الحماية الدولية من الإشعاع النووي

الدكتور/ أكرم مصطفى السيد أحمد الزغبي
مدرس القانون الدولي العام - كلية الحقوق
جامعة الزقازيق - جمهورية مصر العربية

ملخص:

أعرض في هذا البحث الحماية النووية بشقيها الوقائي والعلاجي، أما الجزء الوقائي فتمثل في تحقيق معايير الأمان النووي ومتطلباته، والاعتماد على التبليغ المبكر وتقديم المساعدة كأحد سبل الحماية الوقائية من آثار الإشعاع والحيلولة دون تفاقم الآثار الإشعاعية، والوصول لأدنى حدود التعرض للإشعاع، وأما الجزء العلاجي فهو تبرير الممارسات والتدخلات، وتطبيق الحدود القصوى للتعرض للجرعات، ونمذجة الأنشطة النووية بحيث ينبغي على الدول والمنظمات المعنية بالنشاط النووي وكافة المسؤوليات المتعلقة به أن تجعل الالتزام بتحقيق الحماية من التعرض للإشعاع النووي التزاماً بتحقيق نتيجة وليس التزاماً ببذل عناية، وأن يصبح واضحاً في صياغة الاتفاقيات الدولية النووية؛ لأن مخالفة الالتزام ببذل عناية لا ترتب نفس المسؤولية التي تنشأ عن مخالفة الالتزام بتحقيق نتيجة. ويعد الالتزام بمنع وقوع الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية وتخفيف حدتها في حالة وقوعها التزاماً جوهرياً؛ ينبغي على جميع دول العالم والمنظمات الدولية المعنية بالنشاط الذري مراعاته عند استخدام الطاقة الذرية. وتعد مسؤولية الدولة عن الحماية الوقائية والعلاجية مسؤولية مطلقة، ولا يجوز للدولة التنصل منها حتى ولو كانت قد رخصت للغير ممارسة النشاط الذري؛ إذ إن مسؤوليتها تشمل أيضاً الرقابة على استيفاء المرخص له بالنشاط لكافة الالتزامات المطلوبة منه؛ فمسؤولية المرخص له جزء من مسؤوليات الدولة. ويعد الالتزام بالتبليغ المبكر والالتزام بتقديم المساعدة وجهين لعملة واحدة لا ينفك أحدهما عن الآخر؛ حيث يقع الأول على الدولة التي تتعرض للحادث النووي أو الطارئ الإشعاعي، ويقع الثاني على الدولة التي يمكنها أن تقدم المساعدة. ويجب تحديث المعلومات الواردة عن الحادث النووي الذي اتخذ بصدده إجراء التبليغ المبكر على فترات ملائمة بمزيد من المعلومات الخاصة بتطور حالة الطوارئ ونهايتها المتوقعة أو الفعلية. والتدريبات العملية على التأهب لحالات الطوارئ تمثل إحدى القواعد القانونية الدولية لرفع مستوى أمان المنشأة النووية، وأبرز مراحل الحماية من التعرض للإشعاع النووي. ومدى توافر الحماية من التعرض للإشعاع النووي في دولة ما يقاس بمدى ثقافة الأمان النووي لدى الجمهور العام والعاملين المهنيين في التعامل مع المواد النووية، والاستعداد لحالات الطوارئ، ولا يجوز التصريح بأية ممارسة للقيام بنشاط نووي أو تدخل لتخفيض التعرض للإشعاع النووي؛ ما لم يكن لذلك التصريح ما يبرره، ومفاد التبرر أن يغلب نفع العمل على الضرر. والدول والمنظمات الدولية المعنية بالنشاط الذري تلتزم بتطبيق الحدود القصوى للجرعات، والتأهب لحالات الطوارئ التي تتجاوز فيها أحوال التعرض للإشعاع النووي الحدود القصوى للجرعات

الإشعاعية المسموح التعرض لها. ويجب أن يتم تنفيذ إجراءات الحماية العلاجية من الإشعاع النووي وفقاً لمبادئ التبرير والالتزام بالحدود القصوى للجرعات، وأمثلة الوقاية والأمان، بحيث يضمن من يتعرض للإشعاع أن احتمال وحجم التعرض سيكون منخفضاً إلى الحد الممكن الذي يمكن تحقيقه.

مقدمة:

١ – موضوع البحث

تهتم الحماية الدولية من الإشعاع النووي بالإجراءات والتدابير المتخذة لمنع الحوادث النووية والإشعاعية والحد من آثارها الضارة على الصعيدين الإنساني والبيئي إلى أدنى حد، وتنبسط هذه الحماية على كيفية عمل وتشغيل محطات الطاقة النووية وجميع المنشآت النووية الأخرى وفقاً لمعايير السلامة والأمن النووي، ونقل واستخدام وتخزين المواد النووية لأسباب طبية أو لتوليد الطاقة أو للاستخدامات الصناعية أو للاستخدامات العسكرية وفقاً لمعايير السلامة والأمن النووي؛ حيث إن صناعة الطاقة النووية قد حسنت أمان وأداء المفاعلات النووية من جراء الحوادث التي واجهتها الطاقة النووية ومفاعلاتها؛ فعلى سبيل المثال نجد مصممي المفاعلات في فوكوشيما باليابان لم يتوقعوا أن تسونامي الناتجة عن الزلزال ستعطل أنظمة النسخ الاحتياطي والتي من دورها أن تعمل على استقرار المفاعل بعد الزلزال؛ حيث دفعهم ذلك إلى تفادي هذا الخطأ في تصاميم المفاعلات الجديدة(١). ففي كتابه "حوادث عادية" يقول "تشارلز بيرو": إن هناك إخفاقات كثيرة وغير متوقعة في كل مفاعل نووي يتم بناؤه؛ وأن مثل هذه الإخفاقات لا يمكن تجنبها أو تفاديها في تصميم المفاعلات النووية(٢). وحتى الآن هناك خمس حوادث خطيرة أحدثت ضرراً للعالم أجمع، أحدهم في "ثريمايلايلاند" أو جزيرة الثلاثة أميال عام ١٩٧٩، وآخر في تشيرنوبيل عام ١٩٨٦(٣)، وثلاثة في فوكوشيما دايتشي عام ٢٠١١(٤). وبالنظر لتلك

---

(١) Jim Green B.Med.Sci - Japan's nuclear scandals and the fukushima disaster - 2012 - friends of the earth organization - Australia - p 8.

(٢) charlesperrow - normal accidents - living with High-risk technologies - 1999 - p32

(٣) انظر تفاصيل أكثر عن حادثة تشيرنوبيل ١٩٨٦ الرابط رقم ١ بقائمة المراجع - المواقع الإلكترونية.

(٤) M.P. Ram Mohan - Nuclear Energy and Liability in South Asia -Institutions, Legal Frameworks and Risk Assessment within SAARC - Springer India 2015 " Fukushima Nuclear Disaster "- p 44

انظر تفاصيل أكثر عن حوادث فوكوشيما دايتشي ٢٠١١ الرابط رقم ٢ بقائمة المراجع - المواقع الإلكترونية.

الحوادث ومقارنتها ببداية تشغيل مفاعلات الجيل الثاني يقع حادث خطير بالمتوسط كل ثمان سنوات في جميع أنحاء العالم.

ويأتي موضوع الحماية الدولية من الإشعاع النووي في صدارة الموضوعات التي تشغل اهتمامات أشخاص المجتمع الدولي؛ سواء أكانت الدول أم المنظمات الدولية المعنية أم الأفراد العاديين بوصفهم مكونين للأسرة العالمية، وهم المقصودون بالحماية في نهاية المطاف. لذا انصب تفكيري في كتابة هذا البحث على كيفية إجماع أشخاص القانون الدولي العام على قواعد توفر الحماية من الإشعاع النووي، وما مدى كفاية تلك القواعد لتحقيق الحماية المرجوة؟، وجاء على إثر ذلك عرضنا لأهمية البحث.

٢ – أهمية البحث

يحتل موضوع الحماية الدولية من الإشعاع النووي درجة من الأهمية بمكان جعلت دول العالم تسعى إليه حتى ولو لم يكن لها نشاط نووي؛ نظراً للطبيعة الخاصة للإشعاع النووي؛ إذ إنه ينتقل عبر الجو ولمسافات بعيدة؛ فنجد كثير من دول العالم التي تمارس أنشطة نووية سلمية أو غير سلمية تلتزم بعدة معايير دولية لحماية الدول المجاورة لها من الإشعاع النووي أو التي يحتمل أن يقترب منها آثار الإشعاع النووي(٥). وهذه المعايير الدولية هي الحد الأدنى من الحماية التي يجب مراعاتها عند استخدام الأنشطة النووية وفق اتفاقات دولية عقدت تحت رعاية الوكالة الدولية للطاقة الذرية أو اتفاقات إقليمية أو ثنائية، وهنا تنقسم الحماية الدولية من الإشعاع النووي إلى حماية وقائية (قبل التعرض)، وحماية علاجية (بعد التعرض) للإشعاع النووي(٦).

---

(٥) انظر: د/ محمود ماهر محمد ماهر - نظام الضمانات الدولية للاستخدامات السلمية للطاقة النووية - رسالة دكتوراة - ١٩٨٠ - ص ٥٨ "الطاقة الذرية لها استخدامان؛ استخدام سلمي، واستخدام غير سلمي، ونظراً لهذه الطبيعة المزدوجة للطاقة الذرية كانت وظائف الوكالة الدولية للطاقة الذرية مزدوجة أيضاً، إحداهما فنية تهدف إلى الإسهام في نشر الاستخدامات السلمية للطاقة النووية والأخرى رقابية تهدف إلى منع استخدام الطاقة النووية في الأغراض العسكرية وتهدف إلى توقي أخطارها على الصحة والممتلكات عند استخدامها في السلم.

(٦) "القواعد القانونية التي يتم صياغتها لتنظيم الاستخدام الآمن للإشعاع متنوعة، ومنها ما يقوم بدور وقائي، ومنها ما يقوم بدور علاجي؛ فالقواعد التي تقوم بدور وقائي تتمثل في تلك القواعد المنظمة للممارسات التي تتضمن تعرضاً للإشعاع، بحيث تحدد شروط الممارسة وضوابطها والوسائل الكفيلة بمنع تعرض العاملين والجمهور والبيئة لأي خطر غير مرغوب فيه. أما الدور العلاجي فهو المتمثل في تلك القواعد التي تتحرك بهدف علاج أو إزالة أي مخالفة لقواعد استخدام الطاقة الذرية.، وتتعدد الوسائل القانونية الوقائية، وأبرز هذه الوسائل في مجال النشاط النووي هو الترخيص النووي والإشعاعي." انظر: د/أيمن محمد سليمان مرعي - النظام القانوني للتراخيص النووية والإشعاعية - دراسة مقارنة - أطروحة دكتوراة - كلية الحقوق - جامعة القاهرة - ٢٠٠٣ - ص ١٦ - ١٧.

٣ – إشكاليات البحث

يثير البحث عدة إشكاليات وتساؤلات حول المقصود بالإشعاع النووي؟ والمقصود بالحماية الدولية من الإشعاع النووي؟ وما هي ملامح الحماية الدولية من الإشعاع النووي في كل من مراحل تحقيق الأمان النووي، والتبليغ المبكر وتقديم المساعدة بشأن حادث نووي أو طارئ إشعاعي، وهل تكفي الحماية المادية للمواد النوويةحالياً للوقاية من الإشعاع النووي؟ وكيف يمكن تبرير الممارسات التي تحوي في طياتها أنشطة نووية ؟ وهل من الممكن تطبيق الأمثلة والحدود القصوى للجرعات كوقاية علاجية للإشعاع النووي ؟ هذه التساؤلات يثيرها البحث مع تهافت الدول وسعيها نحو استخدام الأنشطة النووية السلمية.

٤ – منهج البحث

اتبعت في دراسة هذا الموضوع منهجاً تأصيلياً، وتحليلياً، ووصفياً؛ إذ إن المنهج التأصيلي يرجع الأحكام التفصيلية إلى أصولها النظرية، فعندما نعالج الحماية الدولية من الإشعاع النووي نردها إلى قاعدة قانونية دولية مفادها نص قانوني وارد في اتفاقية دولية صادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية. أما المنهج التحليلي الذي اتبعناه فهو يتمثل في شرح نصوص الاتفاقيات الدولية العالمية والإقليمية والثنائية المعنية بالطاقة الذرية؛ فضلاً عن مناقشة الحوادث النووية المختلفة التي مرت بها دول العالم، وكيف تم وضع قواعد للحماية من الإشعاع إثر وقوع هذه الحوادث. ومعتمداً على المنهج الوصفي في معرفة عمل الوكالة الدولية للطاقة الذرية وما شابهها من منظمات دولية تعمل على صياغة إطار واضح للحماية من الإشعاعات النووية.

٥ – تقسيم خطة البحث

ندرس في هذا البحث

الفصل الأول: الحماية الوقائية الدولية من التعرض للإشعاع النووي.

المبحث الأول: تحقيق الأمان النووي.

المبحث الثاني: التبليغ المبكر وتقديم المساعدة.

المبحث الثالث: الحماية المادية للمواد النووية.

الفصل الثاني: الحماية العلاجية الدولية لمن تعرض للإشعاع النووي.

المبحث الأول: تبرير الممارسات.

المبحث الثاني: تطبيق الحدود القصوى للجرعات.

المبحث الثالث: أمثلة الوقاية والأمان.

خاتمة البحث والنتائج والتوصيات

الفصل الأول
الحماية الوقائية الدولية من التعرض للإشعاع النووي

تمهيد وتقسيم

يقصد بالحماية الوقائية الدولية من التعرض للإشعاع النووي وضع واتخاذ كافة الاحتياطات والإجراءات والتدابير اللازمة لبسط الأمان النووي والحماية من الإشعاع النووي، والحيلولة دون وقوع أي حادث نووي أو طارئ إشعاعي، والتقليل من آثاره إلى أدنى حد في حالة وقوعه. فكيف أدرك المجتمع الدولي أهمية الحماية من التعرض للإشعاع النووي، وما هي ملامح تلك الحماية في الاتفاقيات الدولية المتعلقة بالوقاية من الإشعاع النووي، هذا ما يجيب عنه الفصل الأول في ثلاثة مباحث:

المبحث الأول: تحقيق الأمان النووي.

المبحث الثاني: التبليغ المبكر وتقديم المساعدة.

المبحث الثالث: الحماية المادية للمواد النووية.

المبحث الأول
تحقيق الأمان النووي

أولاً: إدراك المجتمع الدولي أهمية الحماية من التعرض للإشعاع النووي

أدرك المجتمع الدولي أهمية الحماية من التعرض للإشعاع النووي(٧)، فجاءت ديباجة اتفاقية الأمان النووي ١٧ يونيه ١٩٩٤ معلنةً هذا الإدراك بضمان استخدام الطاقة النووية على نحو مأمون وجيد التنظيم وسليم بيئياً(٨)، وأن الأطراف المتعاقدة

(٧) "يمكن تلخيص المخاطر المحتملة لاستخدام الطاقة الذرية في الأغراض السلمية في التعرض للإشعاعات الذرية، وخطورة التلوث بالإشعاعات، والمخاطر الناشئة عن سلسلة الانشطار النووي" انظر: د/ سمير محمد فاضل - المسؤولية الدولية عن الأضرار الناتجة عن استخدام الطاقة النووية وقت السلم - عالم الكتب - ١٩٧٦ - ص ٢٠-٢١

(٨) "أصدرت الجمعية العامة للأمم المتحدة في جلستها العامة رقم ٢١١٢ في ١٥ ديسمبر ١٩٧٢ عدة قرارات مترتبة على مؤتمر البيئة منها القرار رقم ٢٩٩٤ XXVII بإعلان يوم ٥ يونيو من كل عام يوماً عالمياً للبيئة، وفي قرارها ٢٩٩٦ XXVII أكدت قواعد المسؤولية الدولية فيما يتعلق بمسائل البيئة والواردة في المبدئين ٢١ - ٢٢ من إعلان المؤتمر، وإقراراً لما توضح بالقرار الصادر من مؤتمر استكهولم بشجب تجارب الأسلحة الذرية أصدرت الجمعية العامة قرارها رقم ٢٩٣٤ A.B.C XXVII في ٢٩ نوفمبر ١٩٧٢ بإدانة الأسلحة الذرية وطالبت الدول بالكف عن الاستمرار فيها" انظر: د/ سمير محمد فاضل - مرجع سابق - ص ٢٣٠-٢٣١

في هذه الاتفاقية تؤكد على الالتزام باستمرارية العمل على رفع مستوى الأمان النووي على نطاق العالم؛ فضلاً عن ذلك أكد الأطراف في اتفاقية الأمان النووي[٩] أنه تقع على عاتق الدولة التي تخضع لولايتها منشأة نووية مسؤولية الأمان النووي أو بمعنى آخر الحماية من التعرض للإشعاع النووي[١٠].

فيعد مبدأ إشراف الدولة ورقابتها على النشاطات الذرية مبدأً متعارفاً عليه دولياً؛ نظراً لما لهذه النشاطات من وضع متميز عن باقي النشاطات الصناعية الأخرى لشدة خطورتها، وغالباً ما تتجاوز أضرارها الجسيمة حدود الدولة وترتفع قيمة التعويضات عن أضرارها، لذا فالدولة التي تمنح الترخيص بالنشاط الذري تعد مسؤولة عن مطابقة حامل الرخصة للمعايير التي تفرضها الدولة والمتفق عليها دولياً، ومن ثم إذا اضطلعت الدولة بنفسها بتنفيذ النشاط الذري أو القطاع الخاص التي رخصت له بذلك؛ فإن الدولة مسؤولة في جميع الحالات عن مستوى الأمان والحماية من الإشعاع النووي[١١].

وجاءت اتفاقية الأمان النووي بأهداف واضحة تؤكد على يقين المجتمع الدولي بأن "أي صك دولي يعنى باستخدام الطاقة النووية لابد أن يبلغ مستوى عال من الأمان النووي على نطاق العالم، والحفاظ على ذلك المستوى من خلال تعزيز التدابير الوطنية والتعاون الدولي على نحو يشمل **عند الاقتضاء** التعاون التقني فيما يتعلق بالأمان"[١٢]. وإذا نظرنا إلى هذا النص السابق في اتفاقية الأمان النووي نلاحظ الضعف البالغ في الصياغة نظراً لأن الصياغة اشتملت عند تطلب التعاون التقني في مسألة الأمان أن يكون ذلك إذا اقتضى الأمر، ولكني أرى هنا ضرورة وجود التزام

---

(٩) الأمان النووي هو كافة الإجراءات والاحتياطات اللازمة لسلامة وأمان تشغيل الأجهزة والمعدات والمنشآت النووية من أي تعرض إشعاعي غير مقنن ينتج من الأنشطة التي ينظمها القانون، فالأمان النووي بمعنى آخر هو تحقيق أفضل ظروف تشغيل ممكنة لمنع الحوادث أو التخفيف من نتائجها حال وقوعها حماية للعاملين والجمهور والبيئة من أي خطر إشعاعي. انظر: د/ أيمن محمد سليمان مرعي - المرجع السابق - ص ٢١.

(١٠) اعتمدت اتفاقية الأمان النووي في ١٧ يونيه ١٩٩٤ من قبل مؤتمر دبلوماسي عقدته الوكالة الدولية للطاقة الذرية في الفترة من ١٤- ١٧ - يونيو ١٩٩٤ وفتح باب التوقيع على الاتفاقية في ٢ سبتمبر ١٩٩٤ خلال الدورة العادية ٣٨ للمؤتمر العام للوكالة، وبدأ نفاذ تلك الاتفاقية في اليوم التسعين من تاريخ إيداع الوثيقة رقم ٢٢ من وثائق التصديق أو القبول أو الموافقة لدى مدير عام الوكالة. وكان من ضمن تلك الوثائق وثائق ١٧ دولة لدى كل منها منشأة نووية واحدة على الأقل دخل قلب أحد مفاعلاتها إلى مرحلة حرجة". انظر: ديباجة اتفاقية الأمان النووي ص ١.

(١١) انظر: د/ سمير محمد فاضل - مرجع سابق - ص ٢٣٠-٢٣١.

(١٢) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١ / ١ - ص ٢.

واضح بالتعاون التقني فيما يتعلق بالأمان تأسيساً على كونه التزاماً واجباً وليس أمراً اختيارياً خاصة للدول التي تملك التكنولوجيا والتقنيات الخاصة بالأمان النووي التي قد تكفل حل المشكلة التي تمر بها دولة عضو في الاتفاقية. فلابد أن تعاد صياغة الهدف السابق ليكون على النحو التالي "والتعاون الدولي الذي يشمل بشكل أساسي التعاون التقني فيما يتعلق بالأمان النووي"، وبذلك يكون الالتزام بالأمان والتعاون الدولي فعالاً بصورة أكثر ديناميكية من فعاليته عند الاقتضاء(١٣). حيث يرى البعض أن المعاهدات التي تعقد بشأن استخدام الطاقة النووية تهدف في المقام الأول إلى التعاون الدولي في حالة حدوث حوادث نووية(١٤).

ثانياً: الالتزام بإنشاء دفاعات ضد الخطر الإشعاعي المحتمل والحفاظ عليها

قد أوردت اتفاقية الأمان النووي التزاماً جوهرياً على الدول العاملة في المجال النووي؛ مفاده إنشاء دفاعات ضد الأخطار الإشعاعية المحتملة، وضرورة الحفاظ على تلك الدفاعات لحماية الأفراد والمجتمع والبيئة من الآثار الضارة للإشعاعات المؤينة الناتجة عن مثل هذه المنشآت(١٥). ويتزامن مع هذا الالتزام ما أشارت إليه لجنة القانون الدولي من التزام في المادة ١٤ من مشروعها بشأن المسؤولية الدولية عن النتائج الضارة الناجمة عن أفعال لا يحظرها القانون الدولي من أنه "يجب على الدول أن تتخذ جميع التدابير المناسبة للوقاية من مخاطر ضرر جسيم عابر للحدود أو للتقليل منها إلى أدنى حد في حالة وقوعها(١٦)(١٧). وهذا الالتزام تتحمله الدولة التي تضطلع بالنشاط النووي بنفسها أو من خلال القطاع الخاص المرخص له بذلك؛ على عكس

(١٣) "واجب التعاون في حالة وقوع أضرار نووية " انظر د/ نجوى رياض إسماعيل - المسؤولية الدولية عن أضرار تشغيل السفن النووية في وقت السلم - ٢٠٠٠ - ص ٥٢٠ - ٥٢٤.

(١٤) انظر: د/ محمد مصطفى يونس - استخدام الطاقة النووية في القانون الدولي العام - ١٩٩٦ - دار النهضة العربية - ص ١٨.

(١٥) نصت المادة ١ / ٢ "إنشاء دفاعات فعالة في المنشآت النووية ضد الأخطار الإشعاعية المحتملة، والحفاظ على تلك الدفاعات لحماية الأفراد والمجتمع والبيئة من الآثار الضارة للإشعاعات المؤينة الناتجة عن مثل هذه المنشآت" انظر: اتفاقية الأمان النووي- مرجع سابق - ص ٢.

(١٦) انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق - ص ٥١٢.

(١٧) ((N.E.S. - " Les obligations internationales des Etats européens en matière de protection sanitaire contre les radiations nucléaires " - Annuaire français de droit international - volume 5 - 1959 - p 704.

الالتزام بالمظلة الذرية الذي تمنحه الدول الذرية للدول غير الذرية مقابل عدم الحصول على السلاح الذري(١٨).

ثالثاً: منع وقوع أي حادث إشعاعي نووي والالتزام بتخفيف حدته في حالة وقوعه

شملت الحماية الدولية الوقائية من الإشعاع النووي التزاماً بالحيلولة دون وقوع حوادث ذات عواقب إشعاعية، بل وتخفيف حدة هذه العواقب في حالة وقوعها(١٩). ويعد ذلك من قبيل الالتزام بتقليل الضرر في الاتفاقيات الدولية، والذي مفاده أن الدولة التي تتحمل مسؤولية النشاط النووي أو التي رخصت به لأي من المرخص لهم يقع عليها التزام بتقليل الضرر إلى حده الأدنى وفق سلسلة من الإجراءات والتدابير التي تتخذها الدولة تهدف لعدم وقوع الحادث النووي والالتزام بتخفيف حدته في حالة وقوعه.

