولونيوم-٢١٠	6.E+01	2.E+03	6.E-01	2.E+01	6.E-02	2.E+00	6.E-04	2.E-02
البلوتونيوم-٢٣٨	6.E+01	2.E+03	6.E-01	2.E+01	6.E-02	2.E+00	6.E-04	2.E-02
البلوتونيوم-٢٣٩[د]/البريليوم	6.E+01	2.E+03	6.E-01	2.E+01	6.E-02	2.E+00	6.E-04	2.E-02
الراديوم-٢٢٦	4.E+01	1.E+03	4.E-01	1.E+01	4.E-02	1.E+00	4.E-04	1.E-02
الروثنيوم-١٠٦ (الروديوم-١٠٦)	3.E+02	8.E+03	3.E+00	8.E+01	3.E-01	8.E+00	3.E-03	8.E-02
السلنيوم-٧٥	2.E+02	5.E+03	2.E+00	5.E+01	2.E-01	5.E+00	2.E-03	5.E-02

الجدول الثاني-٢. النشاط[أ] الذي يُناظر المصدر الخطر (القيمة الخطرة *D*)[ب] فيما يتعلق بنويدات مشعة مختارة ومضاعفاتها (تابع)

النويدة المشعـّة	١٠٠٠× القيمة الخطرة *D*		١٠ × *القيمة الخطرة D*		*القيمة الخطرة* D		٠,٠١ × *القيمة الخطرة D*	
	تيرابكريل	كوري[ج]	تيرابكريل	لكوري[ج]	تيرابكريل	كوري[ج]	تيرابكريل	كوري[ج]
السترنشيوم-٩٠ (اليتريوم-٩٢)	1.E+03	3.E+04	1.E+01	3.E+02	1.E+00	3.E+01	1.E-02	3.E-01
التكنتيوم-٩٩م	7.E+02	2.E+04	7.E+00	2.E+02	7.E-01	2.E+01	7.E-03	2.E-01
الثاليوم-٢٠٤	2.E+04	5.E+05	2.E+02	5.E+03	2.E+01	5.E+02	2.E-01	5.E+00
الثوليوم-١٧٠	2.E+04	5.E+05	2.E+02	5.E+03	2.E+01	5.E+02	2.E-01	5.E+00
اليتربيوم-١٦٩	3.E+02	8.E+03	3.E+00	8.E+01	3.E-01	8.E+00	3.E-03	8.E-02

[أ] نظراً لأن الجدول الثاني-٢ لا يبيّن معايير الجرعات التي استُخدمت، فينبغي ألا تُستخدَم القيم الخطرة هـــــذه (*D* values) بصورة عكسية لاشتقاق جرعات ممكنة من مصادر يُعرَف نشاطها.

[ب] يتضمن المرجع [ثانياً-١] كامل تفاصيل اشتقاق القيم الخطرة *D* (*D* values) وكذلك القيم الخطرة *D* (*D* values) فيما يتعلق بالنويدات المشعة الإضافية.

[ج] ترد القيم الأولية الواجب استخدامها بالتيرابكريل. وترد القيم بوحدة الكوري لتحقيق فائدة عملية وتُقرَّب هذه القيم بعد التحويل.

[د] من الضروري النظر في مسائل الحرجية والضمانات فيما يتعلق بالمضاعِفات الكبيرة للقيمة الخطرة *D*.

مراجع المرفق الثاني

[ثانياً-١] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "طريقة لوضع ترتيبات التصدي للطوارئ النووية أو الإشعاعية: تحديثٌ للمنشور IAEA-TECDOC-953، الوثيقة EPR-Method 2003، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٩).

[ثانياً-٢] الوكالة الدولية للطاقة الذرية، "التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها" سلسلة معايير أمان الوكالة العدد GS-R-2، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (٢٠٠٢).

[ثانياً-٣] منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، ومنظمة الصحة للبلدان الأمريكية، ومنظمة الصحة العالمية، "معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤيِّنة ولأمان المصادر

الإشعاعية"، العدد ١١٥ من سلسلة الأمان، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، فيينا (١٩٩٦).

[ثانياً-٤] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Intervention Criteria in a Nuclear or Radiation Emergency, Safety Series No. 109, IAEA, Vienna (1994).

[ثانياً-٥] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Health Effects Models for Nuclear Power Plant Accidents Consequence Analysis, Rep. NUREG/CR-4214, USNRC, Washington, DC (1989).

[ثانياً-٦] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, Relative Biological Effectiveness for Deterministic Effects, Publication 58, Pergamon Press, Oxford (1989).

