البحوث والدرسات

الأسلحة النووية والأمن السيبرانى في آسيا

ا.د. مجدي عبد الله
أستاذ بهيئة الطاقة الذرية

الملخص:

تعد الأسلحة النووية هى أكثر الأسلحة تدميراً سواء من حيث حجم الدمار الذي تُسببه أو فى تداعياتها الإشعاعية المُستمرة والمُنتشرة والمُدمرة وراثياً، كما أن لها عواقب إنسانية وبيئية كارثية تمتد لعقود وعبر أجيال، وتستخدم الأسلحة النووية عمليات الإنشطار النووى أو الإندماج النووى، ومن المدهش أن هذا التهديد النووى أصبح مجالاً للتفاخر بين شعوب وقادة يحتفلون بعضوية بلدانهم فيما يُسمى «النادي النووى».

ويهدف الأمن النووى شأنه فى ذلك شأن الأمان النووى إلى وقاية الناس والمُمتلكات والمجتمع والبيئة من التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤيِّنة ، ومنع الأفعال الكيدية المنطوية على مواد مشعة أو الموجّهة ضد المُنشآت أو الأنشطة التى تستخدم فيها هذه المواد والكشف عن هذه الأفعال والتصدى لها ، حيث يجب تأمين جميع أنواع المواد النووية والمواد المُشعّة سواء كانت قيد الاستخدام أو الخزن أو النقل ، وقد أدى ظهور التهديدات السيبرانية وغيرها من التكنولوجيات التى يمكن استخدامها فى الهجمات أو الوقاية منها إلى زيادة اتساع نطاق تفهّم الحاجة إلى الأمن النووى ، وتُعزز الوكالة الدولية للطاقة الذرية أُطر وأنشطة الأمن النووى بالتنسيق والتعاون على الصعيد العالمى .

Abstract:

Nuclear weapons are the most destructive weapons, both in terms of the magnitude of the destruction they cause and their persistent, widespread and genetically destructive radiological consequences. and have catastrophic human and environmental consequences for decades and generations, Nuclear weapons use nuclear fission or nuclear integration, and it is surprising that this nuclear threat has become an area of boast among peoples and leaders celebrating their countries' membership in the so-called "nuclear club".

Like nuclear safety, nuclear security aims to protect people, property, society and the environment from the harmful effects of ionizing radiation and to prevent, detect and respond to malicious acts involving radioactive or targeted substances against installations or activities in which such substances are used, All types of nuclear and radioactive materials, whether in use, storage or transport, must be secured and the emergence of cyberthreats and other technologies that could be used for attacks or prevention has further broadened understanding of the need for nuclear security, IAEA promotes nuclear security frameworks and activities with global coordination and cooperation.

المقدمة:

يعد تغير المناخ والأسلحة النووية تهديدان من صُنع الإنسان تُعرضان بقاء البشرية للخطر ذاته ، فالتهديدان مُترابطان بطرق تؤدى بشكل مُتبادل إلى تفاقم المخاطر والآثار على الناس والكوكب ، ولهذا السبب يُشار إليهما أيضًا باسم «التهديدات الوجودية المزدوجة» ، فالأسلحة النووية هى أكثر الأسلحة تدميراً سواء من حيث حجم الدمار الذى تُسببه أو فى تداعياتها الإشعاعية المُستمرة والمُنتشرة والمُدمرة وراثياً ، كما أن لها عواقب إنسانية وبيئية كارثية

تمتد لعقود وعبر أجيال ، فإذا انفجر سلاح نووى فهناك تأثيرات قصيرة المدى وأخرى طويلة المدى ، فقصيرة المدى تتمثل فى تدمير المُدن وقتل مُعظم سُكانها ، وإطلاق كميات هائلة من الطاقة فى شكل حرارة وإشعاع حيث تصل سرعة الموجة الصدمية الهائلة إلى مئات الكيلومترات فى الساعة ويقتل الانفجار الأشخاص بالقرب من نقطة الصفر ، ويسبب إصابات بالرئة وتلفًا في الأذن ونزيفًا داخليًا على مسافة أبعد كما يتعرض الناس للإصابات من المبانى المنهارة والأجسام الطائرة ، ويكون الإشعاع الحرارى شديدًا لدرجة أن كل شىء قريب من نقطة الصفر يتبخر ، وتُسبب الحرارة الشديدة حروقًا شديدة وتُشعل الحرائق على مساحة كبيرة ، حتى الأشخاص فى الملاجئ تحت الأرض يواجهون الموت المُحتمل بسبب نقص الأكسجين والتسمم بأول أكسيد الكربون .

أما على المدى الطويل فتنتج الأسلحة النووية إشعاعات مؤينة تقتل أو تصيب من يتعرضون لها وتلوث البيئة ، ولها عواقب صحية طويلة المدى بما فى ذلك السرطان والأضرار الجينية ، حتى إنتاجها وتصنيعها له تأثير على البيئة يؤدى إلى تلوث إشعاعى طويل الأمد ، وقد أدى استخدامها على نطاق واسع فى اختبارات الغلاف الجوى إلى عواقب وخيمة على المدى الطويل ، حيث أوضح الأطباء أن حوالى ٢,٤ مليون شخص فى جميع أنحاء العالم قد ماتوا من السرطانات بسبب تلك الاختبارات التى أجريت بين عامي ١٩٤٥، و ١٩٨٠ ، كما لا يمكن أن يقتصر الدمار الشديد الذى تُسببه تلك الأسلحة على أهداف عسكرية أو على مقاتلين فقط فالمدنيون هم فى أغلب الأحيان غالبية ضحايا أى هجوم نووى ، وذلك بسبب عدم قدرة الأسلحة النووية على التمييز بين المدنيين والمسلحين ، وانعدام السيطرة على الانفجارات النووية يجعلها مثالًا رئيسيًا على الأسلحة اللاإنسانية التى يجب حظرها .

ماهية الأسلحة النووية

الأسلحة النووية هى أسلحة تدمير فتاكة تستخدم عمليات الإنشطار النووى أو الإندماج النووى ونتيجة لهذه العمليات تكون قوة انفجار قنبلة نووية صغيرة أكبر بكثير من قوة انفجار أضخم القنابل التقليدية ، حيث أن بإمكان قنبلة نووية واحدة تدمير أو إلحاق أضرار فادحة بمدينة بكاملها ،

لـذا تُعتـبر الأسـلحة النوويـة أسـلحة دمـار شـامل ويخضع تصنيعهـا واسـتعمالها إلى ضوابـط دوليـة حرجـة ، ويوجـد ثلاثـة أنـواع رئيسـية مـن الأسـلحة النوويـة وهـى الأسـلحة النوويـة الإنشـطارية وتكمـن قوتهـا فى عمليـة الانشـطار النـووى لليورانيـوم-٢٣٥ والبلوتونيـوم-٢٣٩، حيـث يتـم تحفيـز هـذه العنـاصر الثقيلـة عـلى الانشـطار بواسـطة تسـليط حزمـة مـن النيوترينات عـلى نواتهـا لتسـتمر سلسـلة مـن الانشـطارات التى تؤدى إلى خلـق كميـات كبـيرة مـن الطاقـة الحركيـة.

وتعـد الأسـلحة النوويـة الإندماجيـة يكمـن مصـدر قوتهـا فى عمليـة الاندمـاج النـووى وذلـك باتحـاد أنويـة خفيفـة الكتلـة مثـل عنـصر الديوتيريـم وعنـصر الليثيوم لتكويـن عنـاصر أثقـل مـن ناحيـة الكتلـة وتنتج كميـات كبـيرة مـن الطاقـة الحركيـة ، ويُطلـق عـلى القنابـل المُصنعـة بهـذه الطريقـة اسـم القنابـل الهيدروجينية أو القنابـل النوويـة الحراريـة ، وتسـتطيع إحـداث أضرار بالغـة تصـل إلى ٥٠ ميجـا طـن (الميجـا طـن يعـادل مليـون طـن مـن مـادة التـى أن تى شـديدة الانفجـار) ؛ أمـا الأسـلحة النوويـة التجميعيـة فتتـم صناعتهـا بخطوتـين وذلـك بدمـج كتلتـين كل منهـما كتلـة دون الحرجـة لتُصبـح كتلتهـما الكليـة فـوق الكتلـة الحرجة وتنفجـر القنبلـة الذريـة وينتـج عنهـا كميـات هائلـة مـن الحـرارة والطاقـة وتشـمل القنابـل ذات الانشـطار المصـوب وقنابـل الانشـطار ذات الضغـط الداخـلى ؛ والآن أصبحـت تلـك القنابـل أكـثر أناقـةً ورشـاقة ومنهـا التكتيـكي الـذى يكتفـى بتدمـير مدينـة وقتـل كل سـكانها ، والإسـتراتيجى الـذى يسـحق دولـة بكاملهـا ، ومـن المثـير للرثاء أن هـذا التهديـد النـووى بـات مجـال للتفاخـر بـين شـعوب وقـادة يحتفلـون بعضويـة بلدانهـم فيـما يُسـمى «النـادي النـووى» وكأن الأمـر لعبـة .

ويتـم تقسـيم آثـار الانفجـار النـووى إلى ٤ دوائـر، الأولى تُمثـل كـرة النـار التـى لا ينجـو منهـا أى شىء، والثانيـة هـى المنطقـة التـى تتعـرض فيهـا المبـانى لانهيـارات كاملـة، والثالثـة تُعـرف بالمنطقـة الرماديـة وفيهـا يُمكـن للمبـانى القويـة أن تقـاوم الانفجـار، بينـما يكـون الوضـع فى المنطقـة الرابعـة التـى يُطلـق عليهـا المنطقـة البرتقاليـة هـو تعـرض البـشر لحـروق مـن الدرجـة الثالثـة، إضافـة إلى احـتراق المـواد القابلـة للاشـتعال وهـو مـا يهـدد بحـدوث حرائـق واسـعة.

العصر النووى الأول

بـدأ تاريـخ التجـارب النوويـة فى صبـاح ١٦ يوليـه ١٩٤٥ عندمـا قامـت الولايـات المتحـدة بتفجـير قنبلتهـا الذريـة الأولى وكان وزنهـا ٢٠ كيلوطـن، وتحمـل الاسـم الكودى «ترينيتـى» فى نيومكسـيكو ، مـما يُمكـن أن نُطلـق عليـه بدايـة العـصر النـووى الأول ، بعدهـا أسـقطت الولايـات المتحـدة قنبلتـين ذريتـين عـلى اليابـان فى نهايـة الحـرب العالميـة الثانيـة الأولى قنبلـة انشـطارية سُـميت «ليتـل بـوى» أو الولـد الصغـير عـلى هيروشـيما فى ٦ أغسـطس ١٩٤٥ ؛ والأخـرى سُـميت «فـات مـان» أو الرجـل البديـن على ناجـازاكى فى ٩ أغسـطس مـن نفـس العـام ، وقـد أودت هاتـان القنبلتـان بحيـاة ما يقرب مـن ٢٢٠ ألـف مواطـن يابـانى عـلى الفـور، كـما لقـى مـا يزيـد عـن ٢٠٠ ألـف شـخص مصرعـه لاحقـاً مـن الجرعـات الإشـعاعية الفتاكـة الزائـدة .

ومـا إن وضعـت الحـرب العالميـة الثانيـة أوزارهـا فى أغسـطس ١٩٤٥ حتـى بدأ سـباق تسـلح نـووى صناعـى وفنـى متكامل بـين القوتين العظمتـين الناشـئتين حديثـاً (الولايات المتحـدة والاتحـاد السـوفيتى السـابق) ، وبـين عامـى ١٩٤٦ و١٩٤٩ أجـرت الولايـات المتحـدة سـت تجـارب إضافيـة ، وفى ٢٩ أغسـطس ١٩٤٩ أجـرى الاتحـاد السـوفيتى تجربتـه الذريـة الأولى «جـو ١» بتفجـير سـلاح نـووى يحمـل الاسـم الرمـزى «الـبرق الأول» فى سـيميبا لاتينسـك بكازاخسـتان لتُصبـح ثـانى دولـة تقـوم بتطويـر واختبـار سـلاح نـووى بنجـاح ، وقـد شـكّلت هـذه التجربـة بدايـة صراع الأسـلحة النوويـة خلال «الحـرب البـاردة» بـين القوتـين العظمتـين ؛ وأجـرت المملكـة المتحـدة أول تجربـة نوويـة لهـا فى جـزر مونتيبيلـو قبالـة سـواحل أسـتراليا الغربيـة فى ٣ أكتوبـر ١٩٥٢ ، وأجـرت لاحقًـا سلسـلة مـن الاختبـارات فى Maralinga و Emu Fields فى جنـوب أسـتراليا ؛ كذلـك اختـبرت فرنسـا أول سـلاح نـووى لهـا بتفجـير قنبلتهـا الذريـة الأولى عـام ١٩٦٠ فى الصحـراء الكـبرى جنـوب الجزائـر حيث بلـغ عائدهـا ٦٠-٧٠ كيلوطـن ، وبعـد ذلـك نقلـت تجاربهـا النوويـة إلى جنـوب المحيـط الهـادئ ؛ وأيضـاً أجـرت الصـين أول تجربـة نوويـة لهـا فى ١٦ اكتوبـر ١٩٦٤ بتفجـير أول قنابلهـا الذريـة فى موقـع اختبـار لـوب نـور فى مقاطعـة سـينكيانج .