وهذا الالتزام بتقليل الأضرار نجده في كثير من الاتفاقيات الدولية ومنها اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار لعام ١٩٨٢ حيث نصت المادة ١٩٩ "..... تتعاون الدول الواقعة في المنطقة المتأثرة وفقاً لإمكانياتها والمنظمات الدولية المختصة بقدر المستطاع في القضاء على آثار التلوث، وكذلك في منع الضرر أو خفضه إلى الحد الأدنى..."(٢٠). ومن ثم فالالتزام بتقليل الأضرار هو التزام عام في القانون الدولي العام بشتى فروعه، وفي القانون الدولي النووي له معنى خاص فحواه الالتزام بعدم التسبب في وقوع حادث نووي إشعاعي، والالتزام بتخفيف حدته في حالة وقوعه.

رابعاً: الالتزام برفع مستوى الأمان للمنشأة النووية أو الإغلاق

ألزمت اتفاقية الأمان النووي الدول المتعاقدة باتخاذ الخطوات المناسبة التي تكفل الإسراع باستعراض مستوى الأمان في المنشأة النووية الخاضعة لولايتها، ويقع على

---

(١٨) "استهدفت الدول الذرية طمأنة الدول غير الذرية إذا ما وقعت الأخيرة على معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية بأن التزام الدول الذرية تجاه الدول غير الذرية هو الحماية ضد الاعتداء الذري بشرط التزام الدول غير الذرية الموقعة على المعاهدة بعدم الحصول بطريقة ما على السلاح الذري". انظر: د/ حسين خلاف (رئيس وفد مصر إلى مؤتمر نزع السلاح) - المجلة المصرية للقانون الدولي - المجلد ٣٠ - ١٩٧٤" ضمانة الدول الذرية للدول غير المسلحة ذرياً ضد الاعتداء الذري "- ص ١١.

(١٩) انظر: اتفاقية الأمان النووي المادة ١ / ٣ - مرجع سابق - ص ٢.

(٢٠) انظر: اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار لعام ١٩٨٢ - المادة ١٩٩ - خطط الطوارئ ضد التلوث - ص ١١٨.

عاتق الدولة التي تستعرض الأمان النووي للمنشأة النووية التزام مفاده التعجيل بإجراء جميع التحسينات المعقولة لرفع مستوى أمان المنشأة النووية(٢١). فإذا تعذر رفع مستوى الأمان نشأ التزام آخر مضمونه تنفيذ الخطط الموضوعة لإغلاق المنشأة النووية في أقرب وقت ممكن عملياً(٢٢). ومن ثم نستنتج هنا التزاماً آخر يسبق الالتزامات السابقة؛ ألا وهو وضع خطة إغلاق المنشأة النووية في حال تعذر رفع مستوى الأمان النووي بالتناسب مع القواعد الدولية المنظمة لعملها(٢٣).

خامساً: التزام الدولة صاحبة المنشأة النووية بالشفافية

ودليل الشفافية هو أن تلتزم الدولة صاحبة الولاية على المنشأة النووية بوضع إطار تشريعي ورقابي معلن ينظم الأمان النووي، على أن يشمل ذلك الإطار وضع متطلبات ولوائح وطنية للأمان، ووضع نظام ترخيص المنشآت النووية، وحظر تشغيل أي منشأة نووية بدون رخصة، ووضع نظام تفتيش رقابي وتقييمي للمنشآت النووية للتأكد من الامتثال للوائح السارية وشروط الترخيص(٢٤). وهنا تضطلع الوكالة الدولية للطاقة الذرية بوظيفة رقابية تتفرع إلى قسمين رئيسين:

١ – رقابة الصحة والسلامة والحماية من الإشعاع النووي.

٢ – رقابة الضمانات (عدم تحويل استخدام الطاقة الذرية للأغراض العسكرية) وهي نوعان رقابة داخلية ورقابة خارجية(٢٥). وتساعد محكمة العدل الدولية في هذه الرقابة المجتمع الدولي من خلال تحديد مدى جدية وخطورة ووجود النزاع من عدمه، وهذا ماحدث بالفعل في قضية التجارب النووية بين فرنسا وأستراليا(٢٦).

---

(٢١) انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق - تعدد مستويات الأمان الفنية، ومستويات الأمان التنظيمية - ص ١٠٧.

(٢٢) Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material - IAEA Safety Standards for protecting people and the environment - Safety Guide No.WS-G-5.2-2008- p 9

(٢٣) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ٦ - ص ٣.

(٢٤) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ٧ - ص ٣.

(٢٥) "أما الرقابة الداخلية فهي تشمل الرقابة الداخلية على المواد النووية التي تحوزها الوكالة نفسها لمنع تحويلها للأغراض العسكرية؛ وأما الرقابة الخارجية فهي تشمل ضمان عدم تحويل الطاقة الذرية المستخدمة في دولة ما أو المستخدمة بواسطتها للأغراض العسكرية" انظر: د/ محمود ماهر محمد ماهر - مرجع سابق - ص ٦٤-٦٥.

(٢٦) "مهمة محكمة العدل الدولية من الوجهة القانونية هي فض المنازعات القائمة بين الدول، لذا فالشرط الأساسي لكي تمارس المحكمة اختصاصاتها القضائية هو وجود نزاع، ولا يكفي أن يدعي أحد الأطراف بوجود نزاع، فقد جاء في الرأي الاستشاري للمحكمة في قضية تفسير =

سادساً: مسؤولية حامل الرخصة النووية

حسناً فعل أعضاء المجتمع الدولي إذ أوكلوا مهمة الأمان النووي إلى حامل الرخصة أثناء ممارسته للنشاط النووي، ومن ثم نجد أن المسؤولية الدولية عن الأضرار التي تسببها المنشأة النووية هي مسؤولية مزدوجة ذات شقين:

١- **الشق الأول**: مسؤولية الدولة التي تخضع لولايتها المنشأة النووية عند منح الترخيص، وأثناء تشغيل المنشأة بالرقابة على إجراءات الأمان النووي ومدى استيفائها؛ ففي الاتفاقية الدولية للمسؤولية المدنية عن الأضرار النووية (فيينا ٢١/ ١٩٦٣/٥) تنص المادة (١/٥) من الاتفاقية والذي يقر "المسؤولية المطلقة للمنشآت النووية عن الأضرار النووية الناتجة عن تشغيل تلك المنشآت" وتقدر المسؤولية المدنية للدولة التي يعمل بها المشروع بما لا يقل عن ٥ مليون دولار عن أي حادث نووي، وتنص الفقرتان الثانية والثالثة من المادة ٤ على أنه "يجوز إعفاء المنشآت النووية من التعويض إذا كان الخطأ بفعل الطرف المجني عليه، أو إذا كان نتيجة نزاع مسلح، أو بسبب كوارث طبيعية جسيمة"(٢٧).

٢- **الشق الثاني**: مسؤولية حامل الرخصة عن استيفاء متطلبات الأمان النووي واللازم توافرها لتشغيل المنشأة النووية(٢٨).

= معاهدات الصلح مع بلغاريا وهنجاريا ورومانيا. "أن على المحكمة أن تقرر ما إذا كان هناك نزاع قائم أم لا؟، ومعنى هذا أن النزاع لابد أن يظل قائماً إلى وقت النطق بالحكم، كما يجب أن يؤخذ في الاعتبار احتمال انتهاء النزاع بسبب تحقيق ما يطلبه المدعي عن طريق آخر غير المحكمة، وتقصد المحكمة، بذلك التصريحات التي أدلت بها فرنسا والخاصة بانتهاء التجارب النووية". والمحكمة ترى بعد أن تبين لها أن فرنسا قد التزمت بإنهاء التجارب النووية وحققت بذلك ما كانت تسعى إليه أستراليا، أن النزاع أصبح غير قائم وأن ادعاء أستراليا أصبح غير ذي موضوع". د/ عزيزة مراد فهمي - تعليقاً على حكم محكمة العدل الدولية في قضية التجارب النووية بين فرنسا وأستراليا أمام محكمة العدل الدولية - المجلة المصرية للقانون الدولي - المجلد الحادي والثلاثون - ١٩٧٥ - ص ٣٧٧.

(٢٧) انظر: د/ محمد مصطفى يونس - مرجع سابق - ص ٦٧.

(٢٨) Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection - IAEA Safety Standards - Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection for protecting people and the environment - Safety Guide - 2005 - p 14, see also New evidence on the presumption against preemption: an empirical study of congressional responses to supreme court preemption decisions - Harvard law review - 2007- Vol. 120:1604 p 1616 " The Supreme Court held that the Atomic Energy Act of 1954 did not preempt a state court's award of punitive damages against Kerr-McGee, a nuclear facility operator, for failing to protect its employees from radioactive material."

والملاحظ هنا أن مسؤولية الدولة تبدأ قبل بدء تشغيل المنشأة النووية وأثناء التشغيل وعند الإغلاق، وبعد الإغلاق، ومن ثم فهي مسؤولية ممتدة، ويستتبعها مسؤولية حامل الرخصة الواردة على سبيل التخصيص، وهي التي أسندتها إليها الدولة صاحبة الحق في منح الترخيص حيث نصت المادة ٩ من اتفاقية الأمان النووي على " يكفل كل طرف متعاقد إسناد المسؤولية الأساسية عن أمان المنشأة النووية إلى حامل الرخصة ذات الصلة، ويتخذ الخطوات المناسبة التي تكفل اضطلاع كل من يحمل مثل هذه الرخصة بمسؤولياته(٢٩).

سابعاً: تقييم الأمان النووي والتحقق منه

يقع على عاتق الدولة التي تخضع المنشأة النووية لولايتها الالتزام بتقييم الأمان والتحقق منه، وذلك باتخاذ الخطوات المناسبة التي تكفل:

١- إجراء تقييم شامل للأمان قبل تشييد المنشأة النووية(٣٠)، وطوال عمر تشغيلها، بشرط أن تكون مدعومة بالوثائق، واستعراضها بموجب السلطة المخولة للهيئة الرقابية.

٢- إجراء تحقيق عن طريق التحليل والمراقبة والاختبار والتفتيش، يكفل استمرار التطابق بين الحالة المادية للمنشأة النووية وتشغيل هذه المنشأة، وبين تصميمها ومتطلبات الأمان الوطنية السارية والحدود والشروط التشغيلية(٣١)(٣٢).

ثامناً: الالتزام بحصر التعرض في حده الأدنى وعدم تجاوز حدود الجرعات

يشمل هذا الالتزام كافة الالتزامات المتعلقة بالسلامة النووية والأمان النووي؛

---

(٢٩) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ٩ ص ٤، وانظر أيضاً: د/ سمير محمد فاضل - مرجع سابق - إسناد النشاطات الذرية للدولة - ص ١٧٤.

(٣٠) انظر: مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث - سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - ٢٠٠٦ - ص ١٢.

(٣١) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٤ - ص ٥.

(٣٢) "وقد وضعت الوكالة أربعة أسس للأمان النووي يتلخص مضمونها فيما يلي: ١- وضع القواعد التشريعية لإنشاء جهاز مسؤول عن التفتيش والرقابة الحكومية بشأن الأمان النووي وحماية البيئة. ٢- وضع الأسس القانونية التي تضمن إنشاء وتشغيل المنشآت النووية للدول الأعضاء مع مراعاة عدم تعرض العاملين فيها أو أفراد الشعب لأية أخطار إشعاعية، ووضع الأسس القانونية لحماية البيئة من التعرض الإشعاعي.٣- وضع نظام قانوني لمتطلبات تراخيص المنشآت النووية التي تقدم للجهاز المسؤول عن التفتيش". انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق - ص ١٠٣.

لأن مفاد الاتفاقات النووية كلها حماية الفرد البشري من التعرض للإشعاع؛[٣٣] وهذه الحماية هنا في هذا الالتزام غير كافية؛ فنجد الاتفاقية الدولية قد استعملت مصطلحات مطاطة في توفير الحماية المطلوبة ومثالها "حصر التعرض للإشعاع في أقل مستوى يمكن بلوغه بصورة معقولة، وأيضاً عدم تعرض أي فرد لجرعات إشعاعية تتجاوز حدود الجرعات الوطنية المقررة"، ومن ثم أقرت دول العالم المستخدمة للطاقة النووية بأنه لا مفر من التعرض للإشعاع النووي، ولكن هناك حداً مسموحاً به من الإشعاع وهو المقصود بالنص "في أقل مستوى يمكن بلوغه بصورة معقولة"، "وعدم تعرض أي فرد لجرعات إشعاعية تتجاوز حدود الجرعات الوطنية المقررة".

تاسعاً: الالتزام بالتأهب للطوارئ

يلتزم كل طرف متعاقد باتخاذ الخطوات المناسبة التي تكفل تزويد سكانه والسلطات المختصة في الدول الواقعة في مناطق مجاورة للمنشأة النووية بمعلومات مناسبة عن التخطيط والتصدي لحالات الطوارئ في حالة تعرضهم وتأثرهم بأي طارئ إشعاعي. وهذه الخطة تكون داخل موقع المنشأة وخارجه، ومحل اختبار دوري قبل أن يتجاوز تشغيلها مستوى معين للقدرة على الإشعاع تحدده الجهة المراقبة للإشعاع النووي[٣٤]. وتلتزم الدول بوضع خطط للطوارئ لمواجهة أي طارئ إشعاعي من المنشأة النووية، وهو التزام احترازي وقائي يقع على عاتق الدولة التي تمنح الرخصة والتي تخضع لولايتها المنشأة النووية؛ وذات الالتزام يقع على عاتق الدول المجاورة للمنشأة النووية بضرورة تزويدها بالمعلومات التي تكفل التخطيط والتصدي لأي تأثر بأي طارئ إشعاعي[٣٥]. وأيضاً تضع خططاً للطوارئ تخصها في حالة وقوع مثل هذا الطارئ في منشأة نووية مجاورة[٣٦].

---

(٣٣) "يتخذ كل طرف متعاقد الخطوات المناسبة التي تكفل في جميع الحالات التشغيلية حصر تعرض العاملين والجمهور للإشعاعات الناجمة عن المنشأة النووية في أقل مستوى يمكن بلوغه بصورة معقولة؛ فضلا عن اتخاذ كل طرف متعاقد الخطوات المناسبة التي تكفل عدم تعرض أي فرد لجرعات إشعاعية تتجاوز حدود الجرعات الوطنية المقررة. " انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٥ - ص ٥.

(٣٤) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٦ / ١ - ص ٦.

(٣٥) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٦ / ٢ - ٣ - ص ٦.

(٣٦) "تبرز أهمية وجود خطة للطوارئ لمجابهة أية أعطال أو حوادث قد تنتج من المفاعل النووي مع مراعاة إجراء تجارب أو تدريبات دورية لاختبار المقدرة على تنفيذها وصلاحيتها في مواجهة الأعطال والحوادث النووية والإشعاعية أو التقليل من تأثيرها الضار إلى أدنى حد، والخبرة العالمية في إعداد خطط الطوارئ النووية والإشعاعية تشير إلى أن إعداد هذه الخطط =

عاشراً: الالتزام باختيار المواقع وتصميم وتشييد المنشأة

الالتزام باختيار المواقع هو التزام مبدئي قبل تشغيل المنشأة النووية ويهدف إلى تقييم العوامل ذات الصلة بالموقع، والتي تؤثر على أمان المنشأة النووية خلال تشغيلها، وتقييم ما يرجح أن يترتب على المنشأة النووية المقترحة من أثر على أمان الأفراد والمجتمع والبيئة. وإعادة تقييم كل ما سبق عند الضرورة ضماناً لاستمرار صلاحية موقع المنشأة النووية من حيث الأمان. والتشاور مع الأطراف المتعاقدة الواقعة في مناطق مجاورة للمنشأة النووية المقترحة، بقدر ترجيح احتمال تأثر هذه الأطراف بتلك المنشأة، وتزويدها بالمعلومات اللازمة بناء على طلبها لتمكينها من تقييم أثر المنشأة النووية من حيث الأمان في أراضيها وتكوين رأيها الخاص عنه(٣٧).

ويلاحظ هنا أن الالتزام باختيار الموقع الخاص بالمنشأة يحوي في طياته الحماية من التعرض للإشعاع النووي أو احتمالية التعرض لمثل هذا الإشعاع(٣٨). ولابد أن يوفر تصميم وتشييد المنشأة النووية الحماية من انطلاق مواد مشعة بغية الحيلولة دون وقوع الحوادث، والتخفيف من عواقبها الإشعاعية في حالة وقوعها(٣٩). وأن تكون التكنولوجيات المستخدمة في ذلك قد ثبتت صلاحيتها عن طريق التجربة أو

= يكون شديد الصعوبة إذا لم يتوافر التعاون والتنسيق بين الأجهزة المعنية في الدولة والتي يقع عليها الدور الهام في مواجهة هذه الحوادث." انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق – ص ٦١٠ - ٦١١.

(٣٧) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٧ - ص ٦.

(٣٨) "لمحاولة تقليل التبليغ المحتملة من الحادثة الناتجة عن مفاعل نووي تقوم الضمانة الثانية للأمان النووي والمتعلقة بمعايير أخرى لاختيار الموقع، أي موقع إنشاء وتشغيل المفاعل. فيجب أن يكون بصفة عامة بعيداً عن المناطق المأهولة بالسكان، بالإضافة إلى وجوب تخصيص منطقة خاصة حول المفاعل يصل نصف قطرها إلى بضعة كيلومترات يحظر فيها تواجد أية أنشطة إلا بإذن خاص، بالإضافة إلى دراسة الموقع المزمع إنشاء المفاعل النووي فيه من النواحي الآتية: ١- استبعاد احتمالات تعرض هذا الموقع لحادث يرجع إلى أسباب خارجية مثل سقوط طائرات أو حدوث انفجارات مجاورة له أو وجود حركة مرور شديدة يمكن أن ينتج عنها انطلاق غازات أو أبخرة كيماوية. ٢- دراسة الموقع من الناحية الايكولوجية ويقصد بها دراسة العوامل الجغرافية والهيدروغرافية والهيدرولوجية والمناخية والعوامل الطبيعية الأخرى للمنطقة التي سيقام أو يشغل فيها المفاعل النووي. وتهدف هذه الدراسات إلى معرفة تأثير الحادثة النووية على المنطقة التي سيقام بها المفاعل من ناحية احتمالية حدوث تلوث إشعاعي وحجم الضرر الذي يمكن أن يلحق بالمواطنين في هذه المنطقة وعلى البيئة المحيطة، وقد تؤدي هذه الدراسات إلى عدم التصريح بإقامة المفاعل في هذه المنطقة" انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق - ص ٦٠٧ - ٦٠٩.

(٣٩) انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق - ص ٦٠٧.

الاختبار أو التحليل. ويشترط أيضاً أن يحقق تصميم المنشآت النووية التشغيل المعول عليه[٤٠]. ولكن كيف يكون تشغيل المنشأة النووية متوافقاً مع متطلبات الحماية من الإشعاع النووي؟ أجابت عن هذا التساؤل المادة ١٩ من اتفاقية الأمان النووي والتي افترضت وجود عدة متطلبات عند تشغيل المنشأة النووية:

١ – أن يستند الإذن المبدئي بتشغيل المنشأة النووية إلى تحليل ملائم للأمان وإلى برنامج لبدء التشغيل يبرهن على أن المنشأة على النحو الذي شيدت به مطابقة لمتطلبات التصميم والأمان.ولابد من معرفة الحدود والشروط التشغيلية، وتنقح هذه الحدود والشروط حسب الاقتضاء لتعيين حدود التشغيل المأمونة، وأن يتم تشغيل المنشأة النووية وصيانتها وتفتيشها واختبارها وفقاً للإجراءات المعتمدة.

٢ – أن تتخذ إجراءات تكفل التصدي لمصادفات التشغيل المتوقعة وللحوادث، وأن يتوفر الدعم الهندسي والتقني الضروري في جميع المجالات المتصلة بالأمان طوال عمر تشغيل المنشأة النووية. وعلى حامل الرخصة تبليغ الهيئة الرقابية على وجه السرعة بالحادثات المؤثرة من حيث الأمان.

٣ – أن توضع برامج لتجميع الخبرة التشغيلية وتحليلها، وأن يتم العمل وفق النتائج المحرزة والاستنتاجات المستخلصة، وأن تستخدم الآليات القائمة لتقاسم الخبرات الهامة مع الهيئات الدولية مع المؤسسات المشغلة والهيئات الرقابية الأخرى.

٤ – أن يتم حصر توليد النفايات المشعة الناجمة عن تشغيل المنشأة النووية ضمن أدنى حد يمكن تحقيقه عملياً، وأن تراعى مقتضيات التكييف والتخلص من الوقود المستهلك والنفايات الناتجة عن أي عملية معالجة أو تخزين[٤١] تقتضي الضرورة إجراءها، وترتبط ارتباطاً مباشراً بالتشغيل، وتتم في موقع المنشأة النووية[٤٢].

---

(٤٠) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٨ - ص ٧.

(٤١) ((Storage of radioactive waste - IAEA standards for protecting people and the environment - safety guide No. WS-G-6.1-2006- p4 "The storage of radioactive waste must ensure that both human health and the environment will be protected, both now and in the future, without imposing undue burdens on future generations.",see also The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste - IAEA standards for protecting people and the environment - safety guide No.GS-G-3.3 - p 7.

(٤٢) انظر: اتفاقية الأمان النووي - مرجع سابق - المادة ١٩ - ص ٧- ٨، وانظر أيضاً: عن معالجة النفايات المشعة - وثيقة التصرف في النفايات المشعة تمهيداً للتخلص منها - معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل حماية الناس والبيئة - الجزء الخامس من متطلبات الأمان العامة - العدد رقم - GSR part 5 -2009 ص ١٦.

وهنا أضحت تحدد قواعد القانون الدولي بوضوح واجبات الدول والتزاماتها في موضوع إفراغ المخلفات الضارة؛ خاصة الفضلات ذات النشاط الإشعاعي من المشروعات الذرية في البحار(٤٣).

خلاصة المبحث

أدرك المجتمع الدولي أن تحقيق الأمان النووي قبل وأثناء وبعد استخدام المواد النووية – بأية صورة كانت – يعد أهم سبل الحماية من الإشعاع النووي والوقاية من التعرض لآثار ذلك الإشعاع؛ والالتزام بالتدابير والإجراءات المعنية بالأمان النووي يعني الالتزام بالحد الأدنى من معايير السلامة النووية، وأن أية حوادث تقع لابد من الالتزام فيها بقواعد التبليغ المبكر والعمل على تنفيذ تدابير المساعدة والإسراع في طلبها ممن يملكها وهذا ما نعرض له في المبحث الثاني.

المبحث الثاني
التبليغ المبكر وتقديم المساعدة

نادت الدول الموقعة على اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي(٤٤) ١٩٨٦ بضرورة توفير معلومات ملائمة عن الحوادث النووية في أبكر وقت ممكن للتقليل إلى أدنى حد من العواقب الإشعاعية(٤٥). وينطبق إجراء التبليغ المبكر على أي

---

(٤٣) "ومن ذلك الالتزام باتخاذ الحيطة اللازمة في عملية إغراق هذه المخلفات، وذلك بوضع القواعد واتخاذ الإجراءات اللازمة على المستوى الوطني والتي تكفل منع التلوث الضار بالبيئة البحرية، وقواعد تتضمن تحديد الجهة الوطنية التي تمنح الترخيص اللازم إذا كانت المخلفات من المسموح بإغراقها، والتزام آخر يقع على كل دولة بالتعاون والتشاور مع الدول الأخرى والمنظمات الدولية المتخصصة عند وضعها للقواعد الخاصة بها لتكون هذه القواعد والإجراءات متماشية وغير متعارضة مع القواعد المعمول بها دولياً، والمتفق عليها بمعرفة الجهات الدولية المختصة، وهذه الالتزامات أضحت من قبيل القواعد العرفية الدولية وعلى ذلك فإن مخالفة أحد هذه الالتزامات العرفية يرتب المسؤولية الدولية". انظر: د/ سمير فاضل - التخلص من الفضلات الذرية - المجلة المصرية للقانون الدولي - المجلد الثاني والثلاثون - ١٩٧٦ - ص ١٩٣ - ١٩٤.