[ثانياً-٧] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Diagnosis and Treatment of Radiation Injuries, Safety Reports Series No. 2, IAEA, Vienna (1998).

[ثانياً-٨] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, The Radiological Accident in Lilo, IAEA, Vienna (2000).

مسرد المصطلحات

الحادث. أي حدث غير مقصود، بما في ذلك أخطاء التشغيل أو أعطال المعدات أو غير ذلك من الأحداث غير المؤاتية، له آثار أو يمكن أن تكون له آثار يُعتَدُّ بها من زاوية الوقاية أو الأمان.

المصدر الخطر. مصادر يمكن، إذا تُركت دون رقابة، أن تؤدّي إلى تعرُّض يكفي للتسبُّب في آثار قطعية خطيرة. وهذا التصنيف يُستخدَم في تحديد مدى الحاجة إلى ترتيبات التصدي للطوارئ ولا ينبغي الخلط بينه وبين تصنيف المصادر لأغراض أخرى.

الأثر القطعي. أثر صحي *إشعاعي* يوجد له عموماً مستوى *جرعة* حدي تزداد فيه خطورة الأثر إذا زادت الجرعة. ويقال عن هذا الأثر إنه "أثر قطعي خطير" إذا كان مُميتاً أو يتهدد الحياة أو إذا كان يؤدي إلى عجز دائم يحط من نوعية الحياة.

رخصة. مستند قانوني تصدره الهيئة الرقابية ويمنح تصريحاً بأداء أنشطة محددة تتعلق بمرفق أو نشاط.

التبليغ. وثيقة يقدّمها شخص اعتباري إلى الهيئة الرقابية لإبلاغها باعتزامه القيام بممارسة أو باستخدام آخر لمصدر.

المصدر اليتيم. مصدر مشع لا يخضع للتحكم الرقابي إما لأنه لم يسبق له قط الخضوع لمثل هذا التحكم الرقابي، وإما لأنه تعرَّض لتركه أو فقدانه أو تغيير موضعه أو سرقته أو نقله بشكل آخر دون تصريح (إذن) سليم.

الممارسة. أي نشاط بشري يُدخِل مصادر تَعرُّض أو مسارات تَعرُّض إضافية أو يوسع نطاق التعرُّض ليشمل أشخاصاً إضافيين أو يعدِّل شبكة مسارات التعرُّض من المصادر القائمة، بما يزيد تعرض الناس أو احتمالات تعرضهم أو عدد المتعرضين منهم.

التسجيل. شكل من أشكال الإذن بالممارسات ذات المخاطر المتدنية أو المعتدلة حيث يكون الشخص الاعتباري المسؤول عن الممارسة المعنية قد قام، حسب الاقتضاء، بإعداد تقييم أمان للمرافق والمعدّات وتقديمه إلى الهيئة الرقابية. ويؤذن بالممارسة أو الاستعمال بشروط أو تقييدات حسب الاقتضاء. وينبغي أن تكون المتطلبات المتعلقة بتقييم الأمان والشروط أو التقييدات المطبّقة على الممارسة أقل تشدّداً مما هي عليه بالنسبة للترخيص.

الهيئة الرقابية. أي هيئة أو شبكة هيئات تسميها حكومة الدولة باعتبار أن لها سلطة قانونية لإدارة العملية الرقابية، بما في ذلك إصدار التصاريح، ومن ثم لتنظيم شؤون الأمان النووي والأمان الإشعاعي وأمان النفايات المشعة وأمان النقل.

المصدر المختوم. مادة مشعة (أ) خُتِمت بصفة دائمة في كبسولة أو (ب) رُبطت بإحكام وفي شكل صلب.

أمن المصادر المشعة. تدابير تحول دون الوصول إلى المصادر المشعة على نحو غير مصرح به أو إتلافها وفقدانها أو سرقتها أو دون تحويل وجهتها على نحو غير مصرح به.