وخـلال الفـترة مـا بـين ١٦ يوليـو ١٩٤٥ وافتتـاح التوقيع عـلى معاهدة الحظر الشـامل للتجـارب النوويـة فى سـبتمبر عـام ١٩٩٦ ، تـم إجـراء التفجـيرات النوويـة فى جميـع

أنـواع البيئـات: فـوق الأرض وتحـت الأرض وتحـت الميـاه ، كـما تـم تفجـير القنابـل فى أعـالى الأبـراج وعـلى مُـتن البارجـات وتـم تعليقهـا مـن بالونـات ، وعـلى سـطح الأرض وأسـفل الميـاه حتـى أعـماق ٦٠٠ مـتر ، وتحـت الأرض حتـى أعـماق تزيـد عـن ٢٤٠٠ متر وفى الأنفـاق الأفقيـة ، كـما تـم إسـقاط قنابـل التجـارب بالطائـرات وإطلاقهـا بواسـطة الصواريـخ حتـى ٢٠٠ ميـل فى الغـلاف الجـوى ؛ وقـد تـم إجـراء مـا يزيـد عـن ٢٠٠٠ تجربـة نوويـة فى جميـع أنحـاء العـالم ، منهـا ١٠٣٢ تجربـة أجرتهـا الولايـات المتحدة بين عامـى ١٩٤٥ و١٩٩٢ ، بينـما أجـرى الاتحـاد السـوفيتى ٧١٥ تجربـة بـين عامـى ١٩٤٩ و١٩٩٠ ، كذلـك أجـرت المملكـة المتحـدة ٤٥ تجربـة بـين عامـى ١٩٥٢ و١٩٩١ ، بينـما أجـرت فرنسـا ٢١٠ تجربـة بـين عامـى ١٩٦٠ و١٩٩٦ ، وأجـرت الصـين ٤٥ تجربـة بـين عامـى ١٩٦٤ و١٩٩٦ والتـى سنسـتعرض برنامجهـا النـووى بـشىء مـن التفصيـل .

وفى عـام ١٩٩١ قامـت جنـوب أفريقيـا بتفكيـك جميـع أسـلحتها النوويـة التـى حصلـت عليهـا عـام ١٩٨٢ بالرغـم مـن أنهـا لم تقـم بإجـراء أي تجـارب نوويـة إلا أنـه قد وقـع انفجـار نـووى فـوق المحيـط الهنـدى الجنـوبى قُبالـة رأس الرجـاء الصالـح حيـث يُعتقـد أن جنـوب إفريقيـا قـد أجـرت هـذا التفجـير بمسـاعدة إسرائيـل، وقـد انضمت فى نفـس العـام إلى معاهـدة حظـر الانتشـار النـووى، وهي الدولـة الوحيـدة التي تخلت طواعيـة عـن أسـلحتها النوويـة الواقعـة تحـت سـيطرتها الكاملـة، بعـد زعـم حكومتهـا أنهـا صنعـت سـتة أسـلحة نوويـة ولكنهـا قامـت بتفكيكهـا جميعًـا.

وكجـزء مـن مذكرة بودابسـت بشـأن الضمانـات الأمنيـة فى عـام ١٩٩٤تخلت دولة أوكرانيـا عـن ترسـانتها النوويـة التـى خلفهـا الاتحـاد السـوفيتى، لتصبـح أوكرانيـا دولـة خاليـة مـن الأسـلحة النوويـة بعـد نقـل آخـر رأس حـربي نـووى سـوفيتى مـوروث إلى روسـيا، وكذلـك نقلـت باقـى دول الكتلـة السـوفيتية السـابقة التـى تمتلـك أسـلحة نوويـة (بيلاروسـيا وكازاخسـتان) رؤوسـها الحربيـة إلى روسـيا الوريـث للاتحـاد السـوفيتى بحلـول عـام ١٩٩٦.

البرنامج النووى الصينى

أُجـرت الصـين أول تجربـة نوويـة فى لـوب نـور فى ١٦ أكتوبـر ١٩٦٤، وكانـت طلقـة بـرج باسـتخدام جهـاز انشـطار بقـوة ٢٥ كيلوطـن وتـم اسـتخدام اليورانيـوم ٢٣٥ كوقـود نـووى، وفى أقـل مـن ٣٢ شـهرًا فجـرت الصـين أول قنبلـة هيدروجينيـة فى ١٤

يونيو ١٩٦٧، واستمرت الاختبارات حتى عام ١٩٩٦عندما وقعت على معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية (CTBT).

وكانت الصين قد بدأت برنامجها للأسلحة النووية بقرار من ماوتسى تونج خلال أزمة مضيق تايوان فى ١٩٥٤-١٩٥٥ فوق جزر كيموى وماتسو ، ونتيجة لحادثة المجموعة المناهضة للحزب الشيوعى فى الاتحاد السوفيتى وقيام الحزب الشيوعى الصينى وماوتسى تونج بدعم الرئيس السوفيتى خروتشوف ، تم تبادل الدعم الصينى لخروتشوف بالتكنولوجيا السوفيتية للأسلحة النووية ، ففى عام ١٩٥٧ تم توقيع اتفاقية لتبادل تكنولوجيا الدفاع التى تضمنت نموذجًا أوليًا للقنبلة الذرية قدمته موسكو إلى بكين بالإضافة إلى معلومات تقنية، وفي عام ١٩٥٨ بدأ بناء مصانع لتخصيب اليورانيوم بالانتشار الغازى فى باوتو ولانتشو ومنشأة بلوتونيوم فى جيوتشيوان ، وقد فضل الصينيون استيراد التكنولوجيا والمكونات لتطويرها داخل الصين، وقاموا بتصدير اليورانيوم إلى الاتحاد السوفيتى ، وأرسل السوفييت صاروخين من طراز R-2 فى نفس العام ، كما تم تبادل مئات العلماء الروس والصينيين وتم إجراء بحث مشترك عن اليورانيوم فى الصين بين البلدين فى موقع بالقرب من بحيرة لوب نور فى شينجيانج الذى تم اختياره ليكون موقع الاختبار ، وبدأ بناء موقع الاختبار فى الأول من أبريل ١٩٦٠ بمُشاركة عشرات الآلاف من العمال والسجناء فى ظل ظروف قاسية واستغرق إكماله أربع سنوات حيث كان موقع Lop Nur هو الموقع الوحيد للتجارب النووية فى الصين ، الذى يُعد أكبر موقع اختبار للأسلحة النووية فى العالم حيث يُغطى حوالي ١٠٠٠٠٠ كيلومتر مربع .

ونتيجة للخلافات والانقسام الصينى السوفياتى بسبب إنزعاج الصين من عدم وجود مساعدة سوفياتية فى قمع انتفاضات التبت وهروب الدالاى لاما إلى الهند ، وشعور خروتشوف بالقلق من وجهة نظر ماو غير المُبالية نسبيًا بشأن الحرب النووية، وانخراط الاتحاد السوفيتى فى مفاوضات حظر التجارب مع الولايات المتحدة فى عام ١٩٥٩ من أجل تخفيف التوترات السوفيتية الأمريكية ، كذلك أدت الخلافات الأوسع بين الأيديولوجيات الشيوعية السوفيتية والصينية إلى تصعيد الانتقادات المُتبادلة ، ورد السوفييت بسحب تسليم النموذج الأولى

للقنبلة وأكثر من ١٤٠٠ مستشار وفنى روسى شاركوا في ٢٠٠ مشروع علمى فى الصين ، وفى يونيو ١٩٥٩ أنهت الدولتان رسميًا اتفاقهما بشأن التعاون العسكرى والتكنولوجى ، وفى يوليو ١٩٦٠ تم إنهاء جميع المساعدات السوفيتية للبرنامج النووى الصينى بشكل مفاجئ وتم سحب باقى الفنيين السوفييت من البرنامج

وأجرى الصينيون تجربتهم النووية الأولى التى تحمل الاسم الرمزى ٥٩٦ فى ١٦ أكتوبر ١٩٦٤ ، وسمى المشروع ٥٩٦ على رقم شهر يونيو لعام ١٩٥٩ الذى بدأ فيه كمشروع نووى مُستقل مباشرة بعد أن قرر نيكيتا خروتشوف التوقف عن مساعدة الصينيين فى برنامجهم النووى ، وتحول ماو نحو سياسة شاملة وهى الاعتماد على الذات فقد تم تخصيب ما يكفى من اليورانيوم ٢٣٥ الانشطارى بنجاح من مصنع لانتشو ، وتم تفجير جهاز انشطار داخلى من اليورانيوم -٢٣٥ وزنه ١٥٥٠ كيلوجرامًا على برج يبلغ ارتفاعه ١٠٢ مترًا.

وكانت الخطوة التالية بعد ثمانية أشهر فقط من اختبار ٥٩٦ هى تطوير طريقة إيصال حمولة نووية حيث تم إلقاء قنبلة نووية قابلة للإطلاق بنجاح من قاذفة وتم تفجيرها ، وبعد مرور عام تم تزويد الصواريخ متوسطة المدى برؤوس حربية نووية ، وتم استخدام موقع اختبار لوب نور لتطوير أسلحة نووية أكثر تطوراً مثل القنبلة الهيدروجينية والأجهزة النووية الحرارية مُتعددة المراحل والصواريخ الباليستية العابرة للقارات (ICBM) ، وكانت آخر تجربة نووية صينية فى ٩ يوليو ١٩٩٦ وكان هذا الاختبار رقم ٢٢ تحت الأرض فى الصين والاختبار ٤٥ بشكل عام .

والصين هى إحدى الدول الخمس الحائزة للأسلحة النووية (NWS) المُعترف بها من قبل معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية والتى صادقت عليها الصين فى عام ١٩٩٢، وهى الدولة الوحيدة الحائزة للأسلحة النووية التى قدمت ضمانات أمنية غير مشروطة للدول غير الحائزة للأسلحة النووية (تتعهد الصين بعدم استخدام الأسلحة النووية أو التهديد باستخدامها ضد الدول غير الحائزة للأسلحة النووية أو المناطق الخالية من الأسلحة النووية فى أى وقت وتحت أى ظرف من الظروف ، مع الحفاظ على قوة ردع انتقامية تستهدف أهدافًا

مُعادلة القيمة) ، وتتبع السياسة العامة الصينية قاعدة عدم الاستخدام الأول وكان هذا فى الكتاب الأبيض الذى أصدرته وزارة الخارجية الصينية عام ٢٠٠٥ .

كما قررت الصين إلى جانب جميع الدول الحائزة للأسلحة النووية وجميع أعضاء الناتو باستثناء هولندا التى صوتت ضد الاتفاقية ، عدم التوقيع على معاهدة الأمم المتحدة لحظر الأسلحة النووية ، وهى اتفاقية مُلزمة للمفاوضات من أجل القضاء التام على الأسلحة النووية ، كما رفضت الانضمام إلى المحادثات فى عام ٢٠٢٠ بين الولايات المتحدة وروسيا بشأن تمديد معاهدة ستارت الثنائية الجديدة لتخفيض الأسلحة النووية ، وذلك بسبب أن ترسانتها من الرؤوس الحربية النووية هى جزء صغير بالنسبة لترسانات الولايات المتحدة وروسيا ، وأنها ستنضم إلى مثل هذه المحادثات عندما تُخفض كُلاً من الولايات المتحدة وروسيا ترسانتهما إلى مستوى قريب من الصين .