(٤٤) اعتمد المؤتمر العام في دورته الاستثنائية التي انعقدت من ٢٤ - ٢٦ سبتمبر ١٩٨٦ اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي، وفتح باب التوقيع عليها في ٢٦ سبتمبر ١٩٨٦ في فيينا ويوم ٦ أكتوبر ١٩٨٦ في نيويورك، وقد بدأ نفاذها يوم ٢٧ أكتوبر ١٩٨٦. انظر: اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي ص ١.

(٤٥) أدركت الدول الأطراف أن هناك أنشطة نووية يجري تنفيذها في عدد من الدول، وتلاحظ الدول اتخاذ التدابير لكفالة مستوى عال من الأمان في الأنشطة النووية، بهدف منع وقوع =

حادث يشمل مرافق أو أنشطة[٤٦] لدولة طرف أو لأشخاص أو لكيانات قانونية خاضعة لولايتها أو لسيطرتها، ويحدث منه، أو يحتمل أن يحدث من انطلاق مواد مشعة عبر الحدود الدولية[٤٧]. وفي عام ٢٠٠٥ أنشأت الوكالة الدولية للطاقة الذرية المركز المتكامل للحوادث والطوارئ IEC للتأهب والإبلاغ عن الحوادث والاستجابة لها وللطوارئ الإشعاعية والنووية بغض النظر عن سببها،[٤٨] وأنشأت الوكالة شبكة

= حوادث نووية، والتقليل إلى أدنى حد من عواقب مثل هذه الحوادث في حالة وقوعها. وسعياً إلى تحقيق مزيد من توطيد التعاون الدولي على التطوير والاستخدام الآمن للطاقة النووية. انظر: ديباجة اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي ص ٢.

(٤٦) المرافق والأنشطة هي أ) أي مفاعل نووي أينما كان موقعه، ب) أي مرفق لدورة الوقود النووي، ج) أي مرفق لتصريف النفايات المشعة، د) نقل وتخزين أي وقود نووي أو نفايات مشعة، هـ) صنع واستعمال وتخزين وتصريف ونقل نظائر مشعة لأغراض زراعية وصناعية وطبية وما يتصل بها من أغراض علمية وبحثية، و) استعمال نظائر مشعة لتوليد القوى في النظم الفضائية. انظر: اتفاقية التبليغ المبكر بحدوث حادث نووي المادة ١ ص ٣.

(٤٧) انظر: اتفاقية التبليغ المبكر بحدوث حادث نووي المادة ١ ص ٣.

(٤٨) " قدرات التأهب لحالات الطوارئ والاستجابة كانت موجودة داخل الوكالة منذ عام ١٩٥٩، وبعد فترة وجيزة تم إنشاء الوكالة، وتم تعزيز هذه القدرات بعد الحادث الذي وقع في محطة تشيرنوبيل للطاقة النووية عام ١٩٨٦، والحادث الذي وقع في محطة فوكوشيما دايتشي للطاقة النووية في عام ٢٠١١. وفي عام ٢٠٠٥ أعلنت الوكالة الدولية للطاقة الذرية إنشاءها للمركز المتكامل للحوادث والطوارئ IEC، وأضحى قرار إنشاء ذلك المركز أكثر إلحاحاً مع الزيادة المتوقعة في استخدام التطبيقات النووية، وكذلك مع القلق المتزايد حول الاستخدام الضار للمواد النووية أو المشعة "، وتضطلع الوكالة الدولية للطاقة الذرية بدور مهم في مجال التأهب والاستجابة للطوارئ وفقاً لاتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي، واتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي." ومهام المركز المتكامل للحوادث والطوارئ IEC هي: ١- تطوير معايير الأمان المتعلقة بالاستعداد والاستجابة للطوارئ، والأدلة والأدوات لدعم الدول الأعضاء والمنظمات الدولية، وتطوير المنهجيات لإدارة العواقب والأزمات. ٢- بناء على الطلب يقوم المركز بتوفير خدمات التقييم، والمساعدة للدول الأعضاء لتعزيز القدرات والترتيبات الخاصة بالاستعداد والاستجابة للطوارئ. ٣- وضع وتنفيذ ودعم برنامج شامل لبناء فعالية وقدرات الاستعداد والاستجابة للطوارئ، وتقديم المساعدة للدول الأعضاء في جهودهم الرامية لبناء القدرات، ولضمان أن أعضاء موظفي الأمانة العامة قادرون على الاستجابة بفعالية للحوادث والطوارئ الإشعاعية. ٤- تطوير وصيانة إطار الاستعداد والاستجابة للطوارئ المشتركة بين الوكالات. ٥- توفير نقطة اتصال للاستجابة لحالات الطوارئ بما في ذلك تقديم المساعدة في حالات الطوارئ بناء على الطلب. انظر في ذلك: موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية - مركز الحادثات والطوارئ - الرابط رقم ٣ بقائمة المراجع - المواقع الإلكترونية.

عالمية للمساعدة في الاستجابة العالمية RANET للمؤهلين على الاستجابة السريعة للحوادث النووية أو حالات الطوارئ الإشعاعية(٤٩).

أولاً: التبليغ المبكر للحماية من الإشعاع النووي

١) مضمون الالتزام بالتبليغ المبكر

تلتزم الدولة بالتبليغ والإعلام عن الحادث النووي بشكل مبكر وعليها لتحقيق ذلك:

١ – أن تبادر الدولة مباشرة أو عن طريق الوكالة الدولية للطاقة الذرية بتبليغ الدول التي أضيرت أو يحتمل أن تضار مادياً بالحادث النووي، وطبيعته، ووقت حدوثه، وموقعه بالتحديد كلما كان ذلك ملائماً.

٢ – أن تسرع بتزويد الدول مباشرة أو عن طريق الوكالة بما يلزم من معلومات متاحة للتقليل إلى أدنى حد من الآثار الإشعاعية(٥٠).

ولشمولية الإبلاغ ولعدم جواز خروج أي حادث نووي عن قواعد الإبلاغ به، قررت اتفاقية الإبلاغ والإخطار المبكر بحدوث حادث نووي "أنه يجوز للدول الأطراف أن تقوم بالتبليغ عن وقوع حوادث نووية أخرى غير التي نص عليها في الاتفاقية"(٥١). والملاحظ هنا أن المشرع الدولي اعتمد مبدأ جوازية الإخطار، ويتضح ذلك من استخدام عبارات مثل "أن تبادر – وكلما كان ذلك ملائما – أن تسرع" وكلها عبارات مطاطة لاتحمل معنى الالتزام السريع الذي يواكب الخطر النووي المنشود تجنبه، وهنا أرى ضرورة اعتماد إجبارية الإخطار المبكر بوقوع حادث نووي وليس

---

(٤٩) انظر في ذلك: وكالة الأمان النووي والحماية من الإشعاع الاسترالية - الرابط رقم ٤ بقائمة المراجع - المواقع الإلكترونية.

(٥٠) انظر: الخبير كارلتون ستوبير - جامعة مونتبلر- فرنسا - مقالة بعنوان الإطار القانوني للأمن النووي - كتاب الأمن النووي - جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية - مركز الدراسات والبحوث - ٢٠٠٧ - ص ٣٣، وانظر أيضاً: اتفاقية التبليغ المبكر بحدوث حادث نووي - مرجع سابق - المادة ٢ ص ٤.

(٥١) تأكيداً لهذا الالتزام فقد أجازت المادة الثالثة الإبلاغ عن وقوع حوادث نووية أخرى خلافاً لتلك المنصوص عليها، وذلك من أجل التقليل إلى أدنى حد من الأضرار النووية. حيث نصت على أنه "من أجل التقليل إلى أدنى حد من العواقب الإشعاعية، يجوز للدول الأطراف أن تقوم بالتبليغ عن وقوع حوادث نووية أخرى خلاف تلك المنصوص عليها في المادة ١" انظر: اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي - المادة ٣ "الحوادث النووية الأخرى" - مرجع سابق - ص ٣.

الجوازية؛ لأن ذلك يتفق وهدف الاتفاقية الذي يسعى إلى التقليل إلى أدنى حد من العواقب الإشعاعية(٥٢).

٢) فحوى المعلومات الواجب توفيرها

تتضمن المعلومات الواجب توفيرها البيانات التالية متى كانت متاحة لدى الدولة الطرف القائمة بالتبليغ:

أ – ١ – توقيت الحادث النووي، وموقعه بالتحديد كلما كان ذلك ملائماً، وطبيعته. ٢– المرفق أو النشاط المعني بالنشاط الإشعاعي. ٣– السبب المفترض أو المثبت للحادث النووي وتطوراته المتوقعة فيما يخص انطلاق المواد المشعة عبر الحدود. ٤– الخصائص العامة للمواد المشعة المنطلقة. ٥– معلومات عن الأحوال الجوية والهيدرولوجية السائدة والمتوقعة اللازمة للتنبؤ بانطلاق المواد المشعة عبر الحدود(٥٣). ٦– نتائج الرصد البيئي ذات الصلة بانطلاق المواد المشعة عبر الحدود. ٧– التدابير الوقائية المتخذة أو المخططة خارج الموقع، وطبيعة الانتشار المتوقع خلال الفترة اللاحقة، وإجراءات الحماية الإشعاعية التي اتخذت والمخطط اتخاذها(٥٤).

ب – يجب تعزيز هذه المعلومات على فترات ملائمة بمزيد من المعلومات الخاصة بتطور حالة الطوارئ وعن نهايتها المتوقعة أو الفعلية.

جـ – يجوز استخدام تلك المعلومات دون قيود، ما لم تكن الدولة القائمة بالتبليغ قد قدمتها بصورة سرية(٥٥).

وقد وقعت اليابان على تلك المعاهدة، ولم تجرِ كل الإجراءات المتوقعة الملزمة

---

(٥٢) انظر: اتفاقية التبليغ المبكر بحدوث حادث نووي - مرجع سابق - المادة ٣ ص ٤.

(٥٣) "من المعلوم على وجه اليقين أن المفاعل الذري لا يمكن أن يحدث الخسائر نفسها التي تحدثها الأسلحة النووية، وقد أكد الخبراء أنه لا يمكن استبعاد وقوع حادث نووي يكون له نتائج خطيرة رغم الاحتياطات الصارمة المتبعة في المنشآت الذرية، ومثال ذلك ما وقع من خلل بالمفاعل النووي بولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة في مارس ١٩٧٩ مما أدى لتسرب كمية من الإشعاعات الضارة من هذا المفاعل فأعلنت حالة الطوارئ وتم إخلاء المنطقة من سكانها حتى لايتعرضوا للإشعاعات المتسربة ومخاطرها". انظر: د/ سمير محمد فاضل - تطوير قواعد المسؤولية الدولية لتتلاءم مع الطبيعة الخاصة للضرر النووي - المجلة المصرية للقانون الدولي - المجلد السادس والثلاثون - ١٩٨٠ - ص ١٦٥.

(٥٤) انظر: د/ نجوى رياض إسماعيل - مرجع سابق - ص ٥٠٦- ٥٠٧.

(٥٥) انظر: اتفاقية التبليغ المبكر بحدوث حادث نووي - مرجع سابق - المادة ٥ - ص ٥.

لها في المعاهدة عقب كارثة فوكوشيما، وفي ١٦ مارس ٢٠١١ اشتكى المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية "يوكيا أمانو" أن مسؤولي دولة اليابان لم يقدموا معلومات كافية حول الحادث، وهنا ردد المدير التنفيذي لمركز المعلومات والتدريب وأبحاث التحقق "أندريه بيرسبو" (وهي مجموعة لا تهدف للربح قد قدمت مشورتها للوكالة الدولية للطاقة الذرية) قولته: "إن موظفي اليابان أنفسهم لم يكن لديهم معلومات كافية للوفاء بالتزاماتهم"؛ ولذلك قامت الحكومة اليابانية بالتوجه نحو دول شرق آسيا لتتعلم من بروتوكولات الإخطار المبكر الموجودة لديهم والتي تواكب الحوادث النووية. وهنا قام رئيس الوزراء الياباني "كين" مع الوزير الصيني "وين جياباو" والرئيس الكوري الجنوبي "لي ماينج باك" بالتواصل عن قرب لتشكيل إطار عام حول الإخطار التحذيري المبكر للحوادث، وتوصلت الدول الثلاث اليابان والصين وكوريا في النهاية للتوقيع على مبادرة الأمان النووي، وبيان نوايا يهدف إلى صياغة بروتوكولات تتضمن التبادل السريع للمعلومات في حالة حدوث الحادث النووي. وقطعت الدول الثلاث وعداً بتطوير منهج مشترك وتنظيم كاف للأمان النووي قائم على معايير الأمان النووي للوكالة للطاقة الذرية ومشاركة الخبرات وأفضل الممارسات، والحفاظ على القدرة والكفاءة لمنع الكوارث والاستجابة للطوارئ، ولوضع إطار تنظيمي للشفافية لكونها ذات أهمية حاسمة(٥٦).

٣) الالتزام بالتشاور وصولاً للحد الأدنى من العواقب الإشعاعية

على الدولة التي تقوم بتوفير المعلومات أن تستجيب بسرعة – كلما كان ذلك ممكنا – وبشكل معقول لأي طلب تقدمه إحدى الدول الأطراف المتضررة للحصول على مزيد من المعلومات أو لإجراء مزيد من المشاورات حول تدنية العواقب الإشعاعية في هذه الدولة(٥٧). والملاحظ هنا أن الالتزام بالإسراع في توفير المعلومات أو في إجراء المزيد من المشاورات هو التزام ببذل عناية؛ لأن النص قد ورد به عبارة "كلما كان ذلك ممكناً"، وعبارة "وبشكل معقول" مما يدل على أن الالتزام معيب بمرونة تجعل التقليل من العواقب الإشعاعية أمراً نسبياً يخضع لتقدير كل دولة طرف وعلى حسب ما توفره الدولة الطرف من معلومات.

---

(٥٦) The fukushimadaiichi nuclear power station disaster - investigating the myth and reality - the independent investigation commission on the fukushima nuclear accident - published by routledge - 2014 - the early notification convention - p 92 - 94.

(٥٧) انظر: اتفاقية التبليغ المبكر بحدوث حادث نووي - مرجع سابق - المادة ٦ ص ٦.

ثانياً: تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي

تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي هو أمر محكوم بإطار دولي يهدف إلى سرعة تقديم تلك المساعدة، والتخفيف من العواقب الإشعاعية الناتجة عن الحادث(٥٨). والهدف من ذلك هو تخفيف حدة آثار العواقب الإشعاعية(٥٩).

١) الالتزام بتقديم المساعدة.

يعد الالتزام بتقديم المساعدة من الأمور الجوازية إذا احتاجت دولة طرف إلى مساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي، سواء نشأ أو لم ينشأ هذا الحادث أو الطارئ داخل أراضيها أو في أراضي تخضع لولايتها أو لسيطرتها. جاز لها أن تطلب هذه المساعدة مباشرة أو عن طريق الوكالة من أية دولة طرف أخرى، ومن الوكالة، أو حسب ما يقتضيه الأمر من غيرها من المنظمات الدولية الحكومية(٦٠). وإذا نظرنا إلى الالتزام بتقديم المساعدة الوارد بالاتفاقية نجده يهدف إلى تقليل العواقب الإشعاعية والحماية الوقائية من الإشعاع النووي الناتج عن الحادث النووي أو الطارئ الإشعاعي. ولكن المرونة التي يتمتع بها النص تعني جوازية طلب المساعدة، في حين أن النص على إلزامية طلب المساعدة سيؤدي حتماً وبنتيجة أسرع إلى تقليل العواقب الإشعاعية. لذا أرى ضرورة حذف بعض العبارات مثل "إذا احتاجت" واستبدالها بكلمة "على الدولة أن تطلب" وحذف عبارة "جاز لها أن تطلب" لأن ذلك يهدف وبحق إلى تحقيق نتيجة مفادها التقليل من العواقب الإشعاعية المحتملة وليس بذل عناية فقط بجوازية طلب المساعدة.

أما عن مضمون طلب المساعدة فعلى الدولة التي تطلب المساعدة أن تحدد نطاق المساعدة المطلوبة، ونوعها، وأن تزود الطرف الذي يقدم المساعدة، إذا تيسر لها ذلك

---

(٥٨) انظر: ديباجة اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي والتي تم اعتمادها من المؤتمر العام في دورته الاستثنائية المنعقدة في ٢٤ - ٢٦ سبتمبر ١٩٨٦، وفتح باب التوقيع عليها في ٢٦ سبتمبر ١٩٨٦ في فيينا، ويوم ٦ أكتوبر ١٩٨٦ في نيويورك " - مرجع سابق - ص ٢.

(٥٩) انظر: اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي - مرجع سابق - المادة ١ - أحكام عامة - ص ٣.

(٦٠) انظر: اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي - مرجع سابق - المادة ١/٢ - تقديم المساعدة - ص ٣.

بما قد يلزمه من معلومات لكي يقرر مدى قدرته على تلبية الطلب. وفي حالة ما إذا تعذر على الدولة الطرف الطالبة تحديد نطاق المساعدة المطلوبة ونوعها، تقرر الدولة الطرف الطالبة والطرف الذي يقدم المساعدة بالتشاور معاً نطاق المساعدة المطلوبة ونوعها(٦١).

ويتسم الالتزام بالتشاور بالسرعة التي توفر حداً أدنى من العواقب الإشعاعية، والدولة التي يرجى طلب المساعدة منها يقع عليها التزام ضمني مفاده سرعة تقدير وتقييم ما إذا كان نطاق المساعدة المطلوب منها كافياً لتقليل العواقب الإشعاعية إلى حدها الأدنى، أم ينبغي عليها توسعة هذا النطاق بشكل أكبر حتى تصل المساعدة إلى هدفها المطلوب.

٢) التزام الوكالة الدولية للطاقة الذرية بتقديم المساعدة

تلتزم الوكالة الدولية للطاقة الذرية بالاستجابة لأي طلب للمساعدة مقدم من أية دولة طرف أو دولة عضو في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي؛ وذلك من خلال إتاحة الموارد الملائمة المخصصة لهذا الغرض، وإحالة الطلب فوراً إلى الدول الأخرى والمنظمات الدولية التي قد تملك حسب علم الوكالة الموارد اللازمة، وتنسيق المساعدة على المستوى الدولي إذا طلبت ذلك الدولة الطالبة(٦٢).

وكجزء من إستراتيجية الوكالة الدولية للطاقة الذرية لدعم التنفيذ العملي لاتفاقية المساعدة؛ فإن المركز المتكامل للحوادث والطوارئ IEC يدير شبكة الاستجابة والمساعدة(٦٣) وهذه الأخيرة هي عبارة عن شبكة لتقديم المساعدة الدولية بناء على طلب من أي دولة في أعقاب حادث نووي أو إشعاعي أو في حالات الطوارئ، ومن المتوقع أن الدول الأطراف في اتفاقية المساعدة، وفي حدود قدراتهم ومواردهم يحددون

---

(٦١) انظر: اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي - المادة ٢ /٢ - تقديم المساعدة - ص ٣-٤.

(٦٢) انظر: اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي - المادة ٢ /٦ - تقديم المساعدة - ص ٤.

(٦٣) " The aim of RANET is to facilitate: The provision of requested international assistance; The harmonization of emergency assistance capabilities; and The exchange of relevant information and feedback of experience related to the provision of international assistance. In addition, RANET complements other IAEA initiatives to promote emergency preparedness and response among its Member States." See EPR-RANET - 2013 - IAEA response and assistance network - Emergency preparedness and response - IEC-IAEA " objectives of RANET - p 7.

قدرات المساعدة الوطنية[٦٤] والتي تتألف من الخبراء المؤهلين، والمعدات، والمواد التي يمكن أن تتاح لمساعدة دولة أخرى، ويتم الوفاء بالالتزام بالمساعدة من خلال التسجيل في شبكة الاستجابة والمساعدة RANET. وعلى المركز المتكامل للحوادث والطوارئ تسهيل المساعدة المطلوبة من خلال الاستفادة من قدرات المساعدة الوطنية. وهناك عدة أنواع للمساعدة تقدمها شبكة الاستجابة والمساعدة RANET:

أ) إزالة التلوث وتقدير الجرعات

التشاور بشأن إزالة التلوث من المناطق والأراضي الحضرية والريفية والمباني والمعدات والأشياء والأشخاص، وتقدير التعرض للإشعاع داخلياً وخارجياً من خلال استخدام مختلف أنواع التحاليل وحسابات التعرض الداخلية والخارجية، والعمل على أخذ عينات من الأوساط البيئية مثل الهواء والتربة والماء والرواسب والمنتجات الغذائية، وغيرها من المواد الغذائية البشرية والمراعي لتحليلها في المختبرات الثابتة أو المتنقلة، وتحديد وتقدير كمية النويدات المشعة المعينة في البيئة.

ب) الدعم الطبي وتقييم المنشأة النووية

المشورة بشأن الإدارة الطبية المثلى للضحايا، وتقديم التوصيات بشأن العلاج اللازم، وتقييم طبيعة الحدث، وحالة المفاعل، والتطور المحتمل للحادث، وتقديم المشورة بشأن المساعدة في تخفيف الآثار الإشعاعية في الموقع، واستخدام المعدات المتخصصة والتكنولوجيا مثل الروبوتات والطائرات بدون طيار؛ فقد تكون هناك حاجة لتنفيذ بعض المهام المتعلقة بتخفيف الآثار الإشعاعية في الموقع في المناطق التي قد تكون غير صالحة للسكن من قبل الآدميين، والتي يكون فيها على سبيل المثال (معدلات جرعة عالية ودرجات حرارة مرتفعة وبيئة غير مستقرة).

(٦٤) " To ensure effective assistance, whether by advice, external based support, and/or deployed assets, NAC may be called upon to: Assess, advise on and assist in the on-site response activities to mitigate impact of emergencies at nuclear facilities; Detect, locate, identify and characterize radioactive aterial and contamination; Assess and evaluate radiological consequences of an incident or emergency; Provide modelling and prognosis capability; Provide technical advice and recommendations; Initiate stabilization activities, including, where appropriate, decontamination; Provide medical advice and/or consultation, medical assistance as necessary and advice on public health; and Provide sampling, measurements and analysis; " See EPR-RANET - 2013 - IAEA response and assistance network - Emergency preparedness and response - IEC-IAEA " objectives of RANET - p 23 - 24.

جـ) المسح والتقييم الإشعاعي واستعادة المصادر المشعة(٦٥)

القيام بقياس معدلات الجرعة، والفحص الإشعاعي، وقياس مستويات التلوث، وتقدير تركيزات النشاط الإشعاعي وتقدير وتقييم الآثار الإشعاعية من التهديدات المتصورة أو الفعلية للحادث أو الطارئ الإشعاعي، والتطور المحتمل والمشورة بشأن الإجراءات الوقائية، وإجراءات الاستجابة الأخرى اللازمة للحد من العواقب والعودة للحياة الطبيعية؛ ففي اليابان هناك ما عرف بالأسطورة اليابانية للسلامة المطلقة؛ حيث عززت العديد من الوكالات الحكومية والشركات النووية خرافة الأسطورة اليابانية العامة للسلامة المطلقة تأسيساً على خبرة اليابان الناتجة عن عقود طويلة من استخدام الطاقة النووية، فكارثة تسونامي التي بدأت كان من الممكن أن تحدث كارثة فوكوشيما النووية، وفي مارس ٢٠١٢ اعترف رئيس الوزراء (يوشيهيكو فودا) أن الحكومة اليابانية مشتركة في تحمل اللوم عن كارثة فوكوشيما؛ قائلاً إن المسؤولين قد أعموا البلاد بعصمة التكنولوجيا النووية من الأخطاء، وغرق الكل في أسطورة الأمان الدائم، ونتج عن ذلك كله أنه قد تم الانتهاء في اليابان من برنامج وطني لتطوير الروبوتات لاستخدامها في حالات الطوارئ النووية في أقرب وقت ستكون محلاً للاستخدام، وذلك لكون اليابان وهي القوة العظمى في مجال الروبوتات لم تجد شيئاً لترسله لفوكوشيما خلال الكارثة(٦٦). والقيام بتقديم المشورة والمساعدة في استعادة المصادر والنقل والتخزين الآمن والسليم للمصدر(٦٧).