المساهمون في الصياغة والاستعراض

ج. تشيساريك	إدارة الأمان النووي السلوفينية، سلوفينيا
أ. د. كول	الهيئة الرقابية النووية، الولايات المتحدة الأمريكية
سي. كوكس	الهيئة الرقابية النووية، الولايات المتحدة الأمريكية
ر. تسارفينسكي	المكتب الاتحادي المعني بالوقاية من الإشعاعات (Bundesamt für Strahlenschutz)، ألمانيا
ب. دود	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
ك. إيكيرمان	مختبر أوك ريدج الوطني، الولايات المتحدة الأمريكية
س. إنجلفيلد	وكالة البيئة، المملكة المتحدة
ك. بي. غور	مركز بهابها للبحوث الذرية، الهند
ج-بي غايرال،	هيئة الطاقة الذرية، فرنسا
ي. غروف	مركز سوريق للبحوث النووية، إسرائيل
ف. هولوبييف،	اللجنة الرقابية النووية الحكومية لأوكرانيا، أوكرانيا
ر. جمال،	هيئى الأمان النووي الكندية، كندا
ج. كلينغر،	إدارة إيلينوي للأمان النووي، الولايات المتحدة الأمريكية
ف. ليفين	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
غ.ش. ميسون	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
ر. ماك بورني	إدارة الصحة لولاية تيكساس، الولايات المتحدة الأمريكية
ت. ماك كينا	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
سي. بابيرييللو	الهيئة الرقابية النووية، الولايات المتحدة الأمريكية
ز. روزليفكا	المكتب الحكومي للأمان النووي، الجمهورية التشيكية
أ. صبري	البعثة الدائمة للعراق لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية
ب. سفاهن	الهيئة السويدية للوقاية من الإشعاعات، السويد
أي. أوسلو	هيئة الطاقة الذرية التركية، تركيا
ج. س. ويتلي	الوكالة الدولية للطاقة الذرية
ت. ووهني	الهيئة النرويجية للوقاية من الإشعاعات، النرويج
أ.د. ريكسون	الوكالة الدولية للطاقة الذرية

الهيئات المكلَّفة بإقرار معايير الأمان التي تضعها الوكالة

تشير العلامة النجمية (*) إلى عضو مُراسِل. ويتلقّى الأعضاء المُراسِلون مسودات المعايير لغرض التعليق عليها فضلاً عن وثائق أخرى إلا أنهم لا يشاركون عموماً في الاجتماعات.

لجنة معايير الأمان

الأرجنتين: أ. أوليفيرا، *أستراليا*: ج. لوي، *البرازيل*: أ. سوزا دي أسيس؛ *كندا*: ج.ك. بيريرا؛ *الصين*: ج. لي؛ *الجمهورية التشيكية*: د. درابوفا؛ *الدانمرك*: ك. أولباك؛ *مصر*: سيد بهي الدين عبد الحميد؛ *فرنسا*: أ.-ك. لاكوست؛ *ألمانيا*: د. ماير؛ *الهند*: س.بي. سوخاتمي؛ *اليابان*: ك.آبي؛ *جمهورية كوريا*: ي-س. إيون؛ *باكستان*: ج.هاشمي؛ *الاتحاد الروسي*: أ. ب. ماليشيف؛ *أسبانيا*: خ.أ. أزوارا؛ *السويد*: ل.-إ. هولم؛ *سويسرا*: يو. شموكر؛ *المملكة المتحدة*: ل. ج. وليامز (الرئيس)؛ *الولايات المتحدة الأمريكية*: م. فيردجيليو؛ *الوكالة*: أ. كارباسيون؛ *المفوضية الأوروبية*: سي. ووترلوز؛ *اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات*: ل.-إ. هولم؛ *وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي*: ك. شيمومورا.

لجنة معايير الأمان النووي

الأرجنتين: ب. سخاروف؛ *أستراليا*: د. ماكناب؛ **بيلاروس*: أي. سوداكو؛ *بلجيكا*: بي. غوفيرتس؛ *البرازيل*: أي.بي. سالاتي دي ألمايدا؛ *بلغاريا*: ت. غانتشيف؛ *كندا*: بي. هاولي؛ *الصين*: ي. وانغ؛ *الجمهورية التشيكية*: ك. بوم؛ **مصر*: جابر حسيب؛ *فنلندا*: ل. رايمان (الرئيس)؛ *فرنسا*: ب. سان ريمون؛ *ألمانيا*: ج. فايج؛ *هنغاريا*: ل. فيرس؛ *الهند*: هـ.س. كوشواها؛ *أيرلندا*: ك. هون؛ *إسرائيل*: هـ. هيرشفيلد؛ *اليابان*: ت. ياماموتو؛ *جمهورية كوريا*: ج.-أي. لي؛ *ليتوانيا*: م. ديمشينكو؛ **المكسيك*: خ.ل. ديلغادو غواردادو؛ *هولندا*: بي. دي مونك؛ **باكستان*: ج.أ. هاشمي؛ **بيرو*: ر. راميريز كيجادا؛ *الاتحاد الروسي*: ر.بي. باكلوشين؛ *جنوب أفريقيا*: ج.بي. بيستر؛ *أسبانيا*: إي. ميلادو؛ *السويد*: إي. يندي؛ *سويسرا*: و.أيبيرلي؛ **تايلند*: بي. تانيبانيشسكول؛ *تركيا*: س. ألتن؛ *المملكة المتحدة*: أ. هول؛ *الولايات المتحدة الأمريكية*: م.إي. مايفيلد؛ *المفوضية الأوروبية*: ج.-ك. شفارتز؛ *الوكالة الدولية للطاقة الذرية*: ل. بيفينغتون (المنسّق)؛ *المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس*: *ج.ل. نيغون؛ وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي*: م. هريهور.