البرنامج النووى الإسرائيلى

تبنت إسرائيل ما يُطلق عليه «سياسة الغموض النووى» ، وهى لا تُنكر أو تعترف رسميًا بامتلاك أسلحة نووية ، وبدلاً من ذلك كررت على مر السنين أن إسرائيل لن تكون أول دولة تُقدم أسلحة نووية إلى الشرق الأوسط ، كما رفضت التوقيع على معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية على الرغم من الضغط الدولى للقيام بذلك مُعتبرة أن ذلك يتعارض مع مصالح أمنها القومى ، بالإضافة إلى ذلك طورت إسرائيل مبدأ بيجن الخاص بمُكافحة الانتشار والضربات الوقائية ، مما يُحرم الجهات الإقليمية من القدرة على امتلاك أسلحه نووية ، فقد دمر سلاح الجو الإسرائيلى المفاعلين النوويين فى العراق وسوريا فى عامى ١٩٨١ و ٢٠٠٧ ، ولا تزال إسرائيل الدولة الوحيدة فى الشرق الأوسط التى تمتلك أسلحة نووية ، فقد ظهرت التفاصيل الأولى المُكثفة لبرنامج الأسلحة فى ٥ أكتوبر ١٩٨٦ طبقاً لما كشف عنه مردخاى فعنونو التقنى الذى كان يعمل سابقًا فى مركز النقب للأبحاث النووية والذى يضم مفاعل ديمونا النووى .

وفى نفس العام صرح فرانسيس بيرين المفوض السامى للطاقة الذرية الفرنسية أنه فى عام ١٩٤٩ تمت دعوة علماء إسرائيليين إلى مركز ساكلاى الفرنسى للأبحاث النووية ، وأدى هذا التعاون إلى جُهد مُشترك بما فى ذلك تبادل المعرفة بين

العلماء الفرنسيين والإسرائيليين ، وظل التقدم فى العلوم والتكنولوجيا النووية فى فرنسا وإسرائيل مرتبطين بشكل وثيق طوال الخمسينيات ، كما كان هناك العديد من المراقبين الإسرائيليين فى التجارب النووية الفرنسية وكان للإسرائيليين وصول غير مُقيد إلى بيانات تفجيرات التجارب النووية الفرنسية مما قلل الحاجة إلى إجراء تجارب إسرائيلية ، وفى عام ٢٠٠٦ أفادت لجنة الدفاع بالبرلمان البريطاني أن إسرائيل تمتلك عددًا من الرؤوس الحربية يفوق عدد الرؤوس الحربية التى تمتلكها المملكة المتحدة وعددها ١٨٥ ، كما أعلن اتحاد العلماء الأمريكيين أن إسرائيل كان يمكن أن تنتج ما يكفى من البلوتونيوم لما لا يقل عن ١٠٠ سلاح نووى ولكن ربما ليس أكثر من ٢٠٠ سلاح .

وكانت الحكومة الأمريكية قد علمت لأول مرة عن البرنامج النووى الإسرائيلي السرى فى ديمونا من مسؤول شركة أمريكية تحدث إلى دبلوماسيين أمريكيين فى تل أبيب خلال منتصف صيف ١٩٦٠ وفقًا لوثيقة رُفعت عنها السرية من قبل أرشيف الأمن القومى ، كما نشرت وثائق أخرى تفاصيل اكتشاف المشروع السرى الذى اعتقد البعض فى حكومة الولايات المتحدة منذ البداية أنه يهدف إلى إنتاج أسلحة ، ومن بين الوثائق اتفاقية يونيو ١٩٥٩ السرية بين إسرائيل والنرويج والتى تنص على بيع الماء الثقيل النرويجى إلى إسرائيل (عبر المملكة المتحدة) ، والتى نقلها المسؤول السياسى فى سفارة أوسلو ريتشارد كيرى (والد وزير الخارجية جون كيرى) ، بناءً عن معلومات من مصدر سرى آنذاك وهو هنرى جومبيرج أستاذ الهندسة النووية بجامعة ميشيجان الذى علم أن الإسرائيليين لديهم مشروع مفاعل نووى سرى يتضمن تجارب على البلوتونيوم ، بالقرب من ديمونا فى صحراء النقب لمفاعل إسرائيل النووى السرى آنذاك خلال الأشهر الأخيرة من عام ١٩٦٠ ، وفى ذلك الوقت كانت رئاسة دوايت أيزنهاور تقترب من نهايتها، حيث اكتشفت الحكومة الأمريكية أن إسرائيل كانت تبنى بمساعدة فرنسية مفاعلًا نوويًا سريًا بالقرب من ديمونا فى صحراء النقب يُمكن أن يمنح إسرائيل سلاحًا نوويًا مُحتملاً ، وفى ١٦ ديسمبر اعترف وزير الخارجية الفرنسى موريس كوف دى مورفيل لوزير الخارجية الأمريكى كريستيان هيرتر بأن فرنسا ساعدت إسرائيل فى بناء المفاعل ليكون نُسخة طبق

الأصل من مصنع ماركول ، كما أخبر هيرتر أنه بموجب اتفاقية ثنائية ستزود فرنسا إسرائيل بالمواد الخام وستحصل على أى بلوتونيوم ينتجه المصنع ، وردًا على سؤال هيرتر حول تمويل المصنع قال كوف إنه افترض أن الأموال جاءت من الولايات المتحدة ، وكانت التكلفة والتمويل من خلال تحويل المساعدات الحكومية الأمريكية والمؤسسات الخيرية الفردية المُعفاة من الضرائب .

وفى تقرير خاص للاستخبارات الوطنيةSNIE 100-8-60 - ٨ ديسمبر ١٩٦٠ - قرر رسميًا أن «إسرائيل تشارك فى بناء مجمع مفاعل نووى فى النقب بالقرب من بئر السبع و»إنتاج البلوتونيوم للأسلحة» هو على الأقل غرض رئيسى واحد من هذا الجهد ، وقدرت SNIE أن إسرائيل ستنتج بعض البلوتونيوم المُستخدم فى صُنع الأسلحة فى ١٩٦٣-١٩٦٤ وربما فى وقت مُبكر من عام ١٩٦٢ .

العصر النووى الثانى

يمكن اعتبار العصر النووى الثانى على أنه انتشار للأسلحة النووية بين القوى الأقل ولأسباب أخرى غير التنافس الأمريكي السوفياتى الصينى ، حيث شرعت الهند فى وقت مُبكر نسبيًا فى برنامج يستهدف القدرة على صنع الأسلحة النووية ، ولكن يبدو أنها سارعت فى ذلك بعد الحرب الصينية الهندية عام ١٩٦٢ ، وكان أول تفجير نووى للهند فى عام ١٩٧٤ بأسم بوذا المبتسم والذى وصف بأنه «انفجار نووى سلمى» ، وتسبب الاختبار الهندى فى قيام باكستان بتحفيز برنامجها النووى، وقد أجرت وكالة الاستخبارات الباكستانية عمليات تجسس ناجحة فى هولندا ، بينما قامت أيضًا بتطوير البرنامج محليًا ، وبعد افتتاح التوقيع على معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية فى سبتمبر عام ١٩٩٦ تم إجراء مجموعة من التجارب ، حيث أجرت الهند تجربتين اختبرت بها أجهزة الانشطار النووى وربما الاندماج النووى فى عام ١٩٩٨ ، تلتها باكستان فى نفس العام بتجربتين اختبرت بهما بنجاح أجهزة الانشطار النووى لديها ، بينما أجرت كوريا الشمالية عدة تجارب فى الأعوام ٢٠٠٦ و٢٠٠٩ و٢٠١٣ و٢٠١٦ و٢٠١٧ .

البرنامج النووى الهندى

تمتلك الهند أسلحة نووية مُطورة حيث تُشير التقديرات إلى أنها تمتلك ١٦٠ سلاحًا نوويًا بالإضافة إلى إنتاج ما يكفى من البلوتونيوم الذى يمكن استخدامه

لإنتاج ما يصل لحوالى ١٠٠٠ سلاح نووى، وقد أجرت الهند تجارب أسلحة نووية فى سلسلتين هما بوخران I وبوخران II .

وكان نهرو أول رئيس للوزراء قد انتهج سياسة التخلى رسميًا عن الأسلحة النووية بينما كان يبنى فى نفس الوقت برنامج طاقة نووية مدنى ، وكانت هذه السياسة مدفوعة بتفوق الأسلحة التقليدية على منافسيها باكستان والصين ، وقامت الهند ببناء أول مفاعل بحثى فى عام ١٩٥٦ وأول مصنع لإعادة معالجة البلوتونيوم بحلول عام ١٩٦٤ ويمكن أن يرجع أصول البرنامج النووى الهندى إلى مارس ١٩٤٤ ، حيث تم إنشاء جهود ثلاثية المراحل فى مجال التكنولوجيا من خلال هومى جهانجير بهابها عندما أسس مركز الأبحاث النووية ، ومعهد تاتا للبحوث الأساسية .

وفى عهد رئيسة الوزراء انديرا غاندى عام ١٩٧٤ اختبرت الهند لأول مرة جهازًا نوويًا أُطلق عليه رسميًا اسم «المتفجرة النووية السلمية» ، ولكن كان يُشار اليه بأسم «بوذا المُبتسم» باعتباره انفجارًا نوويًا سلميًا باستخدام البلوتونيوم المُنتج فى مفاعل CIRUS الذى زودته بهم كندا ، وقد أثار ذلك المخاوف من إمكانية تحويل التكنولوجيا النووية المُقدمة للأغراض السلمية إلى أغراض صنع الأسلحة ، حيث كانت بوذا المُبتسم أول تجربة نووية مؤكدة من قبل دولة خارج الأعضاء الخمسة الدائمين فى مجلس الأمن (أعضاء النادى النووى) .

وفي عام ١٩٨٩ أعطى رئيس الوزراء راجيف غاندى وزير الدفاع ناريش شاندرا الموافقة على تطوير قنبلة ، وواصل شاندرا البرنامج من خلال الحكومات المُتعاقبة فى التسعينيات بعد أن فقد غاندى السلطة فى الانتخابات العامة فى نفس العام ، وكانت وكالة الاستخبارات الهندية على دراية بأقمار التجسس الصناعية للولايات المتحدة ، حيث كانت وكالة المخابرات المركزية تحاول تتبع الاستعدادات للاختبارات الهندية منذ عام ١٩٩٥ ، لذلك تطلبت الاختبارات السرية التامة فى الهند الحاجة إلى تجنُب اكتشافها من قبل دول أخرى ، وتم تكليف الفوج ٥٨من سلاح المُهندسين بالجيش الهندى بإعداد مواقع الاختبار مع تجنب الكشف عن طريق أقمار التجسس الصناعية للولايات المتحدة ،

وأشرف قائد الفوج العقيد جوبال كوشيك على الاستعدادات للاختبار وأمر ضباط أركانه باتخاذ جميع الإجراءات لضمان السرية التامة ، وتم التخطيط المكثف من قبل مجموعة صغيرة من العلماء وكبار ضباط الجيش وكبار السياسيين للتأكد من أن الاستعدادات للاختبار ستبقى سرية ، وحتى كبار أعضاء الحكومة الهندية لم يعرفوا ما يجرى ، وكان كبير المستشارين العلميين ومدير منظمة البحث والتطوير الدفاعية (DRDO) الدكتور عبدالكلام والدكتور R. Chidambaram مدير قسم الطاقة الذرية (DAE) هما المُنسقين الرئيسيين لتخطيط هذا الاختبار ، بالإضافة إلى العلماء والمهندسون فى مركز بهابها للبحوث الذرية (BARC) ، وإدارة المعادن الذرية للاستكشاف والبحث (ADMER) .

كما شاركت منظمة البحث والتطوير الدفاعية (DRDO) فى تجميع الأسلحة النووية وتخطيطها وتفجيرها وجمع البيانات، وشاركت مجموعة صغيرة من كبار العلماء فى عملية التفجير، ومنذ عام ١٩٩٥ طُلب من جميع العلماء ارتداء زى الجيش حفاظًا على سرية الاختبارات، وتعلم مهندسى الفوج ٥٨ كيفية تجنب الكشف عن طريق الأقمار الصناعية وكان العمل يتم فى الغالب أثناء الليل، وبعد ذلك يتم إعادة المعدات إلى مكانها الأصلى لإعطاء الانطباع بأنه لم يتم نقلها أبدًا.

وتم حفر أعمدة القنابل تحت شبكة مموهة حيث تم تشكيل الرمال المحفورة لتكون مثل الكثبان الرملية وتم تغطية كابلات أجهزة الاستشعار بالرمل وإخفائها باستخدام النباتات المحلية، وكان العلماء قد غادروا إلى بوخران فى مجموعات مكونة من شخصين أو ثلاثة حيث سافروا إلى وجهات أخرى غير بوخران بأسماء مُستعارة ثم نقلهم الجيش اليها، كما ارتدوا فى ميدان الاختبار الزي العسكرى لمنع اكتشافهم فى صور الأقمار الصناعية.