---

(٦٥) انظر: قائمة بتقسيم المصادر المشعة - مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها - سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - ٢٠٠٤ - ص ١٨، وانظر أيضاً: وثيقة تصنيف المصادر المشعة - سلسة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل حماية الناس والبيئة - دليل الأمان رقم - 2009 - RS-G-1.9 ص ٦.

(٦٦) Richard G. Little - Managing the Risk of Aging Infrastructure - IRGC - Public Sector Governance of Emerging Risks - Infrastructure Case - November 2012 - paper was prepared for the International Risk Governance Council (IRGC), as part of project work on Public Sector Governance of Emerging Risks, and revised following the IRGC workshop held in September 2012 - p 22 - 23,...see also the fukushimadaiichi nuclear power station disaster - investigating the myth and reality - the independent investigation commission on the fukushima nuclear accident - published by routledge - 2014 - the safety myth - p 50.

(٦٧) انظر في ذلك: موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية - شبكة الاستجابة والمساعدة - الرابط رقم ٥ بقائمة المراجع - المواقع الإلكترونية.

٣) كيفية تقديم المساعدة والإشراف عليها

قررت اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي أنه ما لم يتم الاتفاق على ما يخالف ذلك يكون تقديم المساعدة والإشراف عليها وفقاً للخطوات التالية:

- تتولى الدولة الطالبة التي تحتاج للمساعدة مراقبتها وتنسيقها والإشراف عليها داخل أراضيها، وإذا كانت المساعدة تشمل أفراداً، ينبغي للطرف الذي يقدم المساعدة أن يسمي ويحدد بالتشاور مع الدولة الطالبة الشخص المشرف، وما يوفره من أفراد ومعدات، والذي يمارس هذا الإشراف بالتعاون مع سلطات الدولة الطالبة.
- تقدم الدولة الطالبة التسهيلات والخدمات المحلية في حدود قدراتها بما يكفل الإدارة السليمة والفعالة للمساعدة، وتضمن حماية الأفراد والمعدات والمواد التي أرسلت داخل أراضيها لهذا الغرض من قبل الطرف الذي يقدم المساعدة أو نيابة عنه، ولا يكون هناك مساس بملكية المعدات والمواد التي يقدمها أي من الأطراف أثناء فترة المساعدة، وتؤمن عملية إعادتها.
- الدولة التي تقدم المساعدة تتولى تنسيقها داخل أراضيها متى تعلقت بتقديم العلاج الطبي أو بنقل السكان المتضررين إليها من الدولة التي تطلب المساعدة(٦٨).

٤) خدمة مراجعة التأهب للطوارئ EPREV

وهي الخدمة التي يقدمها المركز المشترك للحادثات والطوارئ IEC لتقييم مستوى التأهب لحالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية، ويجري التقييم من قبل فريق يتكون من أمانة الوكالة الدولية للطاقة الذرية والخبراء الدوليين، ويمكن لأي دولة عضو طلب الخدمة، ويتم تحديد نطاق وعمق الخدمة أثناء المناقشات بين الدول الأعضاء الطالبة وبين الوكالة الدولية للطاقة الذرية(٦٩) وتتكون خدمة مراجعة التأهب للطوارئ

---

(٦٨) انظر: اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي - المادة ٣ - توجيه المساعدة والإشراف عليها - مرجع سابق - ص ٤ - ٥.

(٦٩) ((In 2012 the IAEA Secretariat established the Emergency Preparedness and Response Expert Group (EPREG) as a standing body of senior experts with high professional competence and demonstrated leadership in the field of preparedness for and response to nuclear and radiological emergencies. This was done in order to facilitate the provision of advice to the IAEA Secretariat on actions needed for the coordinated and continuous enhancement of the international EPR framework. The EPREG consists of 16 experts in EPR from all geographic regions. See link no. 6.

من ثلاث مراحل رئيسية بما في ذلك جميع الإجراءات المختلفة: ١- المرحلة التحضيرية ومرحلة ما قبل الخدمة، ٢- تسيير بعثة الخدمة الرئيسية، ٣- بعثة المتابعة، ويتم طلب بعثة خدمة مراجعة التأهب للطوارئ من الوكالة الدولية للطاقة الذرية من خلال القنوات الرسمية في الدولة الطالبة، وعند استلام الطلب رسمياً من الوكالة تبدأ جولة المناقشات والحوار مع الدولة صاحبة الطلب من خلال المركز المتكامل للحوادث والطوارئ معربة عن عزمها استضافة بعثة الخدمة، وفي هذه المرحلة يتم تقديم معلومات محددة ومتكاملة حول المهمة(٧٠). وقد وضعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية نظاماً للإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ، وتشكل الاعتبارات التالية أساس هذا النظام:

١ - ينبغي النظر في النتائج المحتملة أثناء تخطيط وتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ.

٢ - ينبغي أن توضع الأنواع التالية من التعرض في الاعتبار لدى تخطيط وتنفيذ الإجراءات الوقائية وإجراءات التصدي الأخرى في حالات الطوارئ (الجرعة المتوقعة التي تتسنى الوقاية منها أو تقليلها من خلال اتخاذ إجراءات وقائية عاجلة احترازية، والجرعة التي تم تلقيها ويمكن تقليل الضرر الناجم عنها إلى الحد الأدنى بوسائل مثل (اتخاذ الإجراءات الطبية حسب الاقتضاء، ويمكن التصدي لها عن طريق طمأنة الجمهور أو تقديم المشورة له).

٣ - ينبغي تنفيذ إجراءات وقائية عاجلة احترازية قبل وقوع الحدث(٧١). وتهدف عملية التصدي لطارئ نووي أو إشعاعي إلى استعادة السيطرة على الموقف، ومنع أية عواقب ميدانية أو التخفيف من حدتها إن حدثت، ومنع تكرار تعرض العاملين والجمهور لآثار صحية حتمية، وتقديم إسعافات أولية وإدارة علاج الإصابات الإشعاعية، والحيلولة قدر الإمكان عملياً من ظهور الآثار الإشعاعية في المجموعة

---

(٧٠) "تتلخص أهداف مهمة خدمة مراجعة التأهب للطوارئ EPREV في تقديم تقييم لقدرة الدولة على الاستجابة للحوادث والطوارئ النووية والإشعاعية بما في ذلك تلك التي تنطوي على أفعال ضارة غير مصرح بها أو غيرها، ومساعدة الدولة في وضع ترتيبات مؤقتة للاستجابة الفورية لحالات الطوارئ النووية أو الإشعاعية، ومساعدة الدولة في توفير الأساس الذي تقوم عليه الدولة والذي يمكن أن يطور برنامجاً طويلاً لتعزيز القدرة على الاستجابة." انظر: موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية - الرابط رقم ٧ بقائمة المراجع - المواقع الإلكترونية.

(٧١) انظر: المعايير المتوخي استخدامها في التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها. دليل أمان عام - العدد - GSG-2 معايير الأمان الخاصة بالوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل حماية الناس والبيئة - ٢٠١٢ - ص ٥ - ٦.

السكانية وعلى الأفراد، ووقاية البيئة والممتلكات، واستئناف الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية الاعتيادية. ولتحقيق تلك الغايات والأهداف العملية تخضع إجراءات التأهب للطوارئ إلى مبدأين رئيسيين في أساسيات الأمان بشأن الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية، وهما **مسوغات التدخل** حيث يتعين أن يكون نفع أي تدخل مقترح أكبر من ضرره، **وأمثلة التدخل** حيث يتعين النهوض بشكل التدخل ومداه ومدته إلى المستوى الأمثل بما يكفل تحقيق أقصى الفوائد بدون أضرار. وقد أوضحت الوكالة الدولية للطاقة الذرية أن هدف الوقاية هو منع تكرار تعرض الأفراد لآثار حتمية عن طريق الإبقاء على الجرعات دون حدها الأقصى، والتأكد من أن جميع الخطوات المعقولة قد اتخذت من أجل تقليص معدل تكرار الآثار العشوائية التي يتعرض لها السكان وقت حدوث الطارئ النووي أو الإشعاعي وفي المستقبل(٧٢).

وقد وضعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية عدة تجارب وتدريبات وتمارين افتراضية للطوارئ يتم إجراؤها وتقييمها لاختبار أهداف التصدي الرئيسية في نظام الطوارئ، وتتاح الجداول الزمنية للتمارين السنوية المتعلقة بالسنة التالية في نهاية كل سنة على الموقع الشبكي للنظام الموحد لتبادل المعلومات في حالات الحادثات والطوارئ، وتتاح عقب كل تمرين النتائج والتقييمات المناسبة في النظام الموحد لتبادل المعلومات. ويمكن إجراء تجارب أخرى خارج هذا النظام الموحد لتبادل المعلومات لفحص الترتيبات الجديدة الممكنة، وترسل الدعوات للمشاركة الطوعية من خلال قنوات الاتصال الروتينية قبل عدة أسابيع من إجراء التجارب، وأوجبت الوكالة الدولية للطاقة الذرية تمييز كل رسائل التجارب والتدريبات والتمارين في هذا الإطار بعلامة واضحة تحمل كلمة EXERCISE، ونورد هنا على سبيل المثال أحد التمارين الواردة بدليل عمليات الاتصال في الحادثات والطوارئ؛ التمرين convex-2c وعنوانه "اختبار

(٧٢) هدف الأمان هو وقاية الأفراد والمجتمع والبيئة من الأذى عن طريق إرساء وتعهد دفاعات فعالة ضد المخاطر الإشعاعية المترتبة على المصادر، ويهدف الأمان التقني إلى اتخاذ جميع التدابير العملية المعقولة التي تكفل منع وقوع حوادث في المنشآت النووية والتخفيف من عواقبها إذا وقعت، والتأكد بقدر كبير من الثقة من أن أي عواقب إشعاعية تترتب على أي حوادث ممكنة تم مراعاتها في تصميم المنشأة بما فيها الحوادث ذات احتمالات الوقوع المنخفضة جداً ستكون طفيفة ودون الحدود المقررة. انظر: الوكالة الدولية للطاقة الذرية - سلسلة معايير الأمان - التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها - المتطلبات رقم GS-R-2 - IAEA - فيينا ٢٠٠٢ - ص ٤.

الترتيبات المتخذة في حالات الطوارئ الإشعاعية المتخطية للحدود القومية" حيث يتم إجراء هذا التمرين مرة واحدة كل سنتين في تاريخ محدد يتم الإعلان عنه ولا تزيد مدة إجرائه على ٨ ساعات، ويقوم مكتب الحادثات والطوارئ قبل إجراء التمرين بدعوة كل نقاط الاتصال إلى المشاركة في التمرين الذي لا يجري في نفس السنة التي يجري فيها التمرين convex-3 وعنوانه "اختبار التشغيل الكامل لآليات تبادل المعلومات وطلب المساعدة وتقديمها"، ويدعو مركز الحادثات والطوارئ الهيئات الوطنية المختصة التابعة للدولة العضو في الوكالة "دولة الحادث" إلى توجيه رسائل تتعلق بطارئ إشعاعي افتراضي في الدولة(٧٣).

خلاصة المبحث

تهدف إجرءات التبليغ المبكر عن الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية، وإجراءات تقديم المساعدة إلى التقليل من الآثار الإشعاعية الناتجة عنها وحصرها في أضيق نطاق، ويدعم شمولية الإبلاغ وعدم جواز خروج أي حادث نووي عن قواعد الإبلاغ به إمكانية الإبلاغ بأي حادث نووي حتى ولو لم ينص عليه في الاتفاقية، ويحد من تحقيق هذه النتيجة استعمال بعض العبارات المرنة في هذه الإجراءات مما يوحي بمرونة لا تتلاءم وطبيعة الخطر الإشعاعي والنووي، ويعد الالتزام بالتبليغ والالتزام بتقديم المساعدة وجهين لعملة واحدة، ولابد من مراعاة مبدأين رئيسيين في أساسيات الأمان بشأن الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية، وهما مسوغات التدخل حيث يتعين أن يكون نفع أي تدخل مقترح أكبر من ضرره، وأمثلة التدخل حيث يتعين النهوض بشكل التدخل ومداه ومدته إلى المستوى الأمثل بما يكفل تحقيق أقصى الفوائد بدون أضرار، ويعد من قبيل الأمثلة الالتزام بإجراء التدريبات والتمارين التي تكفل اختبار منظومة الوقاية والتي اعتمدتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية، وهذا الأمر يقودنا إلى النظر عن قرب لمدى حماية المواد النووية كأحد سبل الوقاية من التعرض للإشعاع النووي.

---

(٧٣) " يشمل نطاق التمرين اختبار الترتيبات الثنائية أو الترتيبات المتعددة الأطراف الأخرى من خلال استخدام موقع التمارين في النظام الموحد. ويحيل مركز الحادثات والطوارئ الرسائل الواردة من دولة الحادث إلى نقاط الاتصال المشاركة، وينشر المعلومات المقدمة في موقع عمليات النظام الموحد، ويتوقع أن تقوم الهيئات الوطنية المختصة المشاركة الأخرى بالوصول إلى المعلومات على الموقع الشبكي للتمارين في النظام الموحد، وتأكيد قراءة وفهم الرسالة وإرسال الرد المناسب على أي طلبات تتعلق بالحصول على مشورة أو معلومات" انظر: دليل عمليات الاتصال في الحادثات والطوارئ - معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - ٢٠١٢- ص ٢٤ - ٢٨.

المبحث الثالث
الحماية المادية للمواد النووية

ألزمت اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية الدول الأطراف فيها بتوفير برنامج للحماية المادية للمواد النووية؛ فنصت (المادة ٢ فقرة أ) على الآتي "على كل دولة طرف أن تنشئ وتنفذ وتتعهد نظام حماية مادية ملائماً ينطبق على المواد النووية الخاضعة لولايتها، من أجل ما يلي: ..... د) وتخفيف العواقب الإشعاعية للتخريب وتدنيتها"(٧٤). حيث يقصد بالأمن النووي "منع وكشف السرقة والتخريب غير المصرح به والنقل غير القانوني أو الأفعال الضارة الأخرى التي تمس المواد النووية والمواد المشعة الأخرى أو المرافق المرتبطة بها"(٧٥)، وحيث إن هناك إطاراً للأمن النووي الدولي قائماً على الالتزامات الواردة في اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية وتعديلاتها، والاتفاقية الدولية لقمع أعمال الإرهاب النووي وقرارات مجلس الأمن ذات الصلة، ومدونة قواعد السلوك غير الملزمة لسلامة وأمن المصادر والدليل التكميلي لها(٧٦). فعلى الدولة التي تسعى إلى تطبيق نظام الحماية المادية للمواد النووية أن تطبق المبادئ الأساسية الخاصة بالحماية المادية النووية والمرافق النووية:

---

(٧٤) هناك ثلاثة أنواع من المخاطر تؤخذ في الاعتبار للحماية المادية للمواد والمنشآت النووية: خطر الإزالة غير المصرح بها بقصد بناء جهاز تفجير نووي؛ وخطر الإزالة غير المصرح بها والتي يمكن أن تؤدي إلى تشتت إشعاعي لاحق؛ وخطر التخريب. انظر: اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية والموقعة في ٢٦ أكتوبر ١٩٧٩ - المادة ٢ /أ - ص ٤.

(٧٥) The IAEA Nuclear Security Series - International Atomic Energy Agency - Vienna, 2011 Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5) - 1.13. - p 3, see also The incentive gap: reassessing U.S. policies to secure nuclear arsenals worldwide - Harvard law review - Vol. 121:1864 - 2008 - p 1869 "The United States now provides financial assistance for a wide range of activities, including the following: 1) measures to prevent unauthorized access to nuclear facilities, including the installation of ‘‘hardened doors and windows, locks and keys to control access, perimeter fences’’; 2) efforts to stop insider theft, including the deployment of ‘‘monitoring and detection systems,’’ central alarms, electronic access controls and other measures; 3) provision of employment opportunities, research grants, and other funding to former Soviet nuclear scientists; and 4) border security measures that enhance states’ abilities to interdict nuclear smuggling.".

(٧٦) Adel.m.ali - Legal Elements For Nuclear Security: Egyptian Nuclear Law As A Case Study - XI Radiation Physics & Protection Conference, 25-28 November 2012, Egypt - p 323.

أولاً: مسؤولية الدولة

تقع مسؤولية إنشاء وتنفيذ وتعهد نظام للحماية المادية داخل دولة ما على تلك الدولة، فتلتزم الدولة التي تقوم بأي نشاط ذري وقت السلم بتعويض الأضرار الناتجة عن هذا النشاط على أساس المسؤولية المطلقة المتجردة عن نسبة أي خطأ لهذه الدولة، إذا ما تبين أنها قد قامت باتخاذ كافة الاحتياطات الكفيلة بمنع الضرر الناتج عن هذا النشاط من أن يصيب غيرها من الدول، ولم تخالف في ممارستها لهذا النشاط أي قاعدة من قواعد القانون الدولي العرفية والاتفاقية. أما إذا ثبت أن الضرر وقع نتيجة عدم اتخاذها الحيطة اللازمة أو مخالفتها لإحدى قواعد القانون الدولي فتتحمل المسؤولية الدولية وفقاً للقواعد التقليدية(٧٧). وتنسحب مسؤولية الدولة عن ضمان الحماية الكافية للمواد النووية على عمليات النقل الدولي لتلك المواد إلى حين انتقال هذه المسؤولية على النحو السليم إلى دولة أخرى حسب الاقتضاء.

ثانياً: الإطار التشريعي والرقابي

الدولة مسؤولة عن إنشاء وتعهد إطار تشريعي ورقابي يحكم الحماية المادية، وينبغي أن يتيح هذا الإطار وضع متطلبات الحماية المادية المنطبقة، وأن يتضمن نظاماً للتقييم ومنح التراخيص أو غير ذلك من إجراءات التخويل. وأن يتضمن نظاماً للتفتيش على المرافق النووية وعلى نقل المواد النووية للتأكد من الامتثال للمتطلبات والشروط المنطبقة بالنسبة للرخصة أو أي وثيقة تخويلية أخرى، ولتحديد وسائل إنفاذ المتطلبات والشروط المنطبقة بما في ذلك فرض عقوبات فعالة(٧٨). إذ يعد ذلك

---

(٧٧) انظر: د/ سمير محمد فاضل - مرجع سابق - ص ٣٤٣، وانظر: اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية - مرجع سابق - المادة ٣ - ص ٦ "يقع على عاتق كل دولة طرف في اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية أن تتخذ في إطار قانونها الوطني وبما يتسق مع القانون الدولي لكي تكفل وبالقدر الممكن عمليا أثناء النقل النووي الدولي توفير الحماية المادية للمواد النووية الموجودة داخل إقليمها، أو على متن سفينة أو طائرة خاضعة لولايتها ما دامت تلك السفينة أو الطائرة تضطلع بعملية النقل من تلك الدولة أو إليها".

(٧٨) ((Maria de lourdesvescarmona - the international regime on the physical protection of nuclear material and the amendment to the convention on the physical protection of nuclear material - Nuclear law bulletin - No 14 - Volume 2005 - Issue 2 - p31 " the effectiveness of physical protection measures in one states also depends on the taking by other states of adequate measures to deter or defeat hostile actions against nuclear facilities and nuclear material. International cooperation in this field has therefore become more and more relevant. In simple terms, " physicalpreotection " of nuclear material can be =

الإطار التشريعي والرقابي أحد أهم سبل الحماية الوقائية من التعرض للإشعاع النووي. وينبغي للدولة أن تنشئ أو تعين سلطة مختصة تكون مسؤولة عن تنفيذ الإطار التشريعي والرقابي، وتتمتع بالسلطة والكفاءة والموارد المالية والبشرية الكافية للوفاء بالمسؤوليات المسندة إليها(٧٩).

ثالثاً: مسؤولية حائزي التراخيص

يضطلع حائز الرخصة بتنفيذ مختلف عناصر الحماية المادية في الدولة التي منحته الترخيص. ويجد نظام الترخيص تبريره في طبيعته الوقائية التي تتعلق بسلامة الدولة وأمن الأفراد والمجتمع والبيئة؛ حيث تتمكن جهة الإدارة من التدخل مقدماً في تحديد كيفية القيام بالنشاط النووي وفرض ما تراه لازماً من الاحتياطات الوقائية في كل حالة على حدة تبعاً لظروفها، ومراقبة سير النشاط النووي ووسائل الحماية المادية للمواد النووية، وفرض اشتراطات جديدة على استغلاله إذا استدعى الأمر ذلك(٨٠). وبالتالي إذا استوفى طالب الترخيص بالنشاط النووي رخصته دل ذلك على أنه استوفى متطلبات الأمان النووي اللازمة لممارسة النشاط، وهنا تنتقل المسؤولية إليه في كافة ما تحمله الرخصة من اشتراطات عليه أن يلتزم بها أثناء ممارسة النشاط النووي، وتبقى مسؤولية الدولة محصورة في مراقبة تنفيذ حامل الرخصة لالتزاماته الموجودة بالترخيص، ومسؤوليتها عن أي حادث طارئ قد يحدث، وتنحسر ولايتها عن القيام بالنشاط وما يتفرع عنه من مسؤوليات.

= described as a set of legal, administrative and technical measures, including physical barriers, to " physically protect " such material."

(٧٩) Preparatory Committee for the 2015 Review - Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons - 21 April 2014 - / CONF.2015/PC.III/WP.26 - Working paper submitted by the members of the Non-Proliferation and Disarmament Initiative (Australia, Canada, Chile, Germany, Japan, Mexico, Nigeria, Netherlands, Philippines, Poland, Turkey and United Arab Emirates) - p 1 " The actual application of nuclear security and physical protection measures remains a fundamental responsibility of States, as has been established, inter alia, in the 2005 amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material and referred to in Nuclear Security Fundamentals: Objective and Essential Elements of a State' s Nuclear Security Regime (IAEA Nuclear Security Series document No. 20). This includes taking appropriate measures for preventing non -State actors from obtaining nuclear materials that can be used in nuclear weapons. It is incumbent upon each State to establish the appropriate legal framework, a robust governance structure and other measures it sees fit to advance nuclear security."

(٨٠) د/ أيمن محمد سليمان مرعي - مرجع سابق - ص ٤٠.