لجنة معايير الأمان الإشعاعي

الأرجنتين: ر.هـ.أ. روجكيند؛ *أستراليا*: أ. ميلبورن؛ **بيلاروس*: ل. ريدليفسكي؛ *بلجيكا*: بي. سميسترز؛ *البرازيل*: إي. أمارال؛ *كندا*: ك. بوندي؛ *الصين*: هـ. يانغ؛ *كوبا*: أ. بيتانكورت هيرنانديز؛ *الجمهورية التشيكية*: د. درابوفا؛ *الدانمرك*: ك. أولباك؛ **مصر*: م. حنّا؛ *فنلندا*: م. ماركانين؛ *فرنسا*: ج. بيتشوفسكي؛ *ألمانيا*: هـ. لاندفيرمان؛ *هنغاريا*: ل. كوبلنغر؛ *الهند*: د.ن. شارما؛ *أيرلندا*: ت. كولغان؛ *إسرائيل*: ي. لايختر؛ *إيطاليا*: إي. سيغريللي؛ *اليابان*: ج. *ياماغوتشي*؛ *جمهورية كوريا*: سي.و. كيم؛ **مدغشقر*: ر. أندريامبولولونا؛ **المكسيك*: ج.ل. ديلغادو غواردادو؛ **هولندا*: ك. تسور؛ *النرويج*: ج. ساكسيبول؛ **بيرو*: أ. ميدينا غيرونزيني؛ *بولندا*: أ. ميرتا؛ *الاتحاد الروسي*: ف. كوتكوف؛ *سلوفاكيا*: ف. يورينا؛ *جنوب أفريقيا*: ج.هـ.أي. أوليفييه؛ *اسبانيا*: إ. أمور؛ *السويد*: بي. هوفاندر؛ ل. موبرغ؛ *سويسرا*: هـ.ج. بفايفر؛ **تايلند*: بي. بونغبات؛ *تركيا*: إ. أوسلو؛ *أوكرانيا*: ي.أ. ليختاريف؛ *المملكة المتحدة*: إ. روبنسن (الرئيس)؛ *الولايات المتحدة الأمريكية*: سي. بابيريللو؛ *المفوضية الأوروبية*: أ. يانسنس؛ *الوكالة الدولية للطاقة الذرية*: ت. بول (المُنسّق)؛ *اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات*: *ي. فالانتين؛ مكتب العمل الدولي: س. نيو؛ المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس:* م. بيرين؛ *الرابطة الدولية للوقاية من الإشعاعات:* ج. ويب؛ *وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي:* ت. لازو؛ *منظمة الصحة للبلدان الأمريكية:* بي. خيمينيس؛ *لجنة الأمم المتحدة العلمية المعنية بآثار الإشعاع الذري:* ن. غينتنر؛ *منظمة الصحة العالمية:* ز. كار.