وقد تم نقل القنابل فى أربع شاحنات تابعة للجيش الهندى تحت قيادة العقيد أومانج كابو ، كما تم نقل جميع الأجهزة من BARC فى الساعة ٣ صباحًا فى ١ مايو ١٩٩٨ من مطار Chhatrapati الدولى ، وتم نقل القنابل فى AN-32 التابعة لسلاح الجو الهندى بقيادة قائد السرب ماهيندرا براساد شارما

بالطائرة إلى جايسالمر وبعد ذلك تم نقلهم إلى بوخران فى قافلة عسكرية من أربع شاحنات ، وتطلب ذلك ثلاث رحلات حيث تم تسليم الأجهزة إلى مبنى تجهيز الأجهزة الذى تم تخصيصه باسم «قاعة الصلاة» .

وتم تنظيم مواقع الاختبار فى مجموعتين وتم إطلاق النار بشكل مُنفصل ، مع إطلاق جميع الأجهزة فى مجموعة فى نفس الوقت حيث تكونت المجموعة الأولى من الجهاز النووى الحرار (Shakti I) ، وجهاز الانشطار (Shakti II) ، وجهاز كيلو طن (Shakti III) ، وتألفت المجموعة الثانية من جهازى كيلو طن المتبقيين Shakti IV وShakti V ، وتم وضع الجهاز النووى الحرارى فى رمز يُسمى «البيت الأبيض» والذى كان يبلغ عمقه أكثر من ٢٠٠ متر وتم وضع القنبلة الانشطارية فى عمود بعمق ١٥٠ مترًا باسم «تاج محل» ، وتم اختبار المجموعة الأولى فى ١١ مايو حيث بدأت عملية (Shakti (Pokhran-II بتفجير قنبلة اندماجية وقنبلتين انشطاريتين وهى شاكتى الأول والثانى والثالث وتمت المجموعة الثانية فى ١٣ مايو بتفجير عبوتين انشطاريتين إضافيتين وهى شاكتى الرابع والخامس ، وفى نفس اليوم أعلنت الهند انتهاء سلسلة الاختبارات .

وبعد اختبار الرؤوس الحربية النووية المسلحة فى سلسلة بوخران Ⅱ ، أصبحت الهند الدولة السادسة التى تنضم إلى النادى النووى ، حيث قوبلت أخبار الاختبارات بالبهجة والموافقة على نطاق واسع من قبل المجتمع فى الهند وسجلت بورصة بومباى مكاسب كبيرة ، وأشادت الصحف والقنوات التلفزيونية بالحكومة لقرارها الجرىء وكانت المقالات الافتتاحية فى الصحف مليئة بالثناء على قيادة البلاد ودعت إلى تطوير ترسانتها النووية .

بينما لم تؤد تلك التجارب إلى تصعيد التوترات بين الهند وباكستان واستفزاز سباقات التسلح النووى فى جنوب آسيا فحسب بل وجهت أيضًا ضربة قوية لنزع السلاح النووى الدولى ونظام عدم الانتشار العالمى، وبانضمام الهند إلى مجموعة البلدان التى تمتلك أسلحة نووية ظهر بُعد استراتيجى جديد فى آسيا ولا سيما فى جنوبها.

وللمرة الثانية فى التاريخ يتم خداع وكالة المخابرات المركزية الأمريكية ففى بوخران II خدعتها الهند وأجرت تجربتها النووية بنجاح، بعدما قامت اسرائيل بخداعها فى الستينات وانتجت سلاحها النووى بدون تفجير.

البرنامج النووى الباكستانى

بعد تقسيم الهند عام ١٩٤٧ دخلت الهند وباكستان فى صراع حول العديد من القضايا بما فى ذلك إقليم جامو وكشمير المتنازع عليهما، وتفسر العلاقات المضطربة مع الهند وأفغانستان والاتحاد السوفيتى السابق دوافعها لتصبح قوة نووية كجزء من استراتيجياتها الدفاعية ، وفى ٨ ديسمبر ١٩٥٣ رحبت وسائل الإعلام الباكستانية بمبادرة الذرة من أجل السلام الأمريكية ، وتلاها إنشاء هيئة الطاقة الذرية الباكستانية (PAEC) فى عام ١٩٥٦ ليبدأ برنامج الطاقة النووية الباكستانى .

حيث أصبحت باكستان مُشاركًا فى برنامج الرئيس أيزنهاور للذرات من أجل السلام ، واتبعت سياسة صارمة بشأن الأسلحة النووية من عام ١٩٥٦ حتى عام ١٩٧١ ، حيث لم تبذل أى جهود للحصول على أسلحة نووية أو تكنولوجيا دورة الوقود ، لكن فى عام ١٩٦١ أنشأت PAEC مركزًا للمعادن فى لاهور ومركزًا مُتعدد التخصصات مُماثلًا فى دكا فى شرق باكستان آنذاك ، ومع هذين المركزين بدأ العمل البحثى الأساسى وكان أول ما تم القيام به هو البحث عن اليورانيوم ، واستمر هذا لمدة ثلاث سنوات من ١٩٦٠ إلى ١٩٦٣ حيث تم اكتشاف رواسب اليورانيوم فى منطقة ديرا غازى خان وبدأ تعدينه فى نفس العام .

كما تم إرسال عددًا كبيرًا من العلماء للحصول على درجة الدكتوراه فى مجال التكنولوجيا النووية وتكنولوجيا المفاعلات النووية فى ديسمبر ١٩٦٥ ، وأيضاً اختارت PAEC فريقًا مكونًا من خمسة من كبار العلماء من بينهم الجيوفيزيائى الدكتور أحسن مبارك الذين تم إرسالهم إلى سيلافيلد بالمملكة المتحدة لتلقى التدريب الفنى ، ولاحقًا نصح فريق مبارك الحكومة بعدم استيراد مصنع إعادة المعالجة بالكامل ، فقط الأجزاء الرئيسية المهمة لبناء الأسلحة بينما يتم بناء المصنع محليًا ، وكان الرئيس بوتو قد دعا بقوة إلى

الخيار النووى وقال نأكل العشب أو الأوراق ونعانى من الجوع لكننا سنحصل على واحدة ، وبعد هزيمة باكستان فى نزاع ديسمبر ١٩٧١ مع الهند ، أصدر بوتو توجيهاً يأمُر المؤسسة النووية فى البلاد ببناء جهاز نووى فى غضون ثلاث سنوات ، وفى يناير ١٩٧٢ بدأت باكستان تطوير الأسلحة النووية فى عهد رئيس الوزراء ذو الفقار على بوتو الذى فوض البرنامج إلى رئيس لجنة الطاقة الذرية الباكستانية آنذاك منير أحمد خان ، والتى كانت تتكون من أكثر من عشرين مختبرًا ومشروعًا لاستخدامات الطاقة النووية فى الأغراض المدنية حيث تم اتخاذ القرار لتطوير القدرة لامتلاك أسلحة نووية، وكان من الصعب على باكستان تحمُل النفقات ولكن الأمة لم تتنازل عن أمنها وطوّرت رادعًا نوويًا ، حيث كانت الدولة تشهد دائمًا العلاقات العدائية الحالية بين الجارتين وما تلاها من حروب ١٩٤٨ و ١٩٦٥ و ١٩٧١.

وقد أجبر التفجير النووى الهندى فى مايو ١٩٧٤ باكستان على التحول إلى دولة نووية لتخوض طريق نتج عنه فى نهاية المطاف القدرة النووية الباكستانية على الرغم من العديد من الصعوبات ، فقد عارض الغرب والولايات المتحدة امتلاك باكستان للتكنولوجيا النووية ، وكانوا يخشون أن يكون هناك سلاحاً نووياً أو قنبلة نووية إسلامية من قبل أى دولة إسلامية مثل باكستان ، والتى قد تنتقل فى نهاية المطاف إلى أى دولة إسلامية أُخرى فى الشرق الأوسط مما يُشكل تهديداً لإسرائيل ، لذلك تعرضت باكستان لضغوط شديدة عندما بدأت فى تطوير قدرتها النووية ، وتم استخدام تعديلات بريسلر التى بموجبها امتنع الكونجرس الأمريكى عن المُصادقة على أى مبيعات أو تصدير مواد تقنية أو تجهيزات عسكرية لباكستان بالإضافة إلى العديد من التكتيكات الدبلوماسية الأخرى لتقويض حق باكستان فى امتلاك القدرة النووية ، وتم الضغط على بوتو لوقف البرنامج لكنه رفض القيام بذلك .

فقد أُنشىء فريق عمل للعمل على سلاح نووى فى مارس ١٩٧٤ ، وفى البداية ركزت لجنة الطاقة الذرية الباكستانية برئاسة منير أحمد خان على إنتاج البلوتونيوم بهدف إنتاج الأسلحة النووية فى محطة كراتشى للطاقة النووية (KANUPP) ، لكن تقدمها كان غير فعال بسبب القيود النووية وضوابط

التصديرالتى تم تطبيقها فى أعقاب تجربة الهند النووية .

وفى بداية عام ١٩٧٥ عاد الدكتور عبد القدير خان عالم المعادن الذى كان يعمل فى شركة تابعة لشركة التخصيب بالطرد المركزى URENCO فى هولندا إلى باكستان لمساعدة بلاده فى تطوير برنامج تخصيب اليورانيوم ، وقد أحضرجهاز طرد مركزى بالتصاميم الخاصة به معه إلى باكستان ، حيث استخدم خان تكتيكات مختلفة مثل شراء مكونات فردية بدلاً من الوحدات الكاملة ، للتهرب من ضوابط التصدير والحصول على المُعدات اللازمة ، وفى عام ١٩٨٣ أُدين خان غيابياً من قبل محكمة أمستردام لسرقة مُخططات أجهزة الطرد المركزى على الرغم من نقض الإدانة لأسباب فنية قانونية ، وتم إنشاء حلقة انتشار نووى من قبل خان عبر دبى لتهريب تكنولوجيا URENCO النووية إلىKRL وهى منشأة سرية لتخصيب اليورانيوم .

وتم تأسيس طريقة Zippe لأجهزة الطرد المركزى الغازية بحلول أوائل الثمانينيات حيث تم استيراد المواد الإلكترونية من المملكة المتحدة من قبل ضابطى اتصال معينين فى المفوضية العليا لباكستان فى لندن وبون بألمانيا ، ومهندس من الجيش وضابط اتصال تقنى سابق أشرفا سراً على عملياتKRL فى السبعينيات بما فى ذلك شراء الأجهزة الإلكترونية التى تم تمييزها على أنها عناصر شائعة ، وأكد عبد القدير خان لاحقًا أن البلاد قد اكتسبت القدرة على تجميع جهاز نووى من الجيل الأول فى وقت مُبكر من عام ١٩٨٤ حيث أعلن أنه تم إجراء تجارب باردة ناجحة ، كما تلقت باكستان مساعدات من دول أخرى وخاصة الصين ، وابتداءً من أواخر السبعينيات زودت الصين باكستان بمستويات مُختلفة من المساعدة النووية والمُتعلقة بالصواريخ ، بما فى ذلك مُعدات الطرد المركزى وتصميمات الرؤوس الحربية واليورانيوم عالى التخصيب ، بالإضافة إلى مكونات أنظمة الصواريخ المختلفة والخبرة الفنية .

وأخيرًا فى ٢٨ مايو ١٩٩٨ وبعد أيام قليلة من التجربة النووية الثانية للهند ، فجرت باكستان خمسة أجهزة نووية فى تلال رأس كوه فى منطقة تشاجاى فى بلوشستان ، وتم تسمية هذه العملية من قبل باكستان تشاجاى١ (Chagai-1) وهو نفق حديدى تحت الأرض تم بناؤه منذ فترة طويلة ، وتم إجراء آخر

اختبار لباكستان فى صحراء خران الرملية تحت الاسم الرمزي تشاجاى ٢ أيضًا فى بلوشستان فى ٣٠ مايو ١٩٩٨ ، وكان إنتاج باكستان للمواد الانشطارية يتم فى نيلور ، كاهوتا ، ومجمع خوشاب النووى حيث تم تكرير البلوتونيوم المُستخدم في صنع الأسلحة ، وهكذا أصبحت باكستان الدولة السابعة في العالم التى نجحت فى تطوير واختبار الأسلحة النووية ، وبهذه التجارب تخلت باكستان عن غموضها النووى .

وللمرة الثالثة فى التاريخ يتم خداع وكالة المخابرات المركزية الأمريكية ففى تشاجاى خدعتها باكستان وأجرت تجربتها النووية بنجاح، كما خدعتها الهند فى بوخران II وأجرت أيضاً تجربتها النووية بنجاح، بعدما قامت اسرائيل بخداعها فى الستينات وانتجت سلاحها النووى بدون تفجير.