رابعاً: ثقافة الأمان

على كل من يقوم بتنفيذ الحماية المادية أن يعطي الأولوية الواجبة لثقافة الأمان وتطويرها وصيانتها بما يكفل تنفيذها بفعالية؛ فنظام الحماية المادية للمواد النووية يشمل في طياته تثقيف الجمهور بثقافة الأمن النووي، ومواكبة التقنيات الحديثة لدى دول العالم في إعادة تدوير النفايات النووية(٨١). ويدعم ذلك أيضاً حادث ميت حلفا بمصر ٢٠٠٠، حيث تكمن تفصيلات هذا الحادث في استخدام مصدر مشع محكم الإغلاق (ايريديوم ١٩٢–٨٧ كيوري) في اختبار لحامات مواسير الغاز الطبيعي بمنطقة ميت حلفا، وبعد الانتهاء من عمليات التصوير الإشعاعي، تم اكتشاف فقد المصدر الإشعاعي، وتقاعس المسؤولون عن عمليات اللحام عن إخطار المكتب التنفيذي لشؤون الوقاية من أخطار الإشعاعات المؤينة طبقاً لنصوص القانون بفقد المصدر المشع، مما ترتب عليه عثور أحد المواطنين بقرية ميت حلفا على المصدر المشع، ولأنه لا يعرف طبيعته فقد احتفظ هذا المواطن بالمصدر في منزله لفترة شهر، وفي ٢٠٠٠/٥/٦ بدأت أعراض المرض تظهر على الابن الأصغر، وبعد عدة أيام ظهرت الأعراض على باقي أفراد العائلة، و تم اتخاذ الإجراءات الطبية، وفي ٥/ ٢٠٠٠/٦ توفي الابن الأصغر، وتلا ذلك وفاة الوالد في ٢٠٠٠/٦/١٦، وكذلك فقد تم عمل مسح إشعاعي حول مكان المصدر المشع، وتم نقل المصدر إلى مقبرة النفايات المشعة بهيئة الطاقة الذرية في ٢٠٠٠/٦/٢٧ وقد كشف هذا الحادث عن ضعف الرقابة التنظيمية فيما يتعلق بالمصادر المختومة، وخاصة فيما يتعلق بالتفتيش

(٨١) "على سبيل المثال السيناتور ENSIGN عن ولاية نيفادا أثناء جلسة الاستماع بالكونجرس الأمريكي الخاصة بنقل المواد النووية (الجلسة رقم ١٢٢٢-١١٠) بمجلس الشيوخ الأمريكي وعنوانها "الأمن والأمان في نقل الوقود النووي المستهلك" في ٢٠٠٨/٩/٢٤ يذكر الآتي نصه "إن معظم مواطني ولاية نيفادا معارضون لمشروع جبل يوكا، وما ذلك المشروع إلا فكرة مكتملة لنقل النفايات النووية، وهذا هو ما نناقشه في جلسة الاستماع اليوم بالمجلس، ولكننا نحتاج أيضا إلى تثقيف الأمريكيين؛ مما يعني أن هناك استمرارية في نقل النفايات النووية، وهنا لابد أن نتناول ماهي المعايير محل الدراسة حول مدى سلامة هذه النفايات النووية لأن تكون محلاً للنقل، فكثير من الناس لا يدركون خاصة أولئك الذين يرغبون في نقل نفاياتهم النووية خارج حدود ولايتهم؛ الأمر الذي يقودنا إلى عملية نقل المواد النووية إلى جبل يوكا.....، وهنا نحن بحاجة إلى أن ننظر إلى غيرها من التكنولوجيات التي تقوم بها بلدان أخرى مثل فرنسا، وكمية وكيفية نقل نفاياتها، ولكن أيضا ما يفعلونه في هذه النفايات وهو إعادة تدوير تلك النفايات لتكون أصغر حجماً".
Safety and security of spent nuclear fuel transportation - S. HRG. 110 - 1222. - 24/9/2008 - p 3.

الدوري عليها وعملية الترخيص بها، وضعف إمكانيات التعامل معها في حالات الحوادث، كما كشف هذا الحادث من جديد خطورة المصادر المغلقة، وضرورة توافر الإمكانيات الفنية العالية للرقابة عليها، وقد ترتب على هذا الحادث العديد من الإجراءات وأهمها صدور قرار وزير الصحة والسكان رقم ٢٠٤ لسنة ٢٠٠٠ ببعض الأحكام الخاصة بالمصادر المغلقة التي تراقبها وزارة الصحة(٨٢). ومما سبق نلاحظ أن ثقافة الأمن النووي والنشاط النووي الذي تمارسه الدولة أو من رخص له بممارسة ذلك النشاط أحد أهم جوانب الحماية المادية للمواد النووية.

خامساً: التهديد

تقوم الحماية المادية في الدولة على أساس تقييمها الحالي للتهديد. وهنا أوضحت المادة الخامسة من اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية أنه في حالة وقوع سرقة أو سلب أو أي شكل آخر من أشكل الاستيلاء غير المشروع على مواد نووية أو وجود تهديد معقول بحدوث ذلك، تقوم الدول الأطراف وفقاً لقوانينها الوطنية، وبأقصى قدر ممكن عملياً، بتقديم التعاون والمساعدة في استعادة وحماية تلك المواد إلى أية دولة تطلب ذلك وعلى وجه الخصوص:

أ – تتخذ الدولة الطرف الخطوات الملائمة للمبادرة في أي وقت ممكن إلى إبلاغ الدول الأخرى التي يبدو لها أن الأمر يعنيها بوقوع حالة سرقة أو سلب أو أي شكل آخر من أشكال الاستيلاء غير المشروع على مواد نووية أو وجود تهديد معقول بحدوث ذلك، وكذلك عند الاقتضاء إبلاغ الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمنظمات الدولية الأخرى ذات الصلة.

ب – تقوم الدول الأطراف المعنية حسب الاقتضاء بتبادل المعلومات فيما بينها ومع الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومع المنظمات الدولية الأخرى ذات الصلة بغية حماية المواد النووية المهددة، أو التحقق من سلامة حاوية الشحن، أو استعادة المواد النووية المستولى عليها على نحو غير مشروع، كما تقوم بما يلي: ١ – تنسيق جهودها عبر القنوات الدبلوماسية وغيرها من القنوات المتفق عليها. ٢– تقديم المساعدة إذا طلب منها ذلك. ٣– ضمان إعادة المواد النووية المسروقة أو المفقودة نتيجة الأحداث المذكورة أعلاه، وتقرر الدول الأطراف المعنية وسيلة تنفيذ هذا التعاون(٨٣).

(٨٢) د/ أيمن محمد سليمان مرعي - مرجع سابق - ص ١١.

(٨٣) انظر: اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية - المادة ٥ - مرجع سابق- ص ٧.

وفي حالة وجود تهديد معقول بحدوث تخريب لمواد نووية أو مرفق نووي، أو في حالة حدوث مثل هذا التخريب تقوم الدول الأطراف، بأقصى قدر ممكن عملياً، ووفقاً لقوانينها الوطنية، وبما يتفق مع التزاماتها ذات الصلة بموجب القانون الدولي، بتوفير التعاون على النحو التالي:

أ – إذا كان لدى دولة طرف علم بوجود تهديد معقول بحدوث تخريب لمواد نووية أو مرفق نووي في دولة أخرى، كان على تلك الدولة الطرف أن تقرر ما يلزم اتخاذه من خطوات ملائمة من أجل إبلاغ هذه الدولة في أسرع وقت ممكن، وكذلك عند الاقتضاء، إبلاغ الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمنظمات الدولية الأخرى ذات الصلة بغية منع هذا التخريب.

ب – في حالة حدوث تخريب لمواد أو مرفق نووي في دولة طرف، وإذا رأت تلك الدولة الطرف أن من المحتمل أن تضار دول أخرى إشعاعياً من جراء ذلك؛ كان على تلك الدولة أن تتخذ دون المساس بالتزاماتها بموجب القانون الدولي خطوات ملائمة من أجل القيام في أسرع وقت ممكن بإبلاغ الدولة أو الدول التي يحتمل أن تضار إشعاعياً، ومن أجل القيام عند الاقتضاء بإبلاغ الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمنظمات الدولية الأخرى ذات الصلة بغية تدنية العواقب الإشعاعية المترتبة على ذلك أو تخفيفها.

ج – إذا طلبت دولة طرف مساعدة في سياق الفقرتين أ، ب كان على كل دولة طرف وجه إليها طلب المساعدة أن تتخذ دون إبطاء قرارها بشأن ما إذا كانت في وضع يسمح لها بتقديم المساعدة المطلوبة، وبشأن نطاق وشروط المساعدة التي قد تقدمها، وأن تخطر الدولة الطرف الطالبة مباشرة أو من خلال الوكالة الدولية للطاقة الذرية بقرارها هذا.

د – يتم تنسيق التعاون بشأن ما جاء في الفقرات الفرعية (أ إلى ج) عبر القنوات الدبلوماسية وعبر قنوات أخرى متفق عليها، وتقرر الدول الأطراف المعنية على نحو ثنائي أو متعدد الأطراف وسيلة تنفيذ هذا القانون(٨٤).

سادساً: خطط الطوارئ والسرية

ينبغي إعداد خطط الطوارئ من أجل التصدي لسحب المواد النووية دون إذن، أو تخريب المرافق النووية أو المواد النووية، أو محاولة القيام بذلك، كما ينبغي تطبيق

(٨٤) انظر: اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية - المادة ٥ - مرجع سابق - ص ٨.

هذه الخطط على نحو ملائم من جانب جميع حائزي التراخيص والسلطات المعنية. **ولعل حادثة** "ثري مايلايلاند" أو جزيرة الثلاثة أميال عام ١٩٧٩كان لها أثر كبير في الاهتمام بخطط الطوارئ(٨٥). وينبغي للدولة أن تضع متطلبات لحماية سرية

(٨٥) "في جزيرة الثلاثة أميال كان مفاعل (TMI-2) بالقرب من وسط المدينة - بنسلفانيا تم انصهار جزء منه تقريبا في ٢٨ مارس ١٩٧٩، وهو الحادث الأكثر خطورة في تاريخ تشغيل المفاعلات النووية التجارية للطاقة، وعلى الرغم من أن الأشعة النووية التي انتشرت ليس لها آثار صحية على عمال المفاعل أو الجمهور؛ إلا أن تداعياتها قد جلبت تغييرات جذرية تشمل تخطيط حالات الطوارئ، وتدريب مشغلي المفاعل، وعوامل الهندسة البشرية، والحماية من الإشعاع، والعديد من المجالات الأخرى لعمليات محطات الطاقة النووية. كما تسبب ذلك في دفع اللجنة التنظيمية النووية بالولايات المتحدة الأمريكية إلى تشديد وزيادة الرقابة التنظيمية، كل هذه التغييرات عززت إلى حد كبير سلامة المفاعلات النووية في الولايات المتحدة الأمريكية، وقد بدأ الحادث حوالي الساعة الرابعة صباحاً في يوم الأربعاء ٢٨ مارس ١٩٧٩ عندما شهدت المحطة فشلاً ذريعاً في القسم غير النووي الثانوي للمفاعل، وهو أحد المفاعلين في الموقع. إما عطل ميكانيكي أو كهربائي هو الذي منع مضخات الماء المغذية الرئيسية من إرسال الماء إلى مولدات البخار والتي تعمل على إزالة الحرارة من قلب المفاعل. وقد تسبب هذا العطل في إغلاق توربينات المحطة، وبعد ذلك أغلق المفاعل نفسه تلقائياً، وعلى الفور بدأ الضغط على النظام الأساسي (الجزء النووي بالمحطة) في تزايد مستمر؛ ومن أجل السيطرة على هذا الضغط تم فتح صمام الإغاثة الواقع في الجزء العلوي من الضاغط. وقد أغلق الصمام عندما انخفض الضغط على مستويات مناسبة، ولكن أضحى عالقاً ومفتوحاً، وقد أشارت الصكوك في غرفة التحكم إلى أن موظفي المفاعل أقروا بأن الصمام قد تم إغلاقه، ونتيجة لذلك لم يكن موظفو المفاعل على علم بأن مياه التبريد تتدفق من الصمام العالق والمفتوح. وكتدفق للمبرد من النظام الأساسي من خلال الصمام؛ فقد قدمت الأدوات الأخرى المتاحة لمشغلي المفاعل معلومات غير كافية، ولم تكن هناك أداة تظهر كمية المياة التي غطت قلب المفاعل. ونتيجة لذلك افترض موظفو المفاعل أنه طالما كان مستوى الماء الضاغط عالياً، وأن قلب المفاعل قد تم تغطيته بالماء بشكل صحيح، وكما دقت أجهزة الإنذار وأومضت أضواء التحذير؛ وهنا لم يدرك المشغلون أن المصنع كان يعاني حادث خسارة في وسائل التبريد. وتم اتخاذ سلسلة من الإجراءات جعلت الأوضاع أكثر سوءاً حيث تسرب الماء من خلال الصمام العالق والمفتوح؛ مما أدى إلى انخفاض الضغط في النظام الأساسي بشكل كبير، ومما أدى إلى إيقاف مضخات تبريد المفاعل لمنع الاهتزازت الخطيرة، ومنع الضاغط من الملء تماماً. وهنا موظفو المفاعل خفضوا كم الماء البارد للطوارئ، والذي جرى ضخه في النظام الأساسي للمفاعل، وهذه الإجراءات أفقرت المفاعل قلبه المبرد؛ مما أدى إلى ارتفاع درجة الحرارة فيه، وبتدني تدفق المياه اللازمة لتبريد المفاعل ارتفعت درجة حرارة الوقود النووي إلى المستوى الذي جعل أنابيب الزركونيوم المعدنية الطويلة تتمزق وهي التي تحمل حبيبات الوقود النووي، وبدأت حبيبات الوقود في الذوبان. وتم استئجار الطائرات الهليوكبتر من قبل مالك المفاعل، وتم أخذ عينات من النشاط الإشعاعي في الغلاف الجوي فوق المفاعل بحلول منتصف النهار من قبل جمعية المرافق النووية ووزاة الطاقة. وأرسل فريق إلى مختبر =

المعلومات التي قد يؤدي كشف النقاب عنها دون تصريح إلى تهديد الحماية المادية للمواد النووية والمرافق النووية(٨٦). وهنا لابد أن تتخذ الدول الأطراف تدابير ملائمة تتسق مع قوانينها الوطنية من أجل حماية سرية أية معلومات تتلقاها مؤتمنة عليها بموجب اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية من دولة طرف أخرى أو من خلال اشتراكها في أي نشاط مضطلع به تنفيذاً لهذه الاتفاقية، وإذا قدمت دول أطراف إلى منظمات دولية أو إلى دول ليست أطرافاً في هذه الاتفاقية معلومات مؤتمنة عليها لزم اتخاذ خطوات لضمان حماية سرية تلك المعلومات، ولايجوز لأية دولة طرف تلقت طي الكتمان معلومات من دولة أخرى أن تقدم هذه المعلومات إلى أطراف ثالثة إلا بموافقة تلك الدولة الطرف الأخرى، ولا تلتزم الدول الأطراف في الاتفاقية بتوفير أية معلومات لا تسمح لها قوانينها الوطنية بالإفصاح عنها، أو أية معلومات من شأنها أن تعرض للخطر أمن الدولة المعنية أو الحماية المادية للمواد والمرافق النووية(٨٧).

= بروكهافن الوطني للمساعدة في مراقبة الإشعاع في الساعة ١٥:٩ صباحاً، وتم إخطار البيت الأبيض الساعة ١١ صباحاً، وجميع الأفراد غير الأساسيين قد صدر لهم أمر بالخروج خارج مقر المفاعل. وبحلول مساء ٢٨ مارس بدا للجميع أنه قد تم تبريد قلب المفاعل، وأن المفاعل قد استقر تماماً، ولكن نشأت مخاوف جديدة صباح يوم الجمعة ٣٠ مارس عندما كان هناك انتشار ملحوظ للإشعاع من المبنى التابع للمفاعل. ولإجراء تخفيف للضغط على النظام الأساسي، وتجنب تقليص التدفق المبرد حتى نخاع المفاعل، فقد تسبب الأمر في قدر كبير من الارتباك والذعر، وفي جو من تزايد الشكوك حول حالة المفاعل قام حاكم ولاية بنسلفانيا "ريتشارد السرونبريج" مع اللجنة التنظيمية النووية الأمريكية حول إخلاء السكان القريبين من المفاعل. وفي نهاية المطاف قال ريتشارد، والرئيس التنفيذي للجنة التنظيمية النووية الأمريكية أنه سيكون من الحكمة بالنسبة لأفراد المجتمع الأكثر ضعفاً أن يخلوا المنطقة لكي لا يتعرضوا للإشعاع، وأعلن أنه قدم المشورة إلى النساء الحوامل والأطفال في سن المدرسة مسبقاً داخل دائرة نصف قدرهاه ٥ أميال من المفاعل لمغادرة المنطقة. وفي غضون فترة زمنية قصيرة أذابت التفاعلات الكيميائية الوقود وأحدثت فقاعة هيدروجين كبيرة في قبة أوعية الضغط والحاوية التي تحمل قلب المفاعل، وهنا شعر مسؤولو اللجنة التنظيمية النووية بالقلق حول قدرة فقاعة الهيدروجين على حرق أو حتى تفجير وتمزيق وعاء الضغط، وفي هذه الحالة قلب المفاعل قد يقع في مبنى الاحتواء، وربما قد يسبب خرقاً لمبنى الاحتواء. وفي يوم السبت قد زال هذا القلق في ٣١ مارس وانتهت الأزمة عندما حدد الخبراء في الأول من أبريل أن الفقاعة لا يمكن أن تحرق أو تفجر وعاء الضغط بسبب غياب الأكسجيه فيه". انظر عن حادثة جزيرة الثلاثة أميال – موقع اللجنة التنظيمية النووية للولايات المتحدة الأمريكية – الرابط رقم ٨ بقائمة المراجع – المواقع الإلكترونية.

(٨٦) انظر: اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية - المادة ٢ - مرجع سابق - ص ٤ - ٦.

(٨٧) انظر: اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية- المادة ٦ - مرجع سابق - ص ٨ - ٩.

خلاصة الفصل الأول

تناولت فيما سبق الحماية الوقائية من الإشعاع النووي من خلال استيفاء متطلبات الأمان النووي قبل وأثناء وبعد تشغيل المرفق النووي أو استعمال المواد النووية، واتباع إجراءات التبليغ المبكر، والالتزام بتقديم المساعدة في حالة حدوث حادث نووي أو طارئ إشعاعي بغية التقليل من الآثار الإشعاعية، ونرى في نهاية الفصل الأول أنه لتعظيم الحماية الوقائية من الإشعاع النووي لابد من إعادة النظر في العبارات المرنة التي لا تحمل معنى الالتزام بتحقيق نتيجة، وإنما تقتضي فقط بذل العناية؛ فضلاً عن ضرورة التزام كافة الدول التي تمارس الأنشطة النووية على أراضيها أو ترخص لأحد للقيام بها بكافة معايير السلامة النووية والأمان النووي التي وضعتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية للتحقيق الفعلي للحماية الوقائية من الإشعاع النووي. وختاماً لا زال المجتمع الدولي يفتقر إلى الأمثلة المطلوبة لمواجهة أي خطر نووي ينجم عن عدم مراعاة معايير السلامة النووية، واستيفاء متطلبات الأمان النووي، وهذا ما يدعونا للحديث عن كيفية تبرير الممارسات والتدخلات التي تعنى بالأنشطة النووية، وأثر الالتزام بتطبيق الحدود القصوى للجرعات على تحقيق الوقاية العلاجية من الإشعاع النووي، وأمثلة كل ذلك وفقاً للصورة المثلى التي ينبغي أن تتم عليها الإجراءات والتدابير الخاصة بالسلامة النووية. ذلك كله ما يعالجه الفصل الثاني بعنوان الحماية العلاجية من الإشعاع النووي.

الفصل الثاني
الحماية العلاجية الدولية من الإشعاع النووي

تمهيد وتقسيم

يحدث التعرض المهني للإشعاعات المؤينة في عدة صناعات، وفي المنشآت الطبية والمؤسسات البحثية وفي مرافق دورة الوقود النووي؛ لذا في عام ١٩٩٦ نشرت الوكالة الدولية للطاقة الذرية أسس الأمان حول الوقاية الإشعاعية وأمان مصادر الإشعاع (سلسلة الأمان رقم ١٢٠)، ومعايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية ضد الإشعاعات المؤينة وأمان مصادر الإشعاع (سلسلة الأمان رقم ١١٥)[٨٨]. وتستعرض هذه النشرات أهداف ومبادئ الأمان الإشعاعي، والمتطلبات التي يجب استيفاؤها لتطبيقها[٨٩]. والهدف من تلك الوقاية المهنية إيجاد تقارب دولي نموذجي لأمثلة الوقاية الإشعاعية المهنية؛ وتطبيق تقنيات حديثة للوقاية الإشعاعية في أماكن العمل. وهناك ثلاثة أدلة مرتبطة بالأمان: أحدها: يعطي الإرشادات العامة حول تطوير برامج الوقاية الإشعاعية المهنية، والآخران يعطيان إرشادات أكثر تفصيلاً، حول رصد وتقويم تعرض العاملين من المصادر الخارجية للإشعاع[٩٠].

وبناء على ما جاء في المادة الثالثة من النظام الأساسي والتي تفوض الوكالة الدولية للطاقة الذرية في أن تضع معايير الأمان للوقاية من الإشعاع المؤين، وأن

---

(٨٨) "أسس الأمان: الوقاية الإشعاعية وأمان مصادر الإشعاع (سلسلة الأمان رقم ١٢٠)، متطلبات الأمان: معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية ضد الإشعاعات المؤينة وأمان المصدر الإشعاعية (سلسلة الأمان رقم ١١٥)، أدلة الأمان: ١) تقويم التعرض المهني بسبب المصادر الخارجية للإشعاع، ٢) التعرض الإشعاعي المهني، ٣) تقويم التعرض المهني بسبب اندخال النويدات النووية. وكانت كلتا النشرتين تحت رعاية منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، ومنظمة العمل الدولية، ووكالة الطاقة النووية التابعة لمنظمة التعاون الأوروبي، ومنظمة الصحة عبر الأمريكتين، ومنظمة الصحة العالمية." انظر: شكل ١ معايير الأمان للوقاية الإشعاعية المهنية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية. ص ٢.

(٨٩) انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - ص ٩.

(٩٠) "قامت هذه الأدلة لتشكل المبادئ الحالية المقبولة دولياً والممارسات الموصي بها في الوقاية الإشعاعية المهنية. وتم رعاية هذه الأدلة الثلاثة حول الوقاية الإشعاعية المهنية من خلال الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومكتب العمل الدولي" انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ٩.

تنهض بأعباء تطبيق هذه المعايير في الأنشطة النووية السلمية؛ فقد وضعت الوكالة الدولية للطاقة الذرية معايير الأمان والمقاييس في سلسلة معايير الأمان للوكالة الدولية للطاقة الذرية. وهذه السلسلة تغطي الأمان النووي، والأمان الإشعاعي، وأمان النقل، وأمان النفايات، والأمان العام(٩١).

وهناك ثلاثة مبادئ أساسية للحماية من الإشعاع النووي تمثل متطلبات الوقاية من الإشعاع وهي (التبرير، وتطبيق حدود الجرعات، والمستوى الأمثل للحماية)، وتم التعبير عنها في مبادئ الأمان والسلامة رقم ٤، ٥، ٦، ١٠؛ حيث ينص المبدأ الرابع وعنوانه تبرير المرافق والأنشطة على "المرافق والأنشطة التي تؤدي إلى مخاطر الإشعاع يجب أن تؤدي إلى فائدة شاملة". وينص المبدأ الخامس وعنوانه أمثلة الحماية (تحسين فعالية الحماية) على "يجب أن تمتثل الحماية وتكون أمثلتها وتحسينها لتوفير أعلى مستوى من السلامة التي يمكن معقولاً أن تتحقق. وينص المبدأ السادس وعنوانه الحد من المخاطر التي يتعرض لها الأفراد على "التدابير للسيطرة على المخاطر الإشعاعية؛ فيجب التأكد من أن أي شخص يتحمل مخاطر غير مقبولة من الضرر". وينص المبدأ العاشر وعنوانه إجراءات وقائية للحد من مخاطر الإشعاع الموجودة أو غير المنظمة على "إجراءات وقائية للحد من حالات التعرض القائمة، أو يجب أن تكون مخاطر الإشعاع غير المنظمة خاضعة للتبرير والأمثلة"(٩٢)(٩٣).

---

(٩١) "هذه السلسلة وثيقة الصلة باثنين أو أكثر من هذه المجالات الأربعة)، وتصدر في مجموعات تتناول (أساسيات الأمان - متطلبات الأمان - أدلة الأمان). أما أساسيات الأمان فهي "ذات أغلفة زرقاء" وهي تعرض الأهداف والمفاهيم (أفكار عامة) والمبادئ الأساسية للأمان والرقابة في تطوير وتطبيق الطاقة النووية في الأغراض السلمية. وأما متطلبات الأمان فهي "ذات أغلفة حمراء" وهي تعرض المتطلبات التي يجب أن تستوفي تأكيد الأمان، وهذه المتطلبات تكون مصاغة بتعبيرات "يلزم shall" وتكون محكومة بالأهداف والمبادئ المعروضة في أساسيات الأمان. وأما أدلة الأمان فهي "ذات أغلفة خضراء" وهي توصي بالإجراءات والشروط أو الطرق الواجبة لاستيفاء متطلبات الأمان؛ والتوصيات في أدلة الأمان هي عبارة عن نصائح بتعبيرات "يجب should" متضمنة ضرورة أخذ المقاييس الموصي بها أو بدائل مكافئة لهذه المقاييس، لتتوافق مع المتطلبات (متطلبات الأمان)". انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ٢.