لجنة معايير أمان النقل

الأرجنتين: خ. فيتري لوبيز؛ *أستراليا*: بي. كولغان؛ **بيلاروس*: س. زيتسيف؛ *بلجيكا*: إ. كوتنس؛ *البرازيل*: أ. مزراحي؛ *بلغاريا*: أ. باكالوفا؛ *كندا*: ت. فيغلاسكي؛ *الصين*: ي. بو؛ **الدانمرك*: ل. هانيبال؛ مصر: رفعت محمد كامل الشناوي؛ *فرنسا*: ج. أغويلار؛ *ألمانيا*: هـ. راين؛ *هنغاريا*: ي. شافار؛ *الهند*: أ.ن. نانداكومار؛ *أيرلندا*: ج. دوفي؛ *إسرائيل*: ج. كوخ؛ *إيطاليا*: س. تريفيللوني؛ *اليابان*: ت. سايتو؛ *جمهورية كوريا*: س.-ج. كون؛ *هولندا*: هـ. فان هاليم؛ *النرويج*: إ.س. هورنكج؛ **بيرو*: س.ريغالادو كامبا؛ *رومانيا*: ج. فييرو؛ *الاتحاد الروسي*: ف.ن. إيرشوف؛ *جنوب أفريقيا*: ك. جوتل؛ *أسبانيا*: ف. زامورا مارتن؛ *السويد*: ب.ج. بيترسون؛ *سويسرا*: ب. كنيخت؛ **تايلند*: س. جيراشانشاي؛ *تركيا*: م.إي. كوكسال؛ *المملكة المتحدة*: سي.ن. يونغ (الرئيس)؛ *الولايات المتحدة الأمريكية*: و.إ. براك؛ ؛ ر. ماكغواير؛ *المفوضية الأوروبية*: ل. روسّي؛ *اتحاد النقل الجوي الدولي*: ج. أبو شعر؛ *الوكالة الدولية للطاقة الذرية*: م.إي. وانغلر (المُنسّق)؛ *منظمة الطيران المدني الدولية*: ك. روني؛ *الاتحاد الدولي لرابطات طياري الخطوط الجوية*: أ. تيسدال؛ *المنظمة البحرية*

الدولية: أي. رحيم؛ المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس: بي. ماليسيس؛ *اللجنة الاقتصادية لأوروبا التابعة للأمم المتحدة*: أ. كيرفيللا؛ *المعهد العالمي للنقل النووي*: م. لوساج.

لجنة معايير أمان النفايات

الأرجنتين: ج. سيراكي؛ *أستراليا*: ج. وليامز؛ **بيلاروس*: ل. روزديالوفسكايا؛ *بلجيكا*: ل. بايكيلانديت (الرئيس)؛ *البرازيل*: أ. شافيير؛ **بلغاريا*: ج. سيميونوف؛ *كندا*: ر. فيرش؛ *الصين*: ز. فان؛ *كوبا*: خ. بينتيز؛ **الدانمرك*: م. أولينشليغر؛ **مصر*: كريم الدين الأدهم؛ محمد رشاد السروجي؛ *فنلندا*: إ. رووكولا؛ *فرنسا*: ج. أفيروس؛ *ألمانيا*: بي. فون دوبشوتس؛ *هنغاريا*: إ. تشوخ؛ *الهند*: ك. راج؛ *أيرلندا*: د. بولارد؛ *إسرائيل*: د. أفراهام؛ *إيطاليا*: م. ديونيسي؛ *اليابان*: ك. إيريي؛ *جمهورية كوريا*: و. سونغ؛ **مدغشقر*: ر. أندريامبولولونا؛ *المكسيك*: خ. أغويري غميز؛ خ. ديلغادو غواردادو؛ *هولندا*: هـ. سيلنغ؛ **النرويج*: أ. سورلي؛ *باكستان*: م. حسين؛ **بيرو*: م. غوتييريس؛ *الاتحاد الروسي*: بي.بي. بولويكتوف؛ *سلوفاكيا*: ل. كونتسني؛ *جنوب أفريقيا*: ت. باثر؛ *أسبانيا*: خ. لوبيز دي لا هيغويرا؛ س. رويز ليبيز؛ *السويد*: س. وينغيفورس؛ *سويسرا*: أ. زوركيندن؛ **تايلند*: ب. وانغشاروينرونغ؛ *تركيا*: أ. عثمانليوغلو؛ *المملكة المتحدة*: س. ولسون؛ *الولايات المتحدة الأمريكية*: ج. غريفس؛ أ. واللو؛ *المفوضية الأوروبية*: د. تايلور؛ *الوكالة الدولية للطاقة الذرية*: ك. هيوكي (المُنسّق)؛ *اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات*: ي. فالانتين؛ *المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس*: ج. هوتسون؛ *وكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي*: هـ. ريوت.

الأمـــان من خلال معاييـــر دوليـــة

"لقد أصبحت معايير الأمان التي تضعها الوكالة عنصراً أساسياً من عناصر النظام العالمي للأمان تعميماً لفوائد استخدام التكنولوجيات النووية والإشعاعية.

"وتُطَبَّق معايير أمان الوكالة في مجال توليد القوى النووية؛ وكذلك في مجالات الطب والصناعة والزراعة والبحوث والتعليم، بما يكفل حماية الناس والبيئة على نحو ملائم."

محمد البرادعي
المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية

الوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا
ISBN 978–92–0–602309–9
ISSN 1996–7497