البرنامج النووى لكوريا الشمالية

يعود برنامج الأسلحة النووية لكوريا الشمالية إلى الثمانينيات حين بدأت فى تشغيل مرافق لتخصيب اليورانيوم وأجرت اختبارات تفجير شديدة الانفجار ، وفى عام ١٩٨٥ صدقت على معاهدة حظر الانتشار النووى لكنها لم تتضمن اتفاقية الضمانات المطلوبة مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية حتى عام ١٩٩٢، وفى أوائل عام ١٩٩٣ وأثناء التحقق من إعلان كوريا الشمالية الأول خلُصت الوكالة الدولية للطاقة الذرية إلى أن هناك دليلًا قويًا على أن هذا الإعلان غير مُكتمل ، وعندما رفضت كوريا الشمالية التفتيش الخاص المطلوب أبلغت الوكالة الدولية للطاقة الذرية عدم امتثالها لقرارات مجلس الأمن ، وفى نفس العام أعلنت كوريا الشمالية انسحابها من معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية لكنها علقت هذا الانسحاب قبل أن يدخل حيز التنفيذ ، وبموجب إطار عمل مُتفق عليه عام ١٩٩٤ وافقت الحكومة الأمريكية على تسهيل توريد مفاعلين يعملان بالماء الخفيف إلى كوريا الشمالية مقابل نزع سلاحها ، إلا أن الإطار المتفق عليه قد تعثر تنفيذه، وفى عام ٢٠٠٢ انهار ذلك الإطار، وكانت باكستان فى أواخر التسعينيات قد إعترفت بأن كوريا الشمالية تمكنت من الوصول إلى التكنولوجيا النووية الباكستانية .

وفى عام ٢٠٠٣ أعلنت كوريا الشمالية مرة أخرى انسحابها من معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية ، وفى عام ٢٠٠٥ اعترفت بامتلاكها أسلحة نووية لكنها تعهدت بإغلاق البرنامج النووى ، وفى ٩ أكتوبر ٢٠٠٦ أعلنت أنها أجرت بنجاح أول تجربة نووية لها حيث تم الكشف عن انفجار نووى تحت الأرض قُدر نتاجه بأقل من كيلو طن وتم الكشف عن بعض النواتج الإشعاعية ، وفى ٦ يناير ٢٠٠٧ أكدت حكومة كوريا الشمالية أن لديها أسلحة نووية.

وفي ١٧ مارس ٢٠٠٧ أبلغت كوريا الشمالية المندوبين فى المحادثات النووية الدولية أنها تستعد لإغلاق مُنشآتها النووية الرئيسية ، وتم التوصل إلى اتفاقية فى أعقاب سلسلة من المحادثات السداسية التى شاركت فيها كوريا الشمالية وكوريا الجنوبية والصين وروسيا واليابان والولايات المتحدة والتى بدأت فى عام ٢٠٠٣ ، ووفقًا للاتفاقية سيتم تقديم قائمة ببرامجها النووية و سيتم تعطيل المنشأة النووية مقابل مساعدات الوقود ومحادثات التطبيع مع الولايات المتحدة واليابان ، ولكن انهارت هذه الاتفاقية فى عام ٢٠٠٩ بعد إطلاق قمر صناعى كورى شمالى .

وفي أبريل ٢٠٠٩ ظهرت تقارير تفيد بأن كوريا الشمالية أصبحت «قوة نووية كاملة» ، وفى ٢٥ مايو ٢٠٠٩ أجرت كوريا الشمالية تجربة نووية ثانية نتج عنها إنفجار يقدر بين ٢ و ٧ كيلو طن ، و يُعتقد أن اختبار ٢٠٠٩ مثل اختبار ٢٠٠٦ قد حدث في مانتابسان بمقاطعة كيلجو فى الجزء الشمالى الشرقى من كوريا الشمالية حيث دل على ذلك زلزال حدث فى موقع الاختبار ؛ وفى ١١ فبراير ٢٠١٣ رصدت هيئة المسح الجيولوجى الأمريكية اضطراباً زلزالياً بقوة ٥,١ درجة ، يُقال إنه اختبار نووى ثالث تحت الأرض حيث أعلنت كوريا الشمالية رسميًا أنها أجرت تجربة نووية ناجحة برأس حربى أخف يوفر قوة دفع أكبر من ذى قبل ، وفى ٦ فبراير ٢٠١٦ أطلقت كوريا الشمالية بنجاح قمرًا صناعيًا Kwangmyŏngsŏng-4إلى المدار ، وفى ٢٣ أغسطس من نفس العام أطلقت صاروخًا باليستيًا فوق بحر اليابان .

وفى ٩ سبتمبر من نفس العام تم إجراء اختبار نووى خامس حيث قالت حكومة كوريا الجنوبية أن العائد كان حوالى ١٠ كيلو طن ، وفى عام ٢٠١٧ أجرت كوريا الشمالية أيضاً اختبارًا لصاروخين باليستيين طويلى المدى عابرين للقارات ، وكان لأحدهما مدى كافٍ للوصول إلى البر الرئيسى للولايات المتحدة ، وفى سبتمبر من نفس العام أعلنت عن اختبار «مثالى» لقنبلة هيدروجينية حيث كان الاختبار النووى السادس تحت الأرض وفقاً للقراءات الزلزالية التى أعلنتها هيئة المسح الجيولوجى الأمريكية ، وفى ١٩ فبراير الماضى، أعلنت كوريا الشمالية عن إطلاق صاروخ باليستى عابر للقارات من طراز «هواسنج – ١٥» ويعنى «المريخ ١٥» وقد أُطلق الصاروخ بزاوية مُرتفعة وقطع ٩٨٩ كيلومتر لمدة ٤,٠١٥ ثانية ، وأنه بلغ ذروته عند ٥٧٦٨,٥ كيلومتراً وسقط فى المياه الدولية لبحر الشرق .

وحتى عام ٢٠٢٢ كان الموقف السياسي المُعلن لكوريا الشمالية هو أن الأسلحة النووية «لن يتم إساءة استخدامها أو استخدامها كوسيلة لضربة استباقية» ، ولكن إذا كانت هناك «محاولة للجوء إلى القوة العسكرية ضدها فقد تستخدم أكثر قوة هجومية قوية مقدما لمعاقبتهم» ، حيث تغيرت هذه السياسة بقانون وافق عليه مجلس الشعب الأعلى ، والذى نص على أنه فى حالة الهجوم على القيادة العليا أو نظام القيادة والسيطرة النووية، سيتم شن هجمات نووية ضد العدو تلقائيًا ، بالإضافة إلى ذلك يشير القانون الجديد إلى أنه فى حالة مقتل كيم جونغ أون فإن التفويض بالضربات النووية سينتقل إلى مسؤول كبير

الأمان النووى والأمن النووى والسيبرانى

يُهدد الإرهاب النووى والإتجار غير المشروع فى المواد النووية والمواد المشعة أمن الدول كافة ، وحيث توجد كميات كبيرة من المواد المشعة المتنوعة مُستخدمة فى مجالات الصحة والبيئة والزراعة والصناعة فإنه لا يمكن استبعاد إمكانية استخدام هذه المواد فى أعمال إرهابية ، وقد استجابت الدول لهذا الخطر عن طريق الإلتزام الجماعى بتعزيز حماية تلك المواد ومراقبتها ، وبإرساء قُدرات للكشف عن المواد النووية والمواد المشعة غير الخاضعة للتحكم الرقابى والإستجابة لها ، وتقوم الوكالة الدولية للطاقة الذرية بدعم الدول فى إرساء

نظام فعال للأمن النووى وصيانته والحفاظ عليه ، حيث يستند هذا النظام إلى تنفيذ الصكوك القانونية الدولية ذات الصلة وحماية المعلومات والحماية المادية ، وحصر المواد النووية والمواد المشعة ومراقبتها والكشف عن عمليات الإتجار فيها والتصدى لها بالإضافة إلى خطط التصدى الوطنية والتدابير الإحترازية ، وتهدف الوكالة من خلال برنامجها الخاص بالأمن النووى إلى مساعدة الدول على تنفيذ ذلك النظام والحفاظ على استمراريتة بطريقة مُتسقة ومُتكاملة ، حيث تتحمل كل دولة المسؤولية الكاملة عن الأمن النووى وتحديدا المواد النووية والمواد المشعة ، والمرافق والأنشطة المتصلة بها وضمان أمن تلك المواد أثناء استخدامها أو خزنها أو نقلها ، ومكافحة الإتجار غير المشروع فيها مع اكتشاف أحداث الأمن النووى والتصدى لها .

ويهدف الأمن النووى شأنه فى ذلك شأن الأمان النووى إلى وقاية الناس والمُمتلكات والمجتمع والبيئة من التأثيرات الضارة للإشعاعات المؤيِّنة ، ويُعتبر العمل على التصدى للمخاطر المتأتية من الإشعاعات أثناء استخدامها بشكل عادى ومن الحوادث المُحتملة عملاً هادفاً إلى تعزيز الأمان النووى ، ويهدف العمل المُضطلع به فى مجال الأمن النووى إلى منع الأفعال الكيدية المنطوية على مواد مشعة ، أو الموجّهة ضد المُنشآت أو الأنشطة التى تستخدم فيها هذه المواد ، أو الكشف عن هذه الأفعال والتصدى لها ، وقد أدى ظهور التهديدات السيبرانية وغيرها من التكنولوجيات التى يمكن استخدامها فى الهجمات أو الوقاية منها إلى زيادة اتساع نطاق تفهّم الحاجة إلى الأمن النووى .

التخريب فى المنشآت النووية

كانت الصناعة النووية خالية إلى حد كبير من الهجمات العنيفة ، ولكن كان هناك عدد من الحوادث فى السبعينيات وأوائل الثمانينيات فى محطات نووية كانت قيد الإنشاء ، كطريقة لمحاولة وقف بناء تلك المفاعلات والامثله تشمل:

- احتلال المقاتلون اليساريون لفترة وجيزة موقع بناء محطة أتوتشا فى الأرجنتين عام ١٩٧٣.
- قيام مجموعة الباسك الانفصالية ETA بتفجير قنابل وإطلاق طلقات نارية على محطة Lemóniz للطاقة النووية فى إسبانيا بينما كانت قيد

الإنشاء فى ثلاث مُناسبات بين عامى ١٩٧٧ و ١٩٧٩ مما أسفر عن مقتل ثلاث عُمال ، كما أُغتيل كبيرا مهندسى المشروعJosé María Ryan Estrada وخلفه Ángel Pascual Mújica فى عامى ١٩٨١ و ١٩٨٢ على التوالى .

- تم تفجير أربع قنابل صغيرة زرعها أحد المُتعاطفين مع مناهضة الفصل العنصرى فى محطة كويبرج للطاقة النووية فى جنوب إفريقيا أثناء بنائها فى عام ١٩٨٢ ، دون التسبب فى خسائر فى الأرواح أو الإصابات .
- تم إطلاق قذائف صاروخية من قبل فصيل من الجيش الأحمر فى مفاعل Superphénixفى فرنسا عام ١٩٨٢ ، بينما كان قيد الإنشاء مما تسبب فى أضرار طفيفة .

التهديد من العمل العسكرى

بالرغم من احتواء البروتوكول الإضافى لاتفاقيات جنيف لعام ١٩٧٩ فى المادة ٥٦ حُكمًا ينُص على أن محطات الطاقة النووية «لا يجب أن تكون هدفًا للهجوم حتى عندما تكون هذه الأهداف أهدافًا عسكرية ، لأن مثل هذا الهجوم قد يتسبب فى إطلاق قوى خطرة وقد يترتب عليها خسائر فادحة فى صفوف السُكان المدنيين" ، إلا أنه كان هناك عدد من الهجمات العسكرية ضد المُنشآت النووية فى العراق فى ٣٠ سبتمبر ١٩٨٠ فى بداية الحرب الإيرانية العراقية ، كما تضرر مُفاعل أوزيراك بقدرة ٤٠ ميجاوات فى مركز التويثة للأبحاث النووية جنوب شرق بغداد خلال غارة قصف نفذتها القوات الجوية الإيرانية وكان المُفاعل قيد الإنشاء وعلى وشك الانتهاء منه وقت الهجوم ، وعلى الرغم من أن الأضرار التى لحقت بالهجوم فقد تم إصلاحها لاحقًا ، إلا أنه قد تم تدمير المفاعل فى ٧ يونيو ١٩٨١ فى غارة جوية نفذها سلاح الجو الإسرائيلى، كما تعرضت عدة منشآت فى التويثة ومحطة تخصيب اليورانيوم فى الصفاء شمال بغداد للقصف من قبل قوات التحالف خلال حرب الخليج عام ١٩٩١ ، وفى خلال الحرب العراقية الإيرانية قصف العراق محطة بوشهر النووية الإيرانية المُشيدة جزئياً عدة مرات بين عامى ١٩٨٤ و ١٩٨٧ ، وقد أوقفت شركة سيمنز البناء فى المحطة فى عام ١٩٨٠ بسبب الحرب .