(٩٢) انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - معايير السلامة الأساسية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - متطلبات الأمان العامة - الجزء الثالث - ص ٣-٤.

(٩٣) Stephen Tromans - Nuclear Law - The Law Applying to Nuclear Installations and Radioactive Substances in its Historic Context- Oxford Hart Publishing Ltd - 2010 - chapter 7 - Radiological Protection - p 233 " There are three key components of radiological protection: 1. the justification of a practice, as =

ومن ثم فإن مبادئ الوقاية الإشعاعية والأمان بالنسبة للممارسات الواردة في معايير الأمان الأساسية هي كالآتي: أ) تبرير الممارسات ب) تحديد الجرعات جـ) أمثلة الوقاية والأمان، ونتناول كل منهم على التفصيل الآتي:

المبحث الأول: تبرير الممارسات

المبحث الثاني: تطبيق الحدود القصوى للجرعات

المبحث الثالث: أمثلة الوقاية والأمان

المبحث الأول
تبرير الممارسات

أولاً: مفهوم التبرير

يقصد به عدم جواز التصريح بممارسة أو بمصدر ضمن ممارسة(٩٤) ما لم تنتج هذه الممارسة فائدة كافية للأشخاص المتعرضين أو للمجتمع توازن الضرر الإشعاعي الذي قد تسببه، أي ما لم تكن الممارسة مبررة مع أخذ العوامل الاجتماعية والاقتصادية

= doing more good than harm; 2. the optimization of protection, by maximizing the margin of good over harm; and 3. the use of dose limits, to provide an acceptable standard of protection even for the most highly exposed individuals as, effectively, a long-stop."

(٩٤) " تتضمن الممارسات التي يجب أن تطبق عليها المعايير: أ) إنتاج المصادر واستخدام المواد المشعة لأغراض طبية أو صناعية أو بيطرية أو زراعية أو للتعليم أو التدريب أو البحوث، بما فيها أي أنشطة مرتبطة بذلك الاستخدام، والتي تتضمن أو يمكن أن تتضمن تعرضاً للإشعاع وللمواد المشعة. ب) ممارسات تتضمن تعرضاً لمصادر طبيعية حددتها السلطة التنظيمية كممارسات تتطلب مراقبة. وتتضمن المصادر ضمن أية ممارسة يجب أن يطبق عليها المتطلبات المقررة بالنسبة لممارسات المعايير كما يلي: أ) مواد مشعة وأجهزة تحتوي على مواد مشعة أو تنتج إشعاعات بما فيها المنتجات الاستهلاكية والمصادر محكمة الإغلاق وغير محكمة الإغلاق، ومولدات الإشعاع بما فيها معدات التصوير الإشعاعي المتحركة. ب) منشآت ومرافق تحتوي على مواد مشعة أو أجهزة تنتج إشعاعات، بما فيها منشآت التشعيع والمناجم والمطاحن التي تعالج الخامات المشعة، والمنشآت القائمة بمعالجة المواد المشعة والمنشآت النووية ومرافق إدارة النفايات المشعة. ج) أي مصادر أخرى تحددها السلطة الرقابية." انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٦، وانظر أيضاً: مبادئ الأمان النووية - سلسلة معايير أمان الوكالة لحماية الناس والبيئة - أساسيات الأمان رقم - SF-1 المبدأ الرابع: تبرير المرافق والأنشطة (المرافق والأنشطة المسببة لمخاطر إشعاعية يجب أن تعود بنفع عام) - ٢٠٠٧ - ص ٩.

وغيرها في الحسبان"[٩٥]، وهنا عملية تحديد ما إذا كانت الممارسة مبررة أم لا تأخذ في حسبانها جميع الجرعات التي يتلقاها العاملون وأفراد الجمهور[٩٦]. وعند تأسيس مبادئ الوقاية لابد من معرفة الفارق بين الممارسات وبين التدخلات؛ أما الممارسات فهي تلك الأنشطة البشرية التي تضيف تعرضاً إشعاعياً لتلك التعرضات التي يتلقاها البشر عادة من مصادر الإشعاع الموجودة أو التي تزيد من احتمال التعرض الذي يتكبدونه، وأما التدخلات فهي الأنشطة البشرية التي تسعى لتخفيض التعرض الإشعاعي الموجود أو تقليل احتمال التعرض الذي يتكبدونه والذي لا يعد جزءاً من ممارسة خاضعة للمراقبة[٩٧]. وبالنسبة للممارسة يمكن اتخاذ تدابير الوقاية الإشعاعية والأمان قبل بدئها ويمكن تقييد التعرضات الإشعاعية المرافقة لها واحتمالاتها منذ البداية. أما في حالة التدخل فإن الظروف المؤدية إلى التعرض أو إلى احتمال حدوثه موجودة مسبقاً، ولا يمكن خفضها، إلا بواسطة إجراءات وقائية أو علاجية[٩٨]. وقد حددت معايير الأمان الأساسية هوية نوعين من أوضاع التعرض والتدخل هما:

---

(٩٥) مبدأ التبرير مفاده عدم الموافقة على الترخيص بأي ممارسة أو نشاط يسبب أو يمكن أن يسبب تعرضاً للإشعاع إلا إذا كان النفع المتحقق منه للأفراد المعرضين للإشعاع أو المجتمع المعرض للإشعاع يفوق الضرر الإشعاعي الذي تسببه أو يمكن أن تسببه؛ فمزاولة أي نشاط يتضمن التعرض لأخطار الإشعاعات المؤينة يجب أن يخضع لاعتبارات المميزات والعيوب أو الفوائد والأضرار للتأكد من أن المميزات أو الفوائد الناتجة تفوق العيوب أو الأضرار الناجمة." د/ أيمن محمد سليمان مرعي - مرجع سابق - ص ٢٢٣

(٩٦) ((Agustin Alonso - Infrastructure and Methodologies for the justification of nuclear power programmers - woodhead publishing Limited - UK - 2012 - p 225 " The ethics of the justification principle - Justification of nuclear energy development, leads easily to the conclusion that such an application is based on ancient so-called teleological ethics which can be expressed in the sentence (the ends justify the means). The application of this ethical principle was the basis of the utilitarian ethics developed by the British philosopher Jeremy Bentham (1748 - 1832), which considered things moral and therefore acceptable if they achieved ' the greatest good for the greatest number of people '.")

(٩٧) انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٣.

(٩٨) "التعرضات الإشعاعية الناتجة عن إجراء الممارسات هي تعرضات متوقعة الحدوث، وتخضع مقاديرها للتنبؤ، ولو بشيء من عدم اليقين، ومثل هذا النوع من التعرضات في معايير الأمان الأساسية يعرف "بالتعرضات العادية"، ويمكن تصور سيناريوهات يحتمل فيها وقوع تعرض للإشعاع، ولا يوجد يقين بوقوعه، وتعرف هذه التعرضات "بالتعرضات غير المرغوبة" ولكنها محتملة الوقوع وهي المعروفة اختصاراً "بالتعرضات الكامنة أو المحتملة"، ويشمل مجال معايير الأمان الأساسية كلاً من النوعين "التعرضات العادية والمحتملة". انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٣.

أ – أوضاع التعرض الطارئ التي تتطلب إجراء وقائياً لخفض أو تجنب التعرضات المؤقتة ويتضمن:

١ – حوادث وحالات طوارئ نشطت فيها خطة طوارئ أو نهج طوارئ.

٢ – أي وضع تعرض مؤقت آخر، تحدد السلطة الرقابية أو منظم التدخل هويته كوضع يستلزم تدخلاً.

ب – أوضاع التعرض المزمن(٩٩) التي تتطلب إجراء علاجياً لخفض أو تجنب التعرض المزمن وتتضمن:

١ – التعرض الطبيعي كالتعرض للرادون في المباني وأماكن العمل.

٢ – التعرض لمخلفات مشعة من أحداث سابقة مثل التلوث الإشعاعي الذي سببته الحوادث بعد إنهاء الوضع الذي تطلب إجراء وقائياً، وكذلك من إجراء الممارسات واستخدام المصادر غير الخاضعة للتبليغ والتصريح.

٣ – أي وضع تعرض مزمن آخر، تحدد السلطة الرقابية أو منظم التدخل هويته كوضع يستلزم تدخلاً(١٠٠). وللتبرير مستويات؛ فالتبرير الشامل للتعرضات الطبية هو أن استخدام الإشعاع في الطب يقدم نفعاً أكثر من الضرر، وهناك تبرير عام تقوم به هيئة الصحة بالتعاون مع الهيئات المهنية المناسبة حول إجراء إشعاعي معين(١٠١). وهذا الأمر ينطبق على تبرير

---

(٩٩) "التعرض للمصادر الطبيعية للإشعاع هو وضع تعرض مزمن، ويجب عند الضرورة أن يخضع لمتطلبات التدخل؛ باستثناء تعرض العاملين المهني للمصادر الطبيعية، والتي يجب أن تخضع لمتطلبات الممارسة الواردة بالمعايير الأساسية للأمان عند التعرض من المصادر الطبيعية للإشعاع إذا كانت هذه المصادر تؤدي إلى: ١- تعرض للرادون يتطلبه عملهم أو يرتبط ارتباطاً مباشراً به دون النظر إلى ما إذا كان التعرض أعلى أو أقل من مستوى الأجراء، بالنسبة للإجراء العلاجي المرتبط بأوضاع تعرض مزمن، بما في ذلك الرادون في أماكن العمل ما لم يكن التعرض مستثنى أو ما لم تخضع الممارسة أو المصدر للإعفاء. ٢- التعرض للرادون حدث عرضي بالنسبة لعملهم؛ إلا أن التعرض أعلى من مستوى الإجراء بالنسبة للإجراء العلاجي المرتبط بأوضاع تعرض مزمن. بما في ذلك الرادون في أماكن العمل، ما لم يكن التعرض مستثنى أو المصدر معفي. ٣- تعرض حددته السلطة الرقابية على أنه يجب أن يخضع لمثل هذه المتطلبات." انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٦.

(١٠٠) انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٣.

(١٠١) Justification of Practices, Including Non-Medical Human Imaging- IAEA Safety Standards for protecting people and the environment - General Safety Guide -No. GSG-5 - P 8" Justification is the process of deciding whether there is a net benefit from a practice, but demonstration of net benefit is not a =

التكنولوجيات والتقنيات الجديدة المتطورة، وهناك تبرير خاص وذلك أعلى مستويات التبرير؛ حيث إن تطبيق الإجراء الإشعاعي على شخص معين يجب أن يكون محل اعتبار، فالأهداف المحددة من التعرض والظروف الطبية السريرية، وخصائص الشخص المعني يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تبرير الممارسة أو التدخل من خلال المبادئ التوجيهية التي وضعتها الهيئات المهنية وهيئة الصحة، ويعد التبرير للتعرض المهني من التبريرات العامة. فما هو التعرض المهني للإشعاع(١٠٢)؟

قد استخدم مصطلح "التعرض المهني" بواسطة مكتب العمل الدولي ليشير إلى التعرض الذي يتكبده العامل أو يلازمه خلال فترة العمل(١٠٣). وأوردت معايير الأمان

= sufficient precondition that would permit the practice to be authorized or exempted from the requirements for authorization. All the requirements for radiation protection have to be considered by the regulatory body in the process of determining whether to grant an authorization or an exemption for a proposed practice."

(١٠٢) انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - مرجع سابق - ص ٦.

(١٠٣) يمكن التعرض للإشعاع النووي من حيث الأصل نتيجة للتعامل البشري مع المواد النووية، ولأجل التحكم في هذا التعرض فمن الضروري أن نكون قادرين على تقييم مقدار الجرعات التي نتعرض لها. وهنا تعرض نشرة أسس الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية حول الوقاية الإشعاعية وأمان مصادر الإشعاع أهداف ومفاهيم ومبادئ الوقاية والأمان الإشعاعي؛ وقد صممت متطلبات الأمان والوقاية من الإشعاع لتتفق مع الأهداف والمبادئ المحددة في أسس الأمان، وبما في ذلك متطلبات وقاية العاملين المعرضين لمصادر الإشعاع فيما يعرف بمعايير الأمان الأساسية Basic Safety Standards وهنا توفر أدلة الأمان إرشادات حول استيفاء متطلبات معايير الأمان الأساسية بالنسبة للتعرض المهني، ويعطي دليل الأمان نصائح عامة عن ظروف التعرض التي تتطلب وضع برامج رصد لتقييم الجرعات الإشعاعية الناتجة عن الإشعاع الخارجي وتأثر العاملين بالإشعاع. انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ١٣، ولقد ساعد في تطوير دليل الأمان النووي للوقاية من الإشعاع اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية ICRP وذلك من خلال تطويرها لتوصيات متعلقة بالوقاية الإشعاعية المهنية. وساعدها في ذلك ما فعلته اللجنة الدولية لوحدات الإشعاع والقياسات ICRU. فعلى أي دولة تسعى للتعامل مع المواد النووية المشعة أن تتبنى معايير للأمان النووي والوقاية من الإشعاع، والتي في مستهلها تحمي المهنيين المتعاملين مع المواد النووية، أو من هم أقرب إليها في التعرض للإشعاع؛ حيث تهدف معايير الأمان تلك أو ما يعرف بدليل الأمان للوقاية من الإشعاع النووي إلى توفير إرشادات شاملة للسلطات التنظيمية لتلبية المتطلبات اللازمة لإجراء تقييم فعال للتعرض المهني من المصادر الخارجية للإشعاعات المؤينة". انظر: اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي - المادة ٢/ ٥ تقديم المساعدة - ص ٤.

الأساسية تعريفاً أكثر تحديداً للتعرض المهني على أنه "جميع تعرضات العاملين التي يتكبدونها في سياق عملهم، باستثناء التعرضات المستثناة من المعايير[١٠٤]، والتعرضات من ممارسات أو مصادر تعفيها المعايير". وهذه التعرضات المهنية التي ينبغي أن تقع مسؤوليتها على إدارة التشغيل، وتنص معايير الأمان الأساسية على أن "أي تعرض لا يستدعي مقداره أو احتمال حدوثه إخضاعه بصورة أساسية للمراقبة من خلال متطلبات المعايير فإنه يعتبر مستثنى من المعايير"[١٠٥]. ومثال التعرضات المستثناة من المعايير وتلك الواردة في معايير الأمان الأساسية تلك الناتجة عن البوتاسيوم ٤٠ في الجسم البشري، والتعرض للأشعة الكونية عن سطح الأرض، والتعرضات الناتجة عن تركيزات غير معدلة لنويدات مشعة في معظم المواد الخام[١٠٦]. وهنا كيف تقدر تلك الجرعات أو التعرضات من خلال الممارسة أو التدخل؛ هذا ما تشير إليه المستويات المرجعية!

ثانياً: المستويات المرجعية

يعرف "المستوى المرجعي" في معايير الأمان الأساسية بأنه مصطلح عام يمكن أن يشير إلى مستوى إجراء، أو مستوى تدخل أو مستوى استقصاء أو مستوى تسجيل.

أما **مستوى الإجراء** فهو "مستوى معدل الجرعة أو تركيز النشاط الإشعاعي الذي ينبغي عند تجاوزه اتخاذ إجراء علاجي أو إجراء وقائي في التعرض المزمن أو في أوضاع التعرض الطارئ". وغالباً ما تستخدم مستويات الإجراء لوقاية أعضاء الجمهور، إلا أن لها استخداماتها الملائمة في التعرض المهني في أوضاع التعرض المزمن خاصة تلك التي تتضمن تعرضاً للرادون في أماكن العمل.

وأما **مستوى التدخل** فهو "مستوى الجرعة المتفاداة التي عندها يتخذ إجراء وقائي معين أو إجراء علاجي معين، في وضع تعرض طارئ أو تعرض مزمن". ويقتصر استخدام هذا المصطلح على التدخل المتعلق بوقاية أعضاء عامة الجمهور.

---

(١٠٤) انظر: وثيقة الرقابة التنظيمية للتصريفات الإشعاعية في البيئة - سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - دليل الأمان رقم 2000- WS-G-2.3.

(١٠٥) M. Francis Wolf - La protection internationale des travailleurs contre les radiations ionisantes - Annuaire français de droit international, volume 6, 1960. p 664.

(١٠٦) انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٤.

وأما **مستوى الاستقصاء** فهو قيمة كمية ما، كالجرعة الفعالة، أو الاندخال[١٠٧] أو التلوث لوحدة المساحة أو الحجم التي ينبغي عندها أو فوقها إجراء الاستقصاء". ومن ثم إذا تم تجاوز مستويات الاستقصاء فإنه ينبغي البدء في مراجعة ترتيبات الوقاية لمواجهة السبب.

وأما **مستوى التسجيل** فهو "مستوى جرعة أو تعرض أو اندخال حددته السلطة الرقابية يجب عنده أو فوقه إدخال قيم الجرعة أو التعرض أو الاندخال الذي حصل عليه العاملون في سجلات تعرضاتهم الشخصية"[١٠٨]. وهنا هل تحمل هذه القواعد والمبادئ معنى الإلزام أم لا؟ هذا ما تناقشه الطبيعة القانونية لمعايير الأمان!

ثالثاً: الطبيعة القانونية لمعايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية

معايير الأمان للوكالة الدولية للطاقة الذرية غير ملزمة قانونياً للدول الأعضاء،[١٠٩] ولكن يمكن لهم تبنيها، وبحرية كاملة لتستخدم في المنظمات الرقابية الوطنية بالنسبة لنشاطهم الخاص، أو بالنسبة للعمليات التي تساعدهم بها الوكالة الدولية للطاقة الذرية[١١٠]. والمعايير ملزمة للوكالة في جميع عملياتها وملزمة كذلك للدول الأعضاء في العمليات التي تدعمها الوكالة، وأية دولة ترغب في إبرام اتفاقية مع الوكالة لمعاونتها في أمر يتعلق باختيار موقع، أو تصميم أو إنشاء أو بدء تشغيل، أو تشغيل، أو إنهاء تشغيل أي مرفق نووي أو أية أنشطة أخرى، يجب عليها الالتزام بمعايير الأمان. وهنا نشير إلى أن القرارات النهائية والمسؤوليات القانونية في طريقة الترخيص تقع على عاتق الدول الأعضاء. فمعايير الأمان تؤسس القواعد الجوهرية

---

(١٠٧) "يعرف الاندخال في معايير الأمان الأساسية على أنه "عملية دخول النويدة المشعة إلى الجسم بواسطة الاستنشاق أو الابتلاع أو عن طريق الجلد" انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن اندخالات النويدات المشعة - سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية - ٢٠٠١ - ص ٣.

(١٠٨) انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ٥.

(١٠٩) Pierre Strohl - La Convention de A.I.E.A. sur la sûreté nucléaire - "a) Les réticences à une formalisation internationale de la sûreté nucléaire" - Annuaire français de droit international, volume 40, 1994 - p 806.

(١١٠) "يشرف على تطوير معايير الأمان ACSS الكيانات الاستشارية التالية: ١- اللجنة الاستشارية لمعايير الأمان النووي NUSSAC -2 اللجنة الاستشارية لمعايير الأمان الإشعاعي RASSAC -3 اللجنة الاستشارية لمعايير أمان النقل TRANSSAC -4 اللجنة الاستشارية لمعايير أمان النفايات .WASSAC" انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ٧.

بالنسبة للأمان، ولكن من الضروري وجود تفاصيل أكثر وفقاً للممارسات الوطنية، ومن ثم سيكون هناك جوانب خاصة يلزم تقويمها بواسطة الخبراء على أساس دراسة كل حالة على حدة(١١١).

خلاصة المبحث

أيقن المجتمع الدولي بفرضية التعرض للإشعاع النووي، وأنه لا مفر من التعرض للإشعاع أثناء ممارسة النشاط النووي، ولكن هذه الممارسة لابد أن تنتج نفعاً أكثر من الضرر المترتب عليها؛ فإذا ما غلب الضرر على النفع كان لابد من إجراء التدخل، وكل منهم له مقياس يقاس به، ولابد في كلتا الحالتين سواء الممارسة أو التدخل – الالتزام بمعايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، والعمل على تدنية الآثار الإشعاعية إلى أدنى حد، والالتزام بالتبرير في كل ممارسة أو تدخل، ووضعها في الصورة المثلى التي ينبغي أن تكون عليها، وهذا ما يعرف بأمثلة الوقاية والأمان وهو ما نتعرض إليه في المبحث الثالث من هذا الفصل.

المبحث الثاني
تطبيق الحدود القصوى للجرعات

يجب أن يقيد التعرض العادي للأشخاص بحيث لا تتجاوز الجرعة الفعالة الكلية أو الجرعة المكافئة الكلية للأعضاء أو الأنسجة المعنية (الناتجة عن التجمع المحتمل من تعرضات من ممارسات مصرح بها) حد الجرعة المعينة بدليل تقويم التعرض المهني(١١٢).

---

(١١١) "رغم أن معايير الأمان الصادرة عن الوكالة غير ملزمة قانونياً للدول الأعضاء إلا أنه قد تم تطويرها بغرض ضمان أن الاستخدامات السلمية للطاقة النووية وللمواد المشعة تتم بطريقة تمكن الدول من الوفاء بالتزاماتها. وذلك وفق مبادئ قانونية مقبولة دولياً كتلك المبادئ المرتبطة بحماية البيئة؛ ووفقاً لهذا المبدأ العام يجب ألا تستخدم أرض دولة بطريقة تسبب الضرر في دولة أخرى ومن ثم يقع على الدول التزام بالنسبة لمعايير الرعاية، وتخضع الأنشطة النووية المدنية الواقعة ضمن سيادة الدولة شأنها شأن الأنشطة الأخرى للالتزامات التي قد تلتزم بها الدولة ضمن اتفاقيات دولية؛ فضلاً عن المبادئ المقبولة للقانون الدولي على وجه العموم. وعلى الدول أن تقر ضمن نظمها القانونية الوطنية مثل هذه التشريعات والمعايير والإجراءات الأخرى للوفاء بجميع التزاماتها الدولية بفعالية." انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ٧.

(١١٢) انظر: مخطط قرارات التعرض المهني الذي يبين الاختبارات التي قد تطبق لكل مركبة مثل (الرادون، والتعرض الخارجي، وإدخال النويدات المشعة) - وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية مرجع سابق - ص ٩.

وهنا تميز معايير السلامة الأساسية بين ثلاثة أنواع من التعرض الذي ينطبق عليه المعايير:

أ) حالات التعرض المخطط لها

وهي حالات التعرض التي تنشأ عن عملية مخطط لها من مصدر أو من نشاط مخطط له ينتج تعرضاً بسبب مصدره؛ فيمكن توفير الحماية والسلامة قبل الشروع في النشاط المعني(١١٣).

ب) حالات التعرض الطارئة

هي حالات التعرض التي تنشأ نتيجة وقوع حادث، أو عمل خبيث أو أي حدث آخر غير متوقع، ويتطلب إجراءات فورية من أجل تجنب الحادث أو للحد من آثاره السلبية(١١٤).

ج) حالات التعرض القائمة

حالة التعرض الموجودة بالفعل هي التي تتوافر عندما يتطلب الأمر قراراً بشأن ضرورة وجود رقابة واجب اتخاذها، وتشمل حالات التعرض الموجودة حالات التعرض للإشعاع الطبيعي، وحالات التعرض بسبب المواد المشعة المتبقية المشتقة من الممارسات السابقة التي لم تكن تخضع لرقابة تنظيمية أو ما يتبقى بعد حالة التعرض الطارئة.

أولاً: حدود الجرعات

يعرف حد الجرعة(١١٥) في معايير الأمان الأساسية بأنه " قيمة الجرعة الفعالة أو الجرعة المكافئة للأفراد من ممارسات مراقبة لا يجب تجاوزها، وبالنسبة للتعرض

---

(١١٣) "التعرض المرتبط بهذا النشاط، واحتمالية حدوثه يمكن تعقيدها منذ البداية. وتعد الوسيلة الأساسية للتحكم في التعرض في حالات التعرض المخطط له هي التصميم الجيد للمرافق والمعدات وإجراءات التشغيل والتدريب؛ ففي حالات التعرض المخطط لها نجد التعرض في مستوى ما يمكن توقع حدوثه. وإذا لم يكن وقوع التعرض من المتوقع حدوثه، ولكن يمكن أن ينجم عن حادث أو سلسلة حوادث قد تحدث فيشار إليه بـ "التعرض المحتمل". انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - مرجع سابق - ص ٧.