وفى يوليو ٢٠٢٠ أدت التوترات بين أذربيجان وأرمينيا إلى تهديد مسؤول أذربيجانى بضربة صاروخية ضد محطة ميتسامور الأرمينية للطاقة النووية ، وفى مارس ٢٠٢٢ تعرضت محطة زابوروجى للطاقة النووية فى أوكرانيا للهجوم والسيطرة اللاحقة من قبل الجيش الروسى ، فى حين لم يبدو أن أيًا من وحدات المصنع الست أُستهدفت بشكل مباشر ، وأصابت قذيفة مركز تدريب يقع داخل الموقع وقالت هيئة التفتيش الحكومية للرقابة النووية فى أوكرانيا (SNRIU)إن الحريق الناتج عن ذلك لم يؤثر على المعدات «الأساسية."

التهديدات من الفضاء الإلكترونى

يصف «الفضاء الإلكترونى» مجال الحوسبة الموزعة وذاتية التنظيم وتخزين البيانات الرقمية والاتصالات المشفرة رقمياً ، وتُسهل الرقمنة التعلم الآلى والروبوتات والتحليلات التنبؤية ، كما إنها تُحدث ثورة فى التصنيع وتشغيل المصانع وخدمة المُعدات بالإضافة إلى توزيع الطاقة والمهام المنزلية.

وتعتمد الصناعة النووية المدنية على أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمجموعة من الوظائف تمامًا مثل أى صناعة أخرى ، وتقدم النماذج ثلاثية الأبعاد للمنشآت النووية ثروة من التفاصيل حول تكوين الهياكل والأنظمة والمكونات وأدائها ، كما تسمح نمذجة معلومات البناء بتجميع جميع الخصائص والمعلومات المتعلقة بها فى تنسيق رقمى آمن ، وأيضاً تسمح تقنيات التصنيع الإضافى لمُستخدمى أجهزة البثق أو النفث البسيطة نسبيًا باستخدام نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد لإنشاء أشكال من خلال بناء طبقات دقيقة من مواد الترابط الذاتى (مثل مساحيق المعادن أو البلاستيك أو السيراميك) ، ويمكن تطبيق التقنيات على مكونات صغيرة أو حتى استخدامها لبناء هياكل كبيرة .

وخلق انفتاح الفضاء الإلكترونى تحديات أمنية إضافية بما فى ذلك تلك المتعلقة بالسلامة والأمن النوويين ، وقد نشأت الهجمات الإلكترونية على المنشآت النووية من جهات فاعلة حكومية وغير حكومية ، ففى عام ٢٠٠٣ أصابت دودة الكمبيوتر "Slammer" أنظمة الكمبيوتر فى محطة الطاقة النووية Davis-Besseفى أوهايو بالولايات المتحدة الأمريكية ، مما أدى إلى تعطيل نظام مُراقبة السلامة لمدة خمس ساعات وكان المفاعل متوقفًا عن العمل لمدة

عـام تقريبًـا قبـل الإصابـة بالسـلامر كما تأثـرت خمـس مرافـق أخـرى ، وفى عـام ٢٠١٠ تسـببت دودة Stuxnet التـى يُعتقـد أنهـا طورتهـا الحكومتـان الأمريكيـة والإسرائيليـة فى أضرار ماديـة لحـوالى ١٠٠٠ جهـاز طـرد مركـزى فى مُنشـأة تخصيـب ناتانـز الإيرانيـة وأثـرت أيضًـا عـلى محطـة بوشـهر للطاقـة النوويـة ، ومـن المحتمـل أن الفـيروس قـد تـم إدخالـه مـن خـلال محـركات أقـراص USB المحمولـة المُصابـة والملفـات المُثبتـة التـى يبـدو أنهـا صـادرة عـن شركات شرعيـة ، وفى ديسـمبر ٢٠١٤ قامـت مجموعـة تُطلـق عـلى نفسـها اسـم «مـن أنـا = لا طاقـة نوويـة» باخـتراق كوريـا الجنوبيـة للطاقـة المائيـة والنوويـة (KHNP) وسرقـت معلومـات الموظفـين وبيانـات فنيـة غـير حساسـة وطالبـت بدفـع فديـة ، وتـم اكتشـاف البرامـج الضـارة فى الأنظمـة المسـتخدمة لإدارة الأنشـطة الإداريـة في محطـة Kudankulam للطاقـة النوويـة فى الهنـد فى سـبتمبر ٢٠١٩ ، وتـم ربـط البرنامـج الضـار بمـا يُسـمىLazarus Group ، والتـى تعمـل عـلى مـا يبـدو مـن كوريـا الشـمالية .

الإرهاب النووى

التهديـد الـذى يُشـكِّله الإرهـاب النـووى مسـألة مثـيرة للقلـق ، ويُمثـل خطـر اسـتخدام المـواد النوويـة أو غيرهـا مـن المـواد المشـعة فى أعـمال إجراميـة أو متعمـدة غـير مـأذون بهـا تهديـداً خطـيراً للأمـن الوطنـى والـدولى ، مـع مـا قـد يترتـب عـلى ذلـك مـن عواقـب وخيمـة عـلى البـشر والممتلـكات والبيئـة ، وتقـع المسـؤولية الكاملـة عـن الأمـن النـووى داخـل دولـة مـا عـلى عاتـق تلـك الدولـة ، غـير أن التصـدى للتهديـد الـذى يُشـكِّله الإرهـاب النـووى يتطلـب أيضـاً التعـاون الـدولى ، ولطالمـا اعترفـت الـدول الأعضـاء بالـدور المركـزى للوكالـة الدوليـة للطاقـة الذريـة فى تعزيـز إطـار الأمـن النـووى عـلى الصعيـد العالمـى وفى تنسـيق التعـاون الـدولى فى أنشـطته ، حيـث تُسـاعد الوكالـة الـدول بنـاءً عـلى طلبهـا عـلى الوفـاء بمسـؤولياتها عـن الكشـف عـن الأعـمال الإجراميـة والمتعمـدة غـير المـأذون بهـا والتـى تنطـوى عـلى مـواد نوويـة ومواد مشـعة ، وتشـمل المُسـاعدة وضع الإرشـادات فى إطارسلسـلة الأمـن النـووى ، أيضـاً المسـاعدة فى تنفيـذ الإرشـادات مـن خـلال التدريـب وحلقـات العمـل بشـأن الاسـتراتيجيات والعمليـات وتنميـة المـوارد البشريـة والاسـتدامة ، مـع تقديـم الخدمـات الاستشـارية بنـاءً عـلى طلـب الـدول الأعضـاء مثـل بعثـات الخـبراء

والخدمة الاستشارية الدولية الخاصة بالأمن النووى ، والتبرع بمعدات الكشف عن الإشعاعات والتدريب على استخدامها وصيانتها .

بالإضافة إلى تعزيز التعاون وإقامة الشبكات على المستويين الدولى والإقليمى مثل الشبكة الدولية لمسئولى الخطوط الأمامية التى تم إنشائها بهدف تيسير العمل المُستمر على بناء القدرات وضمان استدامتها لفائدة أعضاء الشبكة من خلال التعاون والتنسيق والتضافر فى العمل فيما بينهم ، وتوفر الشبكة والمنظمات المعنية بالكشف عن الأحداث المتصلة بالأمن النووى منبراً لمسؤولى الخطوط الأمامية والمنظمات التى يعملون فيها للمساهمة فى الجهود العالمية لتطوير وتعزيز واستدامة هياكل الكشف عن الأحداث المتصلة بالأمن النووى ، وضمان وجود نظُم وتدابير فعَّالة من أجل الكشف عن تلك الأحداث ، كما تُساهم الشبكة فى الجهود التى تبذلها الدول من أجل وضع هيكل الكشف عن الأحداث المتصلة بالأمن النووى وتعزيز ذلك الهيكل وضمان استدامته ، ويُمكن أن يشمل الدعم الذى تقدِّمه الوكالة فى هذا الصدد استضافة الاجتماعات التقنية وتنسيق أنشطة التدريب وتعزيز بناء القدرات .

وأيضاً تُساهم الشبكة فى استخدام الموارد بفاعلية واتباع نُهُج مُتَّسقة لمُعالجة القضايا والتحديات المشتركة التى يواجهها مسؤولو الخطوط الأمامية، مع العمل على تعزيز تبادُل المعارف والممارسات الجيدة التى تتمثل فى المجالات المواضيعية محل التركيز فى إطار هذه الشبكة مثل استراتيجية الكشف وتنسيق الإجراءات ذات الصلة، والنظم والتدابير الخاصة بالكشف وبناء القدرات وضمان استدامتها.

ومسؤولوا الخطوط الأمامية هم الموظفون المسؤولون التابعون لمنظمة أو مؤسسة حكومية مُعيَّنة الذين يُحتمل أن يكونوا أول من يتلقَّى التنبيهات بشأن المواد النووية أو المواد المشعة الخارجة عن التحكُّم الرقابى ، وذلك من خلال البلاغات التحذيرية أو إنذارات الأجهزة ؛ وتشمل المنظمات التى يمكن أن ينتمى إليها مسؤولو الخطوط الأمامية أجهزة الشرطة وغيرها من الأجهزة المعنية بإنفاذ القانون وسلطات الجمارك ، والسلطات المعنية بحماية الحدود ، والأجهزة المعنية بالأمن البحرى وأجهزة الاستخبارات وغيرها من الأجهزة

الحكومية .

ويضطلع أعضاء الشبكة بأنشطة على المستويات الوطنية ودون الإقليمية والإقليمية والدولية ، تُحدِّدها وتُنفِّذها فرق العمل الإقليمية التابعة للشبكة وهى الفريق العامل الإقليمى فى أفريقيا ، والفريق العامل الإقليمى فى آسيا ، والفريق العامل الإقليمى فى أوروبا وآسيا الوسطى ، والفريق العامل الإقليمى فى أمريكا اللاتينية ؛ والانضمام إلى عضوية الشبكة مُتاح لجميع المنظمات التى تُمثل دولاً تُشارك فى تقديم الدعم فى مجال الكشف عن الأحداث المتصلة بالأمن النووى أو تخطط للمشاركة فى ذلك ، ويجوز أن تكون الدول مُمثلةً فى شبكة مسؤولى الخطوط الأمامية بأكثر من شخص واحد أو منظمة واحدة معنية بالكشف عن الأحداث المتصلة بالأمن النووى .

أما المُبادرة العالمية لمكافحة الإرهاب (GICNT) فهى شراكة دولية طوعية تضم 89 دولة وست مُنظمات دولية مُلتزمة بتعزيز القُدرة العالمية على منع الإرهاب النووى والكشف عنه والتصدى له ، وتعمل المُبادرة على تحقيق هذا الهدف من خلال إجراء أنشطة مُتعددة الأطراف تُعزز الخطط والسياسات والإجراءات وقابلية التشغيل البينى للدول الشريكة ، وتعمل الولايات المتحدة وروسيا كرئيسين مُشاركين للشبكة ، بينما تقود دولة المغرب مجموعة التنفيذ والتقييم (IAG) بتوجيه من الرئيسين المُشاركين ، وقد التزمت جميع الدول الشريكة طواعية بتنفيذ مبادىء GICNT (SOP) ، وهو مجموعة من أهداف الأمن النووى الواسعة التى تشمل مجموعة من أهداف الردع والوقاية والكشف والإستجابة ، وتهدف المبادىء الواردة فى الإجراء التشغيلى الموحد إلى تطوير قُدرة الشراكة لمكافحة الإرهاب النووى ، بما يتفق مع السلطات والالتزامات القانونية الوطنية وكذلك الأطُر القانونية الدولية ذات الصلة مثل اتفاقية قمع أعمال الإرهاب النووى ، واتفاقية الحماية المادية للمواد النووية ، وقرارى مجلس الأمن 1373 ، 1450 .

السلامة والأمن النوويان

تُعرِّف الوكالة الدولية للطاقة الذرية السلامة النووية بأنها «تحقيق ظروف التشغيل المناسبة ، ومنع الحوادث أو التخفيف من عواقبها ، مما يؤدى إلى

حماية العمال والجمهور والبيئة من مخاطر الإشعاع التى لا داعى لها» ، كما تُعرِّف الأمن النووى بأنه «منع وكشف والرد على السرقة أو التخريب أو الوصول غير المصرح به أو النقل غير المشروع أو الأعمال الكيدية الأخرى التى تنطوى على مواد نووية أو مواد مُشعة أو المرافق المرتبطة بها» ، ويشمل ذلك محطات الطاقة النووية وجميع المنشآت النووية الأخرى ، ونقل المواد النووية ، واستخدام وتخزين المواد النووية للأغراض الطبية والطاقة والصناعة والاستخدامات العسكرية .