(١١٤) "التدابير الوقائية والإجراءات التخفيفية يتعين النظر إليها قبل حدوث حالة التعرض الطارئة، وعندما تنشأ حالة من حالات التعرض الطارئة." انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - المرجع السابق - ص ٨.

(١١٥) "مبدأ حدود الجرعة مفاده أنه يجب الالتزام بحدود الجرعة الصادرة من السلطة المختصة وذلك بعد استيفاء مبدئي التبرير والأمثلة، وفي حالة تجاوز أو احتمال تجاوز هذه الحدود يجب عدم التصريح بمزاولة النشاط". د/ أيمن محمد سليمان مرعي - مرجع سابق - ص٢٢٧.

المعني تطبق الحدود على الجرعة الفعالة على مجموع الجرعات الفعالة من المصادر الخارجية وعلى الجرعات الفعالة الملازمة من اندخالات في نفس الفترة. لذا فالتعرض المهني لأي عامل يجب أن يراقب؛ بحيث لا يتجاوز الحدود التالية:

أ) جرعة فعالة تبلغ ٢٠ مللي سيفرت[١١٦] في السنة كقيمة متوسطة، على مدى خمس سنوات متعاقبة، ب) جرعة فعالة تبلغ ٥ مللي سيفرت في أي سنة منفردة؛ جـ) جرعة مكافئة لعدسة العين تبلغ ١٥٠ مللي سيفرت في السنة؛ د) جرعة مكافئة للأطراف (الأيدي والأرجل) أو الجلد تبلغ ٥٠٠ مللي سيفرت في السنة. وبداية فترة أخذ المتوسط يجب أن تتطابق مع اليوم الأول للفترة السنوية المعنية بعد تاريخ سريان مفعول المعايير دون أخذ المتوسط بمفعول رجعي[١١٧].

ثانياً: قيود الجرعات والمستويات المرجعية

تستخدم قيود الجرعات والمستويات المرجعية لتعظيم الاستفادة من أمثلة الحماية والسلامة، والنتيجة المرجوة منها هي التحكم في جميع التعرضات إلى مستويات منخفضة قابلة للتحقيق اقتصادياً واجتماعياً وبيئياً؛ حيث يتم أخذها بعين الاعتبار، ويتم تطبيق قيود الجرعات على حالات التعرض المهني، وتعرض الجمهور في حالات التعرض المخطط لها. ويتم تعيين قيود الجرعة بشكل منفصل لكل مصدر مشع تحت السيطرة؛ فيتم تشغيله وفق شروط محددة؛ ولا تعد قيود الجرعة حدوداً للجرعة؛ فتجاوز قيود الجرعة لا يمثل عدم امتثال للمتطلبات التنظيمية وإنما يؤدي إلى إجراءات تالية للتعرض[١١٨]. في حين أن أهداف استخدام قيود الجرعة للتحكم في التعرض المهني وتعرض الجمهور متشابهة؛ حيث يتم تطبيق قيود الجرعة بطرق

---

(١١٦) سيفرت Sievert ورمزها (Sv) هي وحدة لقياس جرعة الإشعاع المكافئة. وهي تختلف عن "الجراي" في كون "الجراي" يعطي كمية الإشعاع الممتصة في جسم ما قد يكون مادة حية أو جماداً، أما السيفرت فهو يعطي تأثير الأشعة على المادة الحية، وهذه التأثيرات على حيوية الجسم لا تعتمد فقط على مقدار الإشعاعات الممتصة في الجسم بل تعتمد أيضاً على نوعية الإشعاع. ووحدة السيفرت مسماة على اسم العالم السويدي"رولف سيفرت" الذي كان عالماً في الفيزياء وطبيباً في نفس الوقت. ولد "سيفرت" عام ١٨٩٦ وتوفي عام ١٩٦٦. وحتى عام ١٩٨٥ كانت تستخدم وحدة (ريم) R?ntgen equivalent man; Rem لقياس الجرعة المكافئة للإنسان، واستبدلت وحدة الريم بوحدة السيفرت الأكبر منها بمقدار ١٠٠ مرة على المستوى العالمي منذ ٣١ ديسمبر ١٩٨٥.

(١١٧) انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص١٥- ١٦.

(١١٨) انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - مرجع سابق - ص ٩.

مختلفة، ويتم اختيار قيمة قيد الجرعة أو المستوى المرجعي بناء على خصائص حالة التعرض كطبيعة التعرض وعملية الحد من أو منع التعرض، والفوائد المتوقعة من التعرض للأفراد والمجتمع أو الفوائد التي تجنب اتخاذ تدابير وقائية أو الإجراءات الوقائية التي من شأنها أن تكون ضارة بظروف المعيشة وغيرها من المعايير المتعلقة بإدارة وضع التعرض، والعوامل الوطنية والإقليمية مع النظر في التوجيهات الدولية والممارسات الجيدة في أماكن أخرى(١١٩).

ثالثاً: برامج الرصد

تهدف برامج الرصد إلى تقييم ظروف أماكن العمل وتعرضات الأفراد، ويعد تقييم الجرعات للعاملين الذين يتعرضون للمصادر الخارجية بشكل روتيني أو احتمالي جزءاً متكاملاً لأي برنامج للوقاية الإشعاعية، ويساعد ذلك في تأكيد مستوى الأمان المقبول والظروف الإشعاعية المرضية في مكان العمل؛ فقد يساهم التلوث الإشعاعي لأسطح مكان العمل في التعرض الخارجي للعاملين؛ لذا وفي حالات كثيرة من حالات التلوث خاصة إذا كانت من نوع جسيمات (ألفا – جاما)(١٢٠) تكون مسارات التعرض

(١١٩) انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - مرجع سابق - ص ١٠ - ١١.

(١٢٠) "الأشعة النووية ثلاثة أنواع: أشعة ألفا وليس لها قدرة على اختراق جسم الإنسان إلا عن طريق فتحات الجسم فتحدث به إصابات بسيطة، وأشعة بيتا ولها قدرة اختراق محدودة إذا دخلت الجسم عن طريق الفتحات تسبب إصابات قاتلة، وتوفر الملابس والأقنعة وقاية كاملة منها. وأشعة جاما ولها قدرة اختراق كبيرة فهي تخترق جسم الإنسان وتتلف الأنسجة الحية وتسبب نشاطاً إشعاعياً للمواد التي تقابلها، وتسبب هذه الغثيان والقئ وارتفاع درجة الحرارة، ويتلو ذلك حدوث نزيف في الأسابيع التالية للتعرض، وتقل الشهية ويظهر الضعف العام ويسقط الشعر، كما تظهر أعراض فساد الدم ونقص كرات الدم الحمراء وزيادة كرات الدم البيضاء مما يسبب الإنيميا وسرطان الدم، كما تسبب أشعة جاما تدمير النخاع الشوكي وإجهاض الحوامل وولادة أطفال مشوهة، كما تفقد الذكور قدرتهم على التناسل والنيوترونات لها قوة نفاذ كبيرة جداً فهي تستطيع النفاذ في الحواج السميكة وتصيب من يحتمي خلفها وتسبب الموت على الفور. وهناك أيضاً إشعاع خفي يسمى "الغبار الذري" والذي يتكون من المواد المشعة التي تنطلق من القنبلة عند التفجير، يرتفع في الفضاء ويسبح في كل اتجاه ويمض بطيئاً متمهلاً ثم يتساقط بطيئاً متثاقلاً كذلك على سطح الأرض وفوق الماء وعلى الزرع وعلى الإنسان والحيوان وكل شيء يشرب أو يؤكل يتساقط عليه الغبار الذري، يصبح مصدراً للخطر على صحة الإنسان. ولما كان المخزون من الفحم والبترول سينفذ في بضعة قرون وربما خلال مدة لا تتجاوز مائة سنة هنا تتجلى أهمية استخدام الطاقة النووية كطاقة إضافية للبترول والفحم أو كطاقة بديلة لها فيما بعد الوقود النووي تعادل ما ينتج من احتراق ٢٠ مليون طن من الفحم الحجري". انظر: د/ محمود ماهر محمد ماهر - مرجع سابق - ص١٧- ١٨.

الداخلي هي المتحكمة، وقد يؤدي تلوث الجلد إلى تعرض خارجي وأحياناً إلى تعرض داخلي حسب نوع النويدة أو النويدات المشعة، والأشكال الكيميائية، ومستوى النشاط. وهنا يوفر التذييل الملحق بدليل الأمان من الإشعاع للمهنيين تقييم الجرعات الناتجة عن تلوث الجلد(١٢١). وإذا تم وضع برنامج للرصد؛ فكيف يتم تقدير جرعة الأفراد المتعاملين مع النشاط النووي؟

رابعاً: تقدير جرعة الأفراد

يمكن تقدير الجرعات من الإشعاع الخارجي بسهولة بواسطة الرصد الشخصي المنتظم للعاملين، وفي حالة عدم القدرة على رصد الأفراد أو على توفير مؤشرات كافية لجرعات العاملين، يمكن استخدام نتائج رصد مكان العمل لتقدير الجرعة الشخصية، وقد يكون من الملائم اشتقاق تقدير للتعرض من نتائج رصد مكان العمل في الحالات الآتية:

أ – عند عدم توفر طريقة فعالة لرصد الأفراد، وعندما يتبين أن الطريقة المبنية على رصد مكان العمل مقبولة.

ب – عندما تكون الجرعات ثابتة نسبياً، ويمكن تقييمها بشكل موثوق به بواسطة وسائل أخرى كمعامل البحوث.

ج – عندما يكون العاملون المعينون موظفين بشكل منتظم في منطقة خاضعة للإشراف أو يدخلون المناطق المحكومة مصادفة(١٢٢).

خامساً: القواعد المنظمة للرصد

١ – يجب تزويد كل شخص بمقياس جرعة متكامل عندما يكون الرصد الفردي

---

(١٢١) انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص١٩.

(١٢٢) "عادة ما يكون رصد الأفراد مطلوباً بالنسبة للأشخاص الذين يعملون بشكل منتظم في المناطق المصنفة كمناطق محكومة بسبب مخاطر التعرض الخارجي، والمقصود من برنامج رصد الأفراد الخارجي للإشعاع هو توفير معلومات لأغراض التوصيل إلى أعلى مستوى من الوقاية، وللبرهنة على أن تعرض العامل لم يتجاوز أي حد للجرعة أو المستويات السابق وضعها للأنشطة المعنية، وللتحقق من كفاية رصد مكان العمل. وبالنسبة للمناطق الخاضعة للإشراف التي يكون فيها الرصد الفردي غير مطلوب، فإنه من الأبسط استخدام عدد محدود من مقاييس الجرعة الفردية أكثر من الاعتماد على برنامج شامل لرصد مكان العمل، وبصفة عامة فإن رصد الأفراد لأغراض تسجيل الجرعة يمكن اعتباره ممارسة جيدة لكل العاملين في المناطق الخاضعة للإشراف". انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ١٩- ٢٠.

للعاملين مستخدماً، وعندما تتغير معدلات مكافئ الجرعة في مكان العمل بأكثر من عشرة أضعاف، فيجب استخدام مقياس جرعة إضافي ذي قراءة أو جهاز إنذار وذلك لأغراض التحكم في الجرعة.

٢ – يجب استخدام خدمة الرصد الفردي المعتمدة من السلطة التنظيمية بشرط أن توفر هذه الخدمة مقاييس جرعة قادرة على القياس بدقة كافية لكل أنواع الإشعاعات.

٣ – يجب على جهة التنظيم أن تشترط توافر الكوادر ذات المؤهلات الكافية والأفراد المدربين في المصلحة.

٤ – أن تكون لدى جهة التنظيم تجهيزات مناسبة للعمليات وللتسهيلات الأخرى المرتبطة بالنشاط.

٥ – يجب على السلطة التنظيمية القيام بالتفتيش في المصلحة، وأن تشترط تنفيذ العمليات وكتابة تقارير الجرعات طبقاً لجدول زمني موضوع مسبقاً، وأن يكون النظام كافياً لتوكيد الجودة في حالة التشغيل. وفي أغلب الحالات يكفي استخدام مقياس واحد للجرعة المعلق على البدن، وفي حالة الإشعاع شديد الاختراق يجب وضع مقياس الجرعة في الوضع الذي يتوقع عنده أعلى تعرض على سطح البدن، وعندما تسقط الأشعة بشكل أساسي من الأمام أو عندما يتوقع سقوط الأشعة بشكل دائري متماثل، فيجب وضع مقياس الجرعة على واجهة الجسم بين الكتفين والخصر. وفي حالة جرعات عدسة العين يجب وضع مقياس الجرعة بالقرب من العينين. (على الجبهة أو غطاء الرأس)[١٢٣] وبصفة عامة يجب أن يزود كل عامل قيد الرصد باثنين من مقاييس الجرعة بحيث يرتدي العامل أحدهما؛ بينما الآخر

(١٢٣) "وللحصول على تقدير أفضل للجرعة الفعالة المأخوذة في مجال إشعاعي غير متجانس، فمن المفيد للعاملين ارتداء مقاييس إضافية للجرعة على الأجزاء الأخرى من الجسم، وفي بعض الحالات الخاصة مثل التطبيقات الطبية للإشعاع حيث تستخدم ملابس واقية مثل الوزرة الرصاصية، فيوصي باستخدام مقياس واحد للجرعة تحت الوزرة الواقية، ومقياس آخر على جزء غير مدرع من الجسم. والغرض من المقياسين هو تعيين الجرعة الفعالة المأخوذة بواسطة الأجزاء المدرعة وغير المدرعة من الجسم، ويمكن استخدام القراءتين لتعيين الجرعة الفعالة الكلية بواسطة طرق حسابية مناسبة، وفي الحالات التي يتوقع فيها أن يكون الحد الأقصى للجرعة على الأطراف قد يزيد عن الجرعة على سطح الجسم الكامل بعشرة أضعاف، يجب ارتداء مقياس أو اثنين على الأطراف لقياس الجرعة في المواضع المتوقع فيها أعلى جرعة". انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ٢١.

الذي سبق ارتداؤه يتم إعداده وتقديره، ويجب تحديد معدل تغيير مقاييس الجرعة بواسطة مصلحة قياس الجرعة اعتماداً على طبيعة العمل المؤدى، والتعرض المتوقع المرتبط بهذ العمل وخواص المقاييس، والحد الكلي للكشف في نظام قياس الجرعة(١٢٤).

ويجب ارتداء مقاييس إضافية تمكن من إعطاء معلومات مبكرة عند حدوث تغيرات سريعة للمجال الإشعاعي في محيط العمل متى ارتبط الرصد بعمل شاق يزداد فيه المجال الإشعاعي، ومن هذا النوع مقياس القلم ذي القراءة المباشرة والذي يمكن قراءته أثناء التشغيل وبعد يوم العمل، والمقاييس الإلكترونية ذات الإنذار النشط والتي تطلق إشارات إنذارات سمعية أو مرئية إذا تجاوزت الجرعة أو معدل الجرعة مستوى معين، وعند تقدير الجرعات على أساس نتائج الرصد الروتيني لمكان العمل، يجب أن يكون هذا الرصد مستمراً، وممثلاً لكل مناطق العمل بالمكان، ويجب أن يكون الأساس لبرنامج الرصد الروتيني للإشعاعات الخارجية في أماكن العمل هو المسح الشامل، والذي يجب إجراؤه عند تشغيل أي منشأة جديدة، أو عند إجراء تغييرات جذرية في الإنشاءات القائمة، وتعتمد تكرارية الرصد الروتيني لمكان العمل على التغيرات المتوقعة في البيئة الإشعاعية:

أ – عندما لا يتوقع حدوث تبديل جوهري للدروع الواقية أو للعمليات الجارية في مكان العمل؛ فيجب تطبيق رصد روتيني بين الحين والآخر لأغراض التحقق.

(١٢٤) "على سبيل المثال؛ فإن خاصية الاضمحلال (البهتان) في أفلام التصوير تتطلب عادة فترات أقصر لتغيير مقياس الأفلام عنه في حالة مقياس الوميض الحراري. وقد تتراوح تكرارية التغيير بين يوم في عمليات خاصة إلى كل ٦ شهور إذا كان التعرض المتوقع منخفضاً جداً، ولكن فترات التغيير الشائعة هي بين شهر وثلاثة أشهر. وفي حالة التشغيل الروتيني باستخدام المقاييس ذات القراءة المباشرة يتم تطبيق أنظمة أخرى؛ فمن الممكن تخصيص مقياس لكل فرد على أساس يومي، أو تخصيص مقياس لفرد ما لمدة قد تصل إلى سنة، مع أخذ القراءات بشكل دوري، وهنا يجب توفير أجهزة احتياطية بالطبع لتغطية أي تلف في المقاييس أو لإجراء الصيانة. وللتحكم في تعرض الأفراد يومياً قد يكون من الضروري استخدام مقاييس إضافية من الطراز ذي القراءة المباشرة (الإلكتروني)، والذي يمكن أن يوفر تقديرات لجرعات الأفراد بتكرارية أكثر من المقاييس النمطية الروتينية، ويجب استخدام هذه المقاييس لأغراض الرقابة، وليس كبدائل للمقياس المعتمد من السلطة التنظيمية لأغراض حفظ السجلات (فيما يعرف بمقياس التسجيل)، ومع ذلك إذا أمكن اعتماد مقياس إلكتروني بواسطة السلطة التنظيمية بتصميم مناسب لكي يستخدم كمقياس التسجيل" أي يتميز بمدى كاف للطاقة والحساسية والاستجابة الخطية والدقة "فقد يخدم بشكل فعال كلا الغرضين". انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص ٢٣.

ب – عند توقع تغيير في المجال الإشعاعي في مكان العمل بحيث لا يكون التغيير سريعاً أو حاداً؛ فإن الرصد الدوري أو العارض لأغراض التحقق، وبالأخص عند النقاط السابق إنشاؤها، سوف يعطي عادة إنذاراً كافياً، وفي الوقت المناسب عند حدوث أي تدهور في الظروف، وكبديل لذلك يمكن استخدام نتائج الرصد الفردي.

ج – عند توقع زيادة المجالات الإشعاعية بشكل سريع وغير متوقع بحيث يبلغ مستويات خطيرة، يجب استخدام نظام من أجهزة الإنذار توضع إما في مكان العمل و/أو ترتدى بواسطة الأفراد، بالإضافة إلى المقاييس الشخصية. وفي هذه الأحوال يمكن فقط بواسطة أجهزة الإنذار تجنب تراكم مكافآت جرعة كبيرة في دورة عمل قصيرة بشكل موثوق به(١٢٥).

سادساً: المقياس الدولي للأحداث والوقائع النووية

قد أنشأت الوكالة الدولية للطاقة الذرية نظاماً لتسجيل الأحداث والوقائع النووية هو المقياس الدولي للأحداث والوقائع النووية International Nuclear Event Scale (INES) ويعتبر هذا المقياس وسيلة للاتصال بالجمهور؛ حيث يساهم في تحقيق توافق عام بين الجماعة النووية والإعلام والجمهور، فيما يتعلق بتصنيف الحوادث النووية، لذا تبذل جهود كبيرة لتحديث هذا النظام ومده لتسجيل الوقائع في الاستخدامات الطبية؛ كما أن بعض الدول ألزمت المرخص لهم بالعمل بهذا المقياس عن طريق نصوص قانونية مثل اليابان وكوريا وفنلندا، ويتكون هذا المقياس من سبعة مستويات؛ المستويات السفلى للمقياس من ١–٣ تعرف بالأحداث، والمستويات العليا للمقياس من ٤–٧ تعرف بالحوادث؛ وهناك وقائع ليست لها دلالات أمان؛ فتصنف تحت مستوى صفر، وتعرف بالانحرافات أو الحيود. وفي حالة الوقائع التي ليست مرتبطة بالأمان يطلق عليها خارج المقياس، ويستخدم المقياس لتصنيف وقائع المنشآت النووية الخاصة بالاستخدامات السلمية للطاقة الذرية، وكذلك أي واقعة قد تنشأ عند نقل المواد المشعة من أو إلى هذه المرافق، ويعتمد هذا المقياس على تأثير الحادث، وقد تم تصنيف حادث ميت حلفا بمصر ضمن المستوى الرابع(١٢٦).

خلاصة المبحث

تبزغ الحماية العلاجية من الإشعاع النووي إذا تجاوزت جرعات التعرض للإشعاع النووي الحدود المسموحة بها والمحددة سلفاً في معايير الأمان، وهنا يتم

(١٢٥) انظر: تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع - مرجع سابق - ص٢٥.
(١٢٦) د/ أيمن محمد سليمان مرعي - مرجع سابق - ص ١٥.

الإسراع في إجراء التدخل من أجل تخفيض وتدنية الآثار الإشعاعية الناتجة عن الممارسة التي زاد التعرض فيها للإشعاع عن الحدود المسموح بها، ولا يتم استخدام حدود الجرعة وقياساتها إلا إذا كان هناك برنامج رصد دقيق للأفراد ولمكان العمل الذي يمارس فيه النشاط النووي. ويجب أن يخضع تطبيق الحدود القصوى للجرعات إلى الأمثلة والنموذجية التي تتطلبها الوقاية العلاجية من الإشعاع النووي، وهذا ما نتناوله في المبحث الثالث بعنوان أمثلة الوقاية والأمان؛ أي الصورة المثلى والنموذجية التي ينبغي أن تكون عليها إجراءات الوقاية من الإشعاع النووي.

المبحث الثالث
أمثلة الوقاية والأمان

بالنسبة للتعرضات من أي مصدر خاص ضمن ممارسة ما؛ باستثناء التعرضات الطبية العلاجية يجب أن تكون محلاً للأمثلة وذلك لتحقيق الوقاية والأمان، ولكي تبقى قيم الجرعات الفردية وعدد المتعرضين واحتمال التعرضات جميعها عند أقل ما يعقل إنجازه، مع أخذ العوامل الاقتصادية و الاجتماعية في الحسبان، بحيث تكون الجرعات التي يتعرض لها الأفراد خاضعة لقيود الجرعة(١٢٧). فالالتزام الأساسي بالنسبة للتدخل هو:

أ – التخفيض أو تجنب التعرضات في أوضاع التدخل، حيث يجب أن تتخذ الإجراءات الوقائية أو العلاجية وحيثما تكون مبررة.

ب – إن شكل وحجم أي إجراء وقائي أو علاجي، والامتداد الزمني له يجب أن يخضع للأمثلة بحيث يؤدي إلى الفائدة الصافية القصوى، أخذاً في الاعتبار الظروف الاجتماعية والاقتصادية السائدة.

أولاً: مفهوم الأمثلة

يقصد بأمثلة الحماية والأمان عند تطبيقها على تعرض العمال وأفراد العامة من الجمهور للإشعاع ومقدمي الرعاية وغيرهم ممن يخضعون لإجراءات إشعاعية هي عملية لضمان أن احتمال وحجم التعرض وعدد الأشخاص الذين سيتعرضون سيكون

(١٢٧) انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - ص ١١، وانظر: أيضا مبادئ الأمان النووية - مرجع سابق - المبدأ الخامس: التحسين الأمثل للوقاية (يجب تحسين الوقاية بالشكل الأمثل لتوفير أعلى مستوى من الأمان يمكن تحقيقه بدرجة معقولة - ٢٠٠٧ - ص ٩).

منخفضاً إلى الحد المعقول الذي يمكن تحقيقه[١٢٨]، فما الأمثلة أو التحسين إلا عملية مستقبلية ومتكررة تتطلب مراعاة الأحكام النوعية والكمية في هذا الشأن، وكما هو الحال في التبرير؛ فإن تطبيق مبدأ الأمثلة أو التحسين على التعرض الطبي للمرضى، وعلى المتطوعين في برنامج البحوث الطبية يتطلب نهجاً خاصاً، وهنا نجد أن التعرض لجرعة منخفضة للغاية من الإشعاع قد تكون سيئة مثل التعرض لجرعة عالية من الإشعاع، فمن الأهمية بمكان أن يؤدي التعرض الطبي للنتائج المطلوبة[١٢٩].