وقد حسنت صناعة الطاقة النووية من سلامة وأداء المفاعلات، كما أُقترحت تصميمات جديدة أكثر أمانًا للمفاعلات، ومع ذلك لا يمكن ضمان السلامة الكاملة التى تشمل المصادر المُحتملة لمشاكل الأخطاء البشرية أو الأحداث الخارجية التى لها تأثير أكبر مما كان متوقعًا، بالإضافة إلى احتمالية سيناريوهات كارثية تتضمن هجمات إرهابية وحرب وتخريب داخلى وهجمات إلكترونية يمكن تصورها.

وأيضاً يتم التعامل مع سلامة الأسلحة النووية، وكذلك سلامة الأبحاث العسكرية التى تنطوى على مواد نووية، بشكل عام من قبل وكالات مختلفة عن تلك التى تُشرف على سلامة المدنيين لأسباب مختلفة، بما فى ذلك السرية وهناك مخاوف مُستمرة بشأن حصول الجماعات الإرهابية على مواد لصنع القنابل النووية.

وقد أُعتُمدت اتفاقية الوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن الأمان النووى فى فيينا فى ١٧ يونيه ١٩٩٤ ودخلت حيز التنفيذ فى ٢٤ أكتوبر ١٩٩٦ ، وتتمثل أهداف الاتفاقية فى تحقيق الحفاظ على مستوى عالٍ من الأمان النووى فى جميع أنحاء العالم ، وإنشاء وصيانة دفاعات فعالة فى المنشآت النووية ضد الأخطار الإشعاعية المُحتملة ، ومنع الحوادث التى لها عواقب إشعاعية ، وقد تمت صياغة الاتفاقية فى أعقاب حادثتى ثرى مايل آيلاند فى الولايات المتحدة وتشرنوبيل فى الاتحاد السوفيتى السابق ، وتم تعديل الاتفاقية فى عام ٢٠١٤ بموجب إعلان فيينا بشأن الأمان النووى ونتج عن ذلك المبادئ التالية:

1. يتعين تصميم محطات الطاقة النووية الجديدة وتحديد مواقعها وبنائها بما يتفق مع هدف منع وقوع الحوادث فى بدء التشغيل وأثناء التشغيل، وفى حالة وقوع حادث يجب التخفيف من الانبعاثات المحتملة للنويدات المشعة التى تسبب تلوثًا بعيد المدى خارج الموقع، وتجنب حدوث مُبكر للإطلاقات المُشعة أو الإطلاقات المشعة الكبيرة بما يكفي لتتطلب تدابير وإجراءات وقائية طويلة الأجل.
٢. يجب إجراء تقييمات سلامة شاملة ومنهجية بشكل دورى ومنتظم للمنشآت القائمة طوال فترة حياتها من أجل تحديد تحسينات السلامة الموجهة لتحقيق الهدف أعلاه، ويجب تنفيذ تحسينات السلامة العملية والمعقولة القابلة للتحقيق فى الوقت المناسب.
٣. يجب أن تراعى معايير الأمان ذات الصلة للوكالة الدولية للطاقة الذرية المُتطلبات واللوائح الوطنية لمُعالجة هذا الهدف طوال عُمر محطات الطاقة النووية وحسب الاقتضاء، وأيضاً مُراعاة المُمارسات الجيدة الأخرى على النحو المُحدد فى اجتماعات استعراض المجلس الوطنى للأمن النووى فى جملة الأمور.

ومازال هناك ثمة خطر بأن تُستخدم المواد النووية أو المواد المشعة فى أعمال إجرامية أو متعمدة ودون إذن ، مما يُشكل تهديداً للأمن الدولى ، وتساعد الوكالة صُناع القرار والخبراء فى جميع أنحاء العالم على تحسين الأمن النووى وإدارة المصادر المشعة ومكافحة الإرهاب النووى ، فعند طرح تنظيم فعالية عامة كبيرة ، مثل فعالية رياضية أو اجتماع سياسي رفيع المستوى ، يوجد تحديات أمنية فريدة من نوعها بما فى ذلك التهديدات المحتملة التى تنطوى على مواد نووية أو مواد مشعة ، وتنطوى تلك التهديدات على احتمال حدوث عواقب صحية واجتماعية ونفسية واقتصادية وسياسية وبيئية خطيرة .

ويمكن أن تشمل هذه التهديدات سيناريوهات مثل تناثر المواد النووية أو المواد المشعة الأخرى فى الأماكن العامة ، أو وضع مواد مشعة خطرة بشكل مُتعمَّد فى الأماكن العامة مثل جهاز تعريض إشعاعى فى أماكن عامة بقصد متعمد هو تشعيع الأشخاص الموجودين فى نقطة مصدرية ثابتة أو بالقرب منها

، إنتاج حصيلة نووية باستخدام جهاز نووى مُرتجل ، القيام بهجوم تخريبى على منشأة نووية بقصد التسبب في إطلاق مواد مشعة ، أو القيام بعمل متعمد لتلويث إمدادات الغذاء أو الماء بمواد مشعة ؛ لذلك ينبغي أن يكون نظام الأمن النووى جزءاً لا يتجزأ من الخطة الأمنية الشاملة للحدث ، ومُرتبطا بمنظومة الأمن النووى للدولة ، ويُمكن أن توفر استضافة الأحداث العامة الرئيسية اتخاذ ترتيبات الأمن النووى المُناسبة لبناء إطار وطنى طويل الأمد للأمن النووى ، كما يُمكن أن يُوجد لفترة طويلة بعد انتهاء الحدث ، وتقدم الوكالة عند الطلب المساعدة إلى الدول فى شكل معلومات ومُعدات للكشف وتدريب للموظفين عليها ، وقد طلبت العديد من الدول التى استضافت فعاليات عامة كُبرى المُساعدة من الوكالة لتنفيذ استراتيجيات ومفاهيم للتعامل مع تهديدات الأمن النووى .

وقد أحرز المجتمع الدولى تقدما كبيرا فى تأمين المواد النووية والمشعة التى يمكن استغلالها فى عمل إرهابى ، حيث يتوقف هذا التقدم على ما تبذله الدول جميعها من جهود لتبنى نُظم وتدابير لتقوية الأمن النووى نظراً لوجود كميات كبيرة من المواد المشعة تُستخدم فى المجالات المُختلفة وتختلف أخطارها وفقا لتكوينها وكثافتها ، بالإضافة إلى ذلك فإن استخدام المُتفجرات مقرونة بهذه المواد يمكن أن يُعزز كثيراً من آثار العمل الإجرامى أو الإرهابى ، فإذا تمكنت جماعة إجرامية أو إرهابية من تفجير ما يُسمى «قنبلة 'قذرة» فى منطقة حضرية فيُمكن أن تكون النتيجة إيجاد حالة من الذُعر الشامل ، ونشر التلوث الإشعاعى على نطاق واسع وخلق اضطراب اقتصادى واجتماعى كبير ، وكما ورد فى منشورات «أساسيات الأمن النووى» التى تُصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية فإن المسؤولية عن الأمن النووى تقع كلية على عاتق كل دولة على حدة ، وينبغي أن تهدف منظومة الأمن النووى للدولة إلى حماية الأشخاص والممتلكات والمجتمع والبيئة من وقوع عمل إجرامى أو غير مأذون به تترتب عليه آثار تتعلق بالأمن النووى ، وينبغي أن ترتكز هذه المنظومة على القوانين واللوائح الوطنية المستمدة من الصكوك الدولية ومنشورات وتوصيات الأمن النووى التى تُصدرها الوكالة .

والمستخدمون الرئيسيون لهذه المنشورات هم الهيئات الرقابية المعنية بالأمن النووى والأمن الإشعاعى وغيرها من السُلطات المُختصة ، وتلك العاملة فى مجالات إنفاذ القانون والتحليل الجنائى ، ومراقبة الحدود والجمارك وجمع المعلومات ، ومن بين المستخدمين الآخرين المنظمات الدولية ذات المسؤوليات المُتعلّقة بالأمن النووى والمنظمات التى تُصمم وتُصنع وتُشغّل المرافق النووية ، والمنظمات التى تستخدم التكنولوجيات ذات الصلة بالإشعاع ؛ وتساعد الوكالة صُناع القرار والخبراء في جميع أنحاء العالم على تحسين الأمن النووى وإدارة المصادر المشعة ومكافحة الإرهاب النووى ، وأيضاً تتعاون مع المنظمات والمبادرات الدولية الأخرى ، مثل المنظمة الدولية للشرطة الجنائية (الإنتربول) ، ومنظمة الجمارك العالمية ، والفريق العمل المعنى بالرصد على الحدود ، والمبادرة العالمية لمكافحة الإرهاب النووى .

وتوفِّر سلسلة الأمان النووى الصادرة عن الوكالة توجيهات خاصة بالإجماع الدولى بشأن جميع جوانب الأمن النووى من أجل دعم الدول الأعضاء فى عملها الهادف إلى الوفاء بمسؤولياتها فى مجال الأمن النووى ، وتضع الوكالة سلسلة الإرشادات وتتعهدها كجزء من دورها المركزى المُتمثّل فى توفير الدعم والتنسيق على الصعيد الدولى فيما يتعلّق بالأمن النووى ، وقد أطلقت الوكالة سلسلة الأمن النووى فى عام ٢٠٠٦ كما أنها تقوم بتحديثها باستمرار بالتعاون مع الخبراء من الدول الأعضاء.

أمن الفضاء

في حين أن أنظمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بها نقاط ضعف مُحتملة ، فمن المهم بنفس القدر التعرف على فوائدها الأمنية أيضًا ، مثل التشفير فهو ميزة مضمونة لتخزين البيانات الرقمية ونقلها ليكون محتوى المعلومات محمى بشكل أفضل مما كان عليه من قبل ، ويخضع الفضاء الإلكترونى للقانون والتنظيم على المستويين الوطني والدولى مثل اتفاقية مجلس أوروبا بشأن الجرائم الإلكترونية (٢٠٠٤) والمعروفة باسم اتفاقية بودابست ، ومدونة قواعد السلوك الدولية لأمن المعلومات (٢٠١٥) ، وهما الأداتان القانونيتان الرئيسيتان اللتان تم استنباطهما حتى الآن ، على الرغم من دعم كل منهما

من قبل مجموعة متميزة من البلدان ، وتسعى الأدوات إلى تسهيل التعاون الحكومى والدولى فى حماية المعلومات الرقمية ومكافحة إساءة استخدام البيانات والشبكات .

اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية

بدأت حركة السلام خلال السبعينيات فى شن حملة ضد الطاقة النووية بربطها بإنتاج البلوتونيوم وبالتالى بامتلاك الأسلحة النووية ، ومنع احتلال الموقع بناء محطة الطاقة النووية (وايل) المُقترحة فى ألمانيا ، ومحطة الطاقة النووية (بلوجوف) المقترحة فى فرنسا ، وكذلك حاولت منع بناء مستودع النفايات فى جورليبن فى ألمانيا ؛ وعلى الجانب الآخر من العالم أدت الشائعات التى لا أساس لها من الصحة عن إلقاء النفايات النووية فى المحيطات إلى تشكيل حركة للمناداة بجعل المحيط الهادئ خالى من الأسلحة النووية فى عام ١٩٧٥ ، واندلعت الاحتجاجات ضد الشحن النووى المدنى بالتوازى مع محاولات وقف تجارب الأسلحة النووية من عام ١٩٧١ فصاعدًا بواسطة سُفن سرب السلام الأخضر بالإضافة إلى العمل المباشر فى البحر ، وأدت مثل هذه المحاولات للتدخل فى الشحنات إلى مخاوف حكومية مُتزايدة بشأن التخريب المُحتمل أو سرقة المواد أثناء النقل ، وقد أدى ذلك إلى اعتماد اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية (CPPNM) عام ١٩٧٩ ، ودخلت حيز التنفيذ عام ١٩٨٧ وهى أول معاهدة دولية للتعامل مع الأمن النووى ، وغطت الاتفاقية المواد النووية أثناء النقل الدولى وألزمت الدول التى وقعت على الاتفاقية بالتعاون مع بعضها البعض ومع الوكالة الدولية للطاقة الذرية فى حماية المواد النووية العابرة، وإعادة المواد المسروقة إلى بلد المنشأ ، وحماية سرية المعلومات التى يرسلونها لبعضهم البعض وللوكالة الدولية للطاقة الذرية .