ثانياً: أمثلة الوقاية الإشعاعية للممارسات

يجب أن تؤخذ أمثلة الوقاية في الحسبان في جميع مراحل عمر المعدات والمنشآت بالنسبة لكل من التعرضات العادية والكامنة، ويقتضي مبدأ الأمثلة أن يؤخذ في الحسبان جميع الإجراءات الممكنة التي تتضمن المصدر أو المصادر والأسلوب الذي يشغل به العاملون المصدر أو المصادر أو يعملون بالقرب منه، وأن تشتمل عملية الإدارة على وضع الأهداف، وقياس وتحليل الأداء لتحديد الإجراءات التصحيحية ووضع أهداف جديدة يمكن تعديلها وتكييفها لتأخذ في الحسبان أي تغيير هام في حالة التقنيات أو موارد الوقاية المتاحة أو المحيط الاجتماعي السائد، وتشجيع المحاسبة والمساءلة للحد من التعرضات غير الضرورية؛ ولابد من النظر إلى الموارد المتاحة للوقاية وتوزيع الأفراد والتعرض الجماعي بين مجموعات مختلفة من العاملين وبين العاملين وأعضاء عامة الجمهور، واحتمال وقوع تعرض كامن ومقداره عند تطبيق الأمثلة، ومراعاة التأثير الكامن لإجراءات الوقاية على مستوى المخاطر الأخرى

(١٢٨) "مبدأ الأمثلة مفاده أنه يجب ألا تتجاوز الجرعات الفردية الناجمة عن الجمع بين جميع الممارسات ذات الصلة حدود جرعة معينة، وينبغي أن تكون جميع المصادر والمنشآت الإشعاعية مزودة بأفضل ما يمكن من تدابير الوقاية والأمان في الظروف السائدة؛ بحيث يكون حجم واحتمال التعرض وعدد الأشخاص الذين يتعرضون للإشعاعات عند أدنى حد معقول؛ مع مراعاة العوامل الاقتصادية والاجتماعية، كما يجب الحد من الجرعات الصادرة عنها، والمخاطر التي ينطوي عليها، وبمعنى أفضل ينبغي أمثلة الوقاية والأمان. وقد وجد هذا المبدأ تطبيقاً له في التشريع المصري في القانون رقم ٥٩ لسنة ١٩٦٠ بشأن تنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة، والوقاية من أخطارها؛ حيث تنص اللائحة التنفيذية لهذا القانون في المادة ٣٠ على أنه يجب أن تبذل كل محاولة لإنقاص الجرعات التي يتعرض له العاملون بالإشعاعات المؤينة إلى أقل ما يمكن، ويجب أن يمنع أي شخص من التعرض للإشعاعات المؤينة أياً كانت دون مبرر يوجب ذلك". د/ أيمن محمد سليمان مرعي - مرجع سابق - ص٢٢٤-٢٢٧

(١٢٩) انظر: وثيقة الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة - مرجع سابق - ص ٧.

غير الإشعاعية للعاملين أو لأعضاء عامة الجمهور(١٣٠). ويجب أن يتحمل المسجلون والمرخصون والمستخدمون العاملين الذين يمارسون أنشطة تعرضات عادية أو كامنة (محتملة) المسؤولية عن وقاية العاملين من التعرض المهني، والامتثال لأي متطلبات أخرى تتعلق بالمعايير(١٣١). وعلى العاملين أن يساهموا بأدائهم في وقاية وأمان أنفسهم والآخرين الموجودين معهم في العمل، وتبين المعايير الأساسية للأمان أنه يجب على العاملين:

(١٣٠) "ينبغي على الإدارة أن تسجل كافة معلومات الطريقة التي تنفذ بها أمثلة الوقاية الإشعاعية والتي تتضمن عرض أسس التشغيل المقترح، ونهج الصيانة والإجراءات الإدارية إضافة إلى الخيارات المأخوذة في الاعتبار والسبب الداعي لرفضها، ومراجعة دورية، وتحليل موجه بالنسبة للجرعات المهنية لمجموعات العمل المختلفة ومؤشرات الأداء الأخرى، وفحوص داخلية ومراجعات مماثلة، والإجراءات التصحيحية الناتجة وتقارير الحوادث والدروس المستفادة. وتقع المسؤولية الرئيسية للأمثلة على الإدارة، وينبغي أن يتجلى التزام الإدارة ببيانات سياسية مكتوبة تجعل معايير الوقاية الإشعاعية جزءاً مكملاً لعملية اتخاذ القرار، وبدعم واضح وصريح لأولئك الأشخاص الذين يتحملون مسؤولية مباشرة عن الوقاية الإشعاعية في أماكن العمل والبيئة. وينبغي أن تترجم الإدارة العليا التزامها تجاه أمثلة الوقاية الإشعاعية إلى جزء فعال بتأسيس برامج ملائمة للوقاية الإشعاعية تتناسب مع مستوى وطبيعة الأخطار الإشعاعية التي تمثلها الممارسة". انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - مرجع سابق - ص١٩- ٢٠.

(١٣١) "ولإنجاز هذه المسؤوليات يجب أن يضمن المستخدمون والمسجلون والمرخصون بالنسبة لجميع العاملين المشتغلين في أنشطة تتضمن أو يمكن أن تتضمن تعرضاً مهنياً الآتي: أ) التعرضات المهنية محددة وفقاً للمواصفات الواردة بمعايير الأمان الأساسية. ب) الوقاية المهنية والأمان قد خضعا للأمثلة طبقاً للمتطلبات الأساسية للمعايير. ج) القرارات المتعلقة بمعايير الوقاية المهنية والأمان مسجلة ومتاحة للأطراف المعنيين من خلال ممثليهم حيثما يكون ذلك ملائما وفقاً لما حددته السلطة التنظيمية. د) تأسيس السياسات والنهج والترتيبات للوقاية والأمان لتنفيذ المتطلبات المعنية للمعايير مع إعطاء الأسبقية للتصميم والمعايير التقنية لمراقبة التعرضات المهنية. هـ) توفير المرافق الملائمة والكافية والمعدات والخدمات للوقاية والأمان بحيث تكون طبيعتها وكمياتها متناسبتين مع مقدار واحتمال التعرض المهني. و) توفير المراقبة الصحية والخدمات الصحية والخدمات الصحية الكافية. ز) توفير المعدات الواقية الملائمة ومعدات الرصد وعمل الترتيبات اللازمة لاستخدامها الصحيح. ح) توفير القوى البشرية الكافية والملائمة وتدريبها التدريب الملائم في الوقاية والأمان مع إعادة التدريب دورياً وتحديثه عند اللزوم لضمان المستوى اللازم من الخبرة. ط) فتح وحفظ السجلات الكافية وفقاً لمتطلبات المعايير. ي) عمل الترتيبات لتسهيل الاستشارة والتعاون مع العاملين فيما يتعلق بالوقاية والأمان من خلال ممثليهم حينما يتلاءم، وحول جميع المعايير الضرورية لإنجاز التنفيذ الفعال للمعايير. ك) توفير الظروف الضرورية لتعزيز ثقافة الأمان". انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - مرجع سابق - ص ١١.

أ – اتباع أي نهج وقواعد قابلة للتطبيق بالنسبة للوقاية والأمان يحددها المستخدم أو المسجل أو المرخص.

ب – استخدام أجهزة الرصد والمعدات والملابس الوقائية المقدمة استخداماً صحيحاً.

جـ – التعاون مع المستخدم أو المسجل أو المرخص في كل ما يتعلق بالوقاية والأمان، وفي تشغيل برامج المراقبة الصحية الإشعاعية وتقويم الجرعات.

د – تزويد المستخدم أو المستخدم أو المسجل أو المرخص بالمعلومات حول عمله الماضي والحاضر وفق ما يتلاءم لضمان الوقاية والأمان لأنفسهم وللآخرين.

هـ – الامتناع عن أي إجراء قد يضعهم أو يضع الآخرين في أوضاع تخل بمتطلبات المعايير.

و – تقبل تلك المعلومات كالتعليمات، والتدريب المتعلق بالوقاية والأمان كمعلومات تمكنهم من تأدية أعمالهم وفقاً لمتطلبات المعايير(١٣٢).

خلاصة الفصل الثاني

يعد التبرير لأي نشاط نووي في ممارسة أو تدخل شرطاً ضرورياً للترخيص بالنشاط؛ ويراعى في ذلك الالتزام بالحدود القصوى للجرعات، وأن يكون كلّ من التبرير والحدود القصوى للجرعات خاضعين للأمثلة أي النموذجية في العمل والأداء؛ تحقيقاً لمتطلبات الوقاية والأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية؛ ولكن

(١٣٢) "العاملون مسؤولون عن توفير تغذية خلفية راجعة للإدارة خاصة عندما تنشأ ظروف مخالفة لبرنامج الوقاية الإشعاعية، وتوصي معايير الأمان الأساسية بأنه: "إذا كان العامل قادراً لأي سبب من الأسباب على تحديد الظروف التي يمكن أن تؤثر سلبياً على الامتثال للمعايير فإنه يجب عليه أن يقدم تقريراً عن مثل هذه الظروف إلى المستخدم أو المسجل أو المرخص طالما يكون ذلك ممكناً". وفي هذه الحالة فإن معايير الأمان الأساسية تنص على أن الإدارة يجب أن تسجل أي تقرير يرد إليها من أي عامل يحدد ظروفاً يمكن أن تؤثر على الامتثال للمعايير، كما يجب عليها أن تتخذ الإجراء الملائم. ولما كانت الإدارة تتحمل المسؤولية الرئيسية عن وقاية العاملين؛ فإنها يجب أن تيسر امتثال العاملين لمتطلبات المعايير، وتقع على كل من العاملات الإناث والمستخدمين مسؤوليات بالنسبة لوقاية المضغة أو الجنين؛ فالعاملة ذاتها ينبغي عليها أن تبلغ المستخدم بمجرد علمها أنها حامل؛ كي تعدل ظروف عملها إذا تطلب الأمر ذلك، وعندما يصبح الحمل معلناً فلا يجب أن يعتبر ذلك سبباً لاستبعاد عاملة أنثى من العمل؛ بل إنها مسؤولية المستخدم أن يكيف ظروف العمل الخاصة بالتعرض المهني كي يضمن أن المضغة أو الجنين يحظيان بنفس مستوى الوقاية من التعرض وفق المتطلب لأعضاء عامة الجمهور". انظر: وثيقة الوقاية الإشعاعية المهنية - مرجع سابق - ص١٢ - ١٣.

الالتزام بالتبرير وتطبيق الحدود القصوى للجرعات والأمثلة لا يعفي من المسؤولية؛ لأن أعضاء المجتمع الدولي جميعهم قد أقروا بحقيقة مفادها أن التعرض للإشعاع النووي أمر لا مفر منه، ولا سبيل للبحث عن خطأ في مسلك الدولة لإقرار مسؤوليتها؛ فيكفي أنها أقرت بالترخيص بالنشاط النووي لكي تتحمل مسؤولية الأضرار الناتجة عنه حتى ولو اتبعت السبل الثلاث للحماية من الإشعاع النووي.

خاتمة البحث والنتائج والتوصيات

بعد عرضنا للحماية النووية بشقيها الوقائي والعلاجي؛ علمنا أن الشق الوقائي تمثل في تحقيق معايير الأمان النووي ومتطلباته، والاعتماد على التبليغ المبكر وتقديم المساعدة كأحد سبل الحماية الوقائية من آثار الإشعاع، والحيلولة دون تفاقم الآثار الإشعاعية، والوصول لأدنى حدود التعرض للإشعاع، وأما الشق العلاجي فهو تبرير الممارسات والتدخلات، وتطبيق الحدود القصوى للتعرض للجرعات، وأمثلة كل ما يتعلق بالأنشطة النووية، وقد توصلنا في الدراسة إلى النتائج والتوصيات الآتية:

١ – ينبغي على الدول والمنظمات الدولية المعنية بالنشاط النووي وكافة المسؤوليات المتعلقة به أن تجعل الالتزام بتحقيق الحماية من التعرض للإشعاع النووي التزاماً بتحقيق نتيجة وليس التزاماً ببذل عناية، وأن يتضح ذلك في صياغة الاتفاقيات الدولية النووية؛ لأن مخالفة الالتزام ببذل عناية لا ترتب ذات المسؤولية التي تنشأ عن مخالفة الالتزام بتحقيق نتيجة.

٢ – يعد الالتزام بمنع وقوع الحوادث النووية أو الطوارئ الإشعاعية وتخفيف حدتها في حالة وقوعها التزاماً جوهرياً؛ ينبغي على جميع دول العالم والمنظمات الدولية المعنية بالنشاط الذري مراعاته عند استخدام الطاقة الذرية.

٣ – تعد مسؤولية الدولة عن الحماية الوقائية والعلاجية مسؤولية مطلقة لا يجوز للدولة التنصل منها حتى ولو كانت قد رخصت للغير بممارسة النشاط الذري؛ إذ إن مسؤوليتها تشمل أيضاً الرقابة على استيفاء المرخص له بالنشاط لكافة الالتزامات المطلوبة منه؛ فمسؤولية المرخص له جزء من مسؤوليات الدولة.

٤ – يعد الالتزام بالتبليغ المبكر والالتزام بتقديم المساعدة وجهين لعملة واحدة لا ينفك أحدهما عن الآخر، حيث يقع الأول على الدولة التي تتعرض للحادث النووي أو الطارئ الإشعاعي، ويقع الثاني على الدولة التي يمكنها أن تقدم المساعدة.

٥ – يجب تحديث المعلومات الواردة عن الحادث النووي الذي اتخذ بصدده إجراء

التبليغ المبكر على فترات ملائمة بمزيد من المعلومات الخاصة بتطور حالة الطوارئ ونهايتها المتوقعة أو الفعلية.

٦ – تمثل التدريبات العملية على التأهب لحالات الطوارئ إحدى القواعد القانونية الدولية لرفع مستوى أمان المنشأة النووية، وأبرز مراحل الحماية من التعرض للإشعاع النووي.

٧ – يقاس مدى توافر الحماية من التعرض للإشعاع النووي في دولة ما بمدى ثقافة الأمان النووي لدى الجمهور العام والعاملين المهنيين في التعامل مع المواد النووية، والاستعداد لحالات الطوارئ.

٨ – لا يجوز التصريح بأية ممارسة للقيام بنشاط نووي أو تدخل لتخفيض التعرض للإشعاع النووي؛ مالم يكن لذلك التصريح ما يبرره، ومفاد التبرر أن يغلب نفع العمل على الضرر.

٩ – تلتزم الدول والمنظمات الدولية المعنية بالنشاط الذري بتطبيق الحدود القصوى للجرعات، والتأهب لحالات الطوارئ التي تتجاوز فيها أحوال التعرض للإشعاع النووي الحدود القصوى للجرعات الإشعاعية المسموح التعرض بها.

١٠– يجب أن يتم تنفيذ إجراءات الحماية العلاجية من الإشعاع النووي وفقاً لمبادئ التبرير والالتزام بالحدود القصوى للجرعات، وأمثلة الوقاية والأمان بحيث يضمن من يتعرض للإشعاع أن احتمال وحجم التعرض سيكون منخفضاً إلى الحد الممكن الذي يمكن تحقيقه.

المراجع

١ – المؤلفات العربية

- د/ أيمن محمد سليمان مرعي – النظام القانوني للتراخيص النووية والإشعاعية – دراسة مقارنة – أطروحة دكتوراة – كلية الحقوق – جامعة القاهرة – ٢٠٠٣.
- د/ سمير محمد فاضل – المسؤولية الدولية عن الأضرار الناتجة عن استخدام الطاقة النووية وقت السلم – عالم الكتب – ١٩٧٦.
- د/ كارلتون ستوبير – جامعة مونتبلر– فرنسا – مقالة بعنوان الإطار القانوني للأمن النووي – كتاب الأمن النووي – جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية – مركز الدراسات والبحوث – ٢٠٠٧.
- د/ محمد مصطفى يونس – استخدام الطاقة النووية في القانون الدولي العام– دار النهضة العربية – ١٩٩٦.
- د / محمود ماهر محمد ماهر – نظام الضمانات الدولية للاستخدامات السلمية للطاقة النووية – رسالة دكتوراة – ١٩٨٠.
- د/ نجوى رياض إسماعيل – المسؤولية الدولية عن أضرار تشغيل السفن النووية في وقت السلم – رسالة دكتوراة – ٢٠٠٠.

٢ – المؤلفات الأجنبية

- Agustin Alonso - Infrastructure and Methodologies for the justification of nuclear power programmes - woodhead publishing Limited - UK - 2012.
- charlesperrow - normal accidents - living with High-risk technologies - publish by princeton university press - 1999.
- Jim Green B.Med.Sci - japan's nuclear scandals and the fukushima disaster - 2012 - friends of the earth organization - austaralia.
- M.P. Ram Mohan - Nuclear Energy and Liability in South Asia -Institutions, Legal Frameworks and Risk Assessment within SAARC - Springer India 2015.
- Stephen Tromans - Nuclear Law - The Law Applying to

Nuclear Installations and Radioactive Substances in its Historic Context- Oxford Hart Publishing Ltd - 2010.

- The fukushimadaiichi nuclear power station disaster - investigating the myth and reality - the independent investigation commission on the fukushima nuclear accident - published by routledge - 2014.

٣ – المقالات العربية

- د/ حسين خلاف (رئيس وفد مصر إلى مؤتمر نزع السلاح) – " ضمانة الدول الذرية للدول غير المسلحة ذريا ضد الاعتداء الذري ".– المجلة المصرية للقانون الدولي – المجلد ٣٠ – ١٩٧٤.
- د/ سمير فاضل:

– التخلص من الفضلات الذرية – المجلة المصرية للقانون الدولي – المجلد الثاني والثلاثون – ١٩٧٦.

– تطوير قواعد المسؤولية الدولية لتتلاءم مع الطبيعة الخاصة للضرر النووي – المجلة المصرية للقانون الدولي – المجلد السادس والثلاثون – ١٩٨٠.

- د/ عزيزة مراد فهمي – تعليقاً على حكم محكمة العدل الدولية في قضية التجارب النووية بين فرنسا وأستراليا أمام محكمة العدل الدولية – المجلة المصرية للقانون الدولي – المجلد الحادي والثلاثون – ١٩٧٥.

٤ – المقالات الإنجليزية

- Adel.m.ali - Legal Elements For Nuclear Security: Egyptian Nuclear Law As A Case Study - XI Radiation Physics & Protection Conference, 25-28 November 2012, Egypt.
- New evidence on the presumption against preemption: an empirical study of congressional responses to supremee court preemption decisions - Harvard law review - 2007- Vol. 120:1604.
- Richard G. Little - Managing the Risk of Aging Infrastructure - IRGC - Public Sector Governance of Emerging Risks - Infrastructure Case - November 2012 - paper was prepared for the International Risk Governance Council (IRGC), as part of project work on Public Sector Governance of Emer-

ging Risks, and revised following the IRGC workshop held in September 2012.

- The incentive gap: reassessing U.S. policies to secure nuclear arsenals worldwide - Harvard law review - Vol. 121:1864 - 2008 .
- Maria de lourdesvescarmona - the international regime on the physical protection of nuclear material and the amendment to the convention on the physical protection of nuclear material - Nuclear law bulletin - No 14 - Volume 2005 - Issue 2.
- Preparatory Committee for the 2015 Review - Conference of the Parties to the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons - 21 April 2014 - /CONF.2015/PC.III/WP.26 - Working paper submitted by the members of the Non-Proliferation and Disarmament Initiative .
- Safety and security of spent nuclear fuel transportation - S. HRG. 110 - 1222. - 24/9/2008.

٥ – المقالات الفرنسية

- M. Francis Wolf - La protection internationale des travailleurscontre les radiations ionisantes - Annuairefrançais de droit international, volume 6, 1960.
- N.E.S.-"Les obligations internationales des Etats européens en matière de protection sanitaire contre les radiations nucléaires"-Annuaire français de droit international - volume 5 - 1959.
- Pierre Strohl- La Convention de A.I.E.A. sur la sûreté nucléaire - "a) Les réticences à une formalisation internationale de la sûreté nucléaire" - Annuaire français de droit international, volume 40, 1994.

٦ – الاتفاقيات والوثائق الدولية

– اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية والموقعة في ٢٦ أكتوبر ١٩٧٩.

- اتفاقية الأمم المتحدة لقانون البحار لعام ١٩٨٢.
- اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي ١٩٨٦.
- اتفاقية تقديم المساعدة في حالة وقوع حادث نووي أو طارئ إشعاعي ١٩٨٦.
- اتفاقية الأمان النووي ١٩٩٤.
- سلسة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل حماية الناس والبيئة.
- الحماية من الإشعاع وأمان المصادر المشعة – الجزء الثالث من متطلبات الأمان العامة – ٢٠١٤.
- الرقابة التنظيمية للتصريفات الإشعاعية في البيئة – دليل الأمان رقم WS-G-2.3 – ٢٠٠٠.
- التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها – المتطلبات رقم GS-R-2 – IAEA – فيينا ٢٠٠٢.
- التصرف في النفايات المشعة تمهيداً للتخلص منها – الجزء الخامس من متطلبات الأمان العامة –٢٠٠٩.
- المعايير المتوخى استخدامها في التأهب للطوارئ النووية أو الإشعاعية والتصدي لها. GSG-2 – ٢٠١٢.
- الوقاية الإشعاعية المهنية – دليل أمان رقم RS-G-1.1 – ١٩٩٩.
- تصنيف المصادر المشعة – دليل الأمان رقم RS-G-1.9 – ٢٠٠٩.
- تقويم التعرض المهني الناجم عن المصادر الخارجية للإشعاع – دليل الأمان رقم RS-G-1.3 – ١٩٩٩.
- تقويم التعرض المهني الناجم عن اندخالات النويدات المشعة – دليل الأمان رقم RS-G-1.2 – ٢٠٠١.
- دليل عمليات الاتصال في الحادثات والطوارئ – ٢٠١٣.
- مبادئ الأمان النووية – أساسيات الأمان رقم SF-1 – ٢٠٠٧.
- مدونة قواعد السلوك بشأن أمان المصادر المشعة وأمنها – IAEA/CODEOC/2004.
- مدونة قواعد السلوك بشأن أمان مفاعلات البحوث – IAEA/CODEOC/2006.
- Environmental and Source Monitoring for Purposes of Ra-

diation Protection for protecting people and the environment - IAEA Safety Standards - Safety Guide - 2005.

- EPR-RANET - 2013 - IAEA response and assistance network - Emergency preparedness and response - IEC-IAEA.
- Justification of Practices, Including Non-Medical Human Imaging- IAEA Safety Standards for protecting people and the environment - General Safety Guide -No. GSG-5.
- Safety Assessment for the Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material - IAEA Safety Standards for protecting people and the environment -Safety Guide No.WS-G-5.2-2008.
- Storage of radioactive waste - IAEA standards for protecting people and the environment - safety guide No. WS-G-6.1-2006.
- The IAEA Nuclear Security Series - International Atomic Energy Agency - Vienna, 2011 Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5) - 1.13.
- The Management System for the Processing, Handling and Storage of Radioactive Waste - IAEA standards for protecting people and the environment - safety guide No.GS-G-3.3.

٧ – المواقع الإلكترونية

- الموقع الإلكتروني الخاص بالجمعية العالمية النووية – حادثة تشيرنوبل ١٩٨٦ >http://www.world-nuclear.org/info/Safety-and-Security/Safety-of-Plants/Chernobyl-Accident/<
- الموقع الإلكتروني الخاص بالجمعية العالمية النووية – حوادث فوكوشيما دايتشي ٢٠١١.
- موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية – مركز الحادثات والطوارئ.
- وكالة الأمان النووي والحماية من الإشعاع الأسترالية.
- موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية – شبكة الاستجابة والمساعدة.

- موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية – نظام الاستجابة الدولي.
- موقع الوكالة الدولية للطاقة الذرية – خدمة مراجعة التأهب للطوارئ.
- حادثة جزيرة الثلاثة أميال – موقع اللجنة التنظيمية النووية للولايات المتحدة الأمريكية http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/3mile-isle.html#top