وتم تعديل الاتفاقية عام ٢٠٠٥ ودخل التعديل حيز التنفيذ عام ٢٠١٦، حيث تم جعل التعديل مُلزمًا قانونًا للحكومات لحماية المنشآت والمواد النووية المُستخدمة للأغراض السلمية، سواء فى المنشآت أو فى التخزين أو أثناء النقل، كما نص على توسيع التعاون بين البلدان فيما يتعلق بالتدابير السريعة لتحديد واستعادة المواد النووية المسروقة أو المهربة، والتخفيف من أى عواقب

إشعاعية ناتجة عن التخريب.

قمم الأمن النووي

عُقدت أربع قمم للأمن النووى بدعوة من الولايات المتحدة وكوريا الجنوبية وهولندا فى واشنطن (٢٠١٠ و٢٠١٦) وفى سيول (٢٠١٢) وفى لاهاى (٢٠١٤)، بالإضافة إلى أربع قمم للصناعة النووية كأحداث جانبية رسمية خلال تلك القمم، وفى القمة الأخيرة لعام ٢٠١٦ أصدر المشاركون فى قمة الصناعة النووية بيانًا تعهدوا فيه بتعزيز الأمن النووى من خلال الاتجاهات التالية:

- تأمين كافة المواد النووية والإشعاعية فى المنشآت والتطبيقات الصناعية.
- تحويل التطبيقات التى تستخدم مصادر إشعاعية عالية النشاط إلى بدائل مُمكنة تقنيًا واقتصاديًا.
- تقليل مخزون المواد النووية والإشعاعية التى تتطلب احتياطات خاصة حيثما كان ذلك ممكنًا تقنيًا واقتصاديًا.
- التحسين المستمر لممارسات الأمن النووى.
- تبادل أفضل الممارسات ذات الصلة بالأمن النووى غير الحساسة ومناقشة التحديات الأمنية الناشئة.
- نشر ثقافة السلامة والأمن بين الإدارة والموظفين.
- تحسين الأمن السيبرانى.
- توفير المعلومات المناسبة حيثما يُسمح بذلك للجمهور وأصحاب المصلحة بشأن فعالية الأمن فى الصناعة النووية المدنية.

الخاتمة

الأسلحة النووية هى أكثر الأسلحة تدميراً سواء من حيث حجم الدمار الذى تُسببه أو فى تداعياتها الإشعاعية حيث تستخدم تلك الأسلحة عمليات الإنشطار النووى أو الإندماج النووى ، وقد أدى استخدامها على نطاق واسع فى اختبارات الغلاف الجوى إلى عواقب وخيمة على المدى الطويل ، حيث أوضح الأطباء أن حوالى ٢,٤ مليون شخص فى جميع أنحاء العالم قد ماتوا من السرطانات بسبب تلك الاختبارات التى أجريت بين عامى ١٩٤٥ و ١٩٨٠ ، وعندما قامت الولايات المتحدة بتفجير قنبلتها الذرية الأولى فى نيومكسيكو صباح السادس عشر من يوليو ١٩٤٥ كان ذلك إشارة ببدء العصر النووى الأول ، ومع نهاية الحرب العالمية الثانية بدأ سباق التسلح النووى بين القوتين العظمتين الناشئتين حديثاً: الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتى السابق فيما أُطلق على تلك الفترة الحرب الباردة ، لتدخل بعد ذلك المملكة المتحدة وفرنسا وأخيرا الصين هذا السباق ليُشكلوا ما سُمى بدول النادى النووى ، وخلال الفترة ما بين ١٦ يوليو ١٩٤٥ وافتتاح التوقيع على معاهدة الحظر الشامل للتجارب النووية فى سبتمبر عام ١٩٩٦ تم إجراء ما يزيد عن ٢٠٠٠ تجربة نووية فى كل البيئات فى جميع أنحاء العالم ، فيما تبنت إسرائيل ما يُطلق عليه «سياسة الغموض النووى» ، وهى لا تُنكر أو تعترف رسميًا بامتلاك أسلحة نووية ، وبدلاً من ذلك كررت على مر السنين أن إسرائيل لن تكون أول دولة تستخدم أسلحة نووية فى الشرق الأوسط ، كما رفضت التوقيع على معاهدة حظر انتشار الأسلحة النووية .

ويمكن اعتبار العصر النووى الثانى أنه انتشار للأسلحة النووية بين القوى الأقل والذى بدأ فى الحادى عشر من مايو ١٩٩٨ بالتفجيرات الأولى للهند وتلتها تفجيرات باكستان فى ٢٨ مايو من نفس العام حيث تم خداع وكالة المخابرات المركزية الأمريكية ثلاث مرات بدءاً من الستينات بعدما انتجت اسرائيل سلاحها النووى بدون تفجير تلتها الهند فى بوخران II ثم باكستان فى تشاجاى عام ١٩٩٨ ، بينما أجرت كوريا الشمالية عدة تجارب فى الأعوام ٢٠٠٦ و٢٠٠٩ و٢٠١٣ و٢٠١٦ و٢٠١٧.

وكان نتيجة للتقدم السريع فى الصناعة النووية استخدام كميات كبيرة من

المـواد النوويـة والمـواد المشـعة المتنوعـة فى مجـالات الصحـة والبيئـة والزراعـة والصناعـة حيـث تقـوم الوكالـة الدوليـة للطاقـة الذريـة مـن خـلال برنامجهـا الخـاص بالأمـن النـووى بدعـم الـدول في إرسـاء نظـام فعـال للأمـن النـووى ، الـذى يهـدف شـأنه فى ذلـك شـأن الأمـان النـووى إلى وقايـة النـاس والمُمتلـكات والمجتمـع والبيئـة مـن التأثـيرات الضـارة للإشـعاعات المؤيِّنـة ، كـما يهـدف إلى منـع الأفعـال الكيديـة المنطويـة عـلى مـواد مشـعة أو الموجّهـة ضـد المُنشـآت أو الأنشـطة التـى تسـتخدم فيهـا هـذه المـواد ، أو الكشـف عـن هـذه الأفعـال والتصـدى لهـا حيـث يجـب تأمـين جميـع أنـواع المـواد النوويـة والمـواد المشـعّة سـواء كانـت قيـد الاسـتخدام أو الخـزن أو النقـل ، وقـد أدى ظهـور التهديـدات السـيبرانية وغيرهـا مـن التكنولوجيات التـى يمكـن اسـتخدامها فى الهجـمات أو الوقايـة منهـا إلى زيـادة اتسـاع نطـاق تفهّـم الحاجـة إلى الأمـن النـووى والأمـن السـيبرانى .

المراجع

1. Abidi, Zawar Haider (2012): "Threat Reduction in South Asia" (PDF). South Asia Fellowships Project, Stimson Center, pp. 6–15, (14 June 2012).
2. Albright, David (2000): "India's and Pakistan's Fissile Material and Nuclear Weapons Inventories, end of 1999". Institute for Science and International Security, (11 October 2000).
3. Chengappa, Raj (2000): "Weapons of peace: the secret story of India's quest to be a nuclear power". New Delhi: Harper Collins Publishers, India. pp. 219–220. ISBN 81-7223-330-2.
4. Feroz Hassan Khan (2012): Eating Grass: The Making of the Pakistani Bomb (Pakistan History; Arms Control ; Nuclear Weapons & Warfare History) (first ed.). Stanford Security Studies. ISBN 978-0804776011.
5. Fox News (2013): "North Korea Confirms It Has Nuclear Weapons". Fox News, February 11, 2005. Archived from the original on May 26, 2013.
6. Ganguly, Sumit (1999): "India's Pathway to Pokhran II: The Prospects and Sources of New Delhi's Nuclear Weapons Program". International Security, 23 (4): 148–177.
7. Heker, Siegfried S. (2009): "The risks of North Korea's nuclear restart." Bulletin of the Atomic Scientists. Archived from the original on July 15, 2009.
8. Helfand, Ira (2016): "Nuclear Famine: Two Billion People at Risk". International Physicians for the Prevention of Nuclear War.
9. Hough, Harold (November 1994): "Israel's Nuclear Infrastructure". Jane's Intelligence Review. **6** (11): 508.
10. International Atomic Energy Agency (2013): "Nuclear Security

Fundamentals, Objective and Essential Elements of a State's Nuclear Security Regime"., IAEA Nuclear Security Series No. 20.

11. International Atomic Energy Agency (2013): "IAEA Nuclear Security: Achievements 2002-2012".
12. International Atomic Energy Agency (2018): "Director General's Statement at INDEX Conference on Nuclear Digital Experience". (26 June 2018).
13. International Atomic Energy Agency (2021): "Information Circular, Amendment to the Convention on the Physical Protection of Nuclear Material". INFCIRC/Rev.
14. Jim Falk (1982): "Global Fission: The Battle over Nuclear Power". Oxford University Press, pp. 96–9٨.
15. Karber, Phillip A. (2011): "Strategic Implications Of China's Underground Great Wall" (PDF). Georgetown University, Asian Arms Control Project. pp. 3, 331. Archived (PDF) from the original on May 14, 2019.
16. Khan, Abdul Qadeer (2011): "I saved my country from nuclear blackmail". Newsweek; The Tribune; The NTI; various others. Archived from the original on 2011-09-18.
17. Kristensen, Hans M. (2011): "No China Does Not Have 3000 Nuclear Weapons". Federation of American Scientists. Archived from the original on February 18, 2017.
18. Kristensen, Hans M. and Robert S. Norris (2011): "Chinese nuclear forces, 2011". Bulletin of the Atomic Scientists. 67 (6): 81-87. Bibcode: 2011BuAtS..76f..81K.
19. Kristensen, Hans M. (2013): "Chinese ICBM Force Leveling Out?" Strategic Security Blog. Federation of American Scientists. Archived from the original on 21 July 2013.

20. Kristensen, Hans M., Norris, Report S. (2014): "Israeli nuclear weapons, 2014". Bulletin of the Atomic Scientists. 70 (6): 97-115. Bibcode: 2014BuAts..70f..97K.

21. Kristensen, Hans M.; Norris, Robert S. (2017): "Indian nuclear forces, 2017". Bulletin of the Atomic Scientists. **73** (4): 205.

22. Kristensen, Hans; Korda, Matt (2020): "Chinese nuclear forces, 2020". Bulletin of the Atomic Scientists. **76** (6):443–457. Bibcode:2020BuAtS..76f.443K.

23. Lee Jae-Bong (2008): "U.S. Deployment of Nuclear Weapons in 1950s South Korea & North Korea′s Nuclear Development: Toward Denuclearization of Korean Peninsula (English version)." The Asia-Pacific Journal, February 17, 2009 (English).

24. Martin, Brian (1982): "Critique of nuclear extinction". Journal of Peace Research, 19 (4): 287–300.

25. McCurry, Justin (2019): "North Korea now able to miniaturise nuclear warheads – Japan defence report." The Guardian, (August 21, 2019). ISSN 0261-3077.

26. Perrow, C. (1982): "The President's Commission and the Normal Accident", in Sils, D., Wolf, C. and Shelanski, V. (Eds), Accident at Three Mile Island: The Human Dimensions, Westview, Boulder, pp.173–184.

27. Pinkus, Binyamin; Tlamim, Moshe (2002): "Atomic Power to Israel's Rescue: French-Israeli Nuclear Cooperation, 1949–1957". Spring, Israel Studies. **7** (1): 104–138.

28. Robert S. Norris; William Arkin; Hans M. Kristensen; and Joshua Handler (2002):"Israeli nuclear forces". Bulletin of the Atomic Scientists. **58** (5): 73–75.

29. Samuel Ramani (2016): "These 5 things help make sense of North Korea's nuclear tests and missile launch." The Washington Post (February 18, 2016). ISSN 0190-8286. Wikidata Q97341972.
30. Statement by G8 Leaders, Kananaskis, Canada (2002): "The G8 Global Partnership against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction".
31. Stephanie Cooke (2009): "In Mortal Hands: A Cautionary History of the Nuclear Age". Black Inc., p. 280.
32. Sublette, Carey; et al. (2002): "Dr. Abdul Qadeer Khan". Nuclear Weapon Archives, Reuters and Los Angeles Times news reports were used in preparing this article. Nuclear weapon archives. p.1.
33. Sublette, Carey (2020): "Complete List of all U.S. Nuclear Weapons". Nuclear weapon archive.
34. Wheeler, Travis; Byrne, Heather (2018): "The Story of Pokhran: Tests that established India as nuclear power, became cornerstone of Atal Bihari Vajpayee's tenure as PM". (30 May 2018).
35. World Energy Council (2016): "The road to resilience: managing cyber risks, World Energy Perspective".
36. www.iaea.org. (2022): "Update 10 – IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine". Retrieved 2022-03-04.
37. Yoni Hirsch and Israel Hayom Staff (2014): "Carter says Israel has stockpile of over 300 nuclear bombs." Israel Hayom. Archived from the original on April 16, 2014.