الأسلحة النووية وآثار استخدامها على البيئة

Nuclear weapons and their effects on the environment

هروال حاتم*[1]، مرزوقي وسيلة[2]

[1]جامعة العربي بن مهيدي، مخبر العقود وقانون الأعمال (الجزائر)، hatem.heroual@univ-oeb.dz

[2]جامعة العربي بن مهيدي (الجزائر)، wa_me1900@yahoo.fr

تاريخ الاستلام: 2023/01/23 تاريخ القبول: 2023/03/15 تاريخ النشر: 2023/03/31

ملخص:

تهدف الدراسة إلى معالجة موضوع الأسلحة النووية كنوع من أسلحة الدمار الشامل ومدى خطورة استعمالها على البيئة، إذ يعتبر هذا الموضوع من أكثر المواضيع انتشارا عبر العالم كونه مرتبطا ارتباطا وثيقا بصحة الإنسان وحياته وسلامة البيئة التي يعيش فيها، لأن ما يميز هذه الأسلحة عن غيرها يكمن في تأثيرها المدمر للبيئة والقضاء على الحياة الطبيعية للكائنات الحية، وهذا النوع من الأسلحة لا يقتصر استخدامه أثناء الحروب فقط، بل وصل من خلال الفساد والصفقات المريبة إلى الجماعات الإرهابية والتنظيمات الإجرامية، حيث بات يستعمل في غالب الأحيان لترهيب المجتمعات وزعزعت الاستقرار في الدول وتقويض التنمية، وقد تفطن المجتمع الدولي لخطر استخدام هذه الأسلحة من خلال معاينته للآثار المترتبة على استعمالها، وذلك ما دفع بالجهات الرسمية وغر الرسمية عبر أنحاء العالم إلى دق ناقوس الخطر الذي تسببه هذه الأسلحة والمسارعة نحو إيجاد حلول للتخلص منها وتحقيق الأمن للحياة الإنسانية والحفاظ على توازن النظام الايكولوجي.

كلمات مفتاحية: الأسلحة النووية، القنبلة الذرية، الإشعاع النووي، البيئة.

Abstract:

The study aims to address the issue of nuclear weapons as a type of weapons of mass destruction and the extent of the danger of their use on the environment, as this issue is considered one of the most widespread topics throughout the world because it is closely related to human health, life and the safety of the environment in which he lives, because what distinguishes these weapons from others lies in Its destructive effect on the environment and the elimination of the natural life of living beings, and this type of weapon is not limited to its use during wars only, but rather reached through corruption and suspicious deals to terrorist groups and criminal organizations, as it is often used to intimidate societies and destabilize countries and undermine development. The international community became aware of the danger of using these weapons by examining the effects of their use, and this prompted official and unofficial bodies

*المؤلف المرسل

around the world to sound the alarm caused by these weapons and rush to find solutions to get rid of them, achieve security for human life and maintain the balance of the ecosystem.
Keywords: nuclear weapons, atomic bomb, nuclear radiation, environment.

مقدمة

إن ما وصل إليه العلم من ازدهار وتطور وتحقيق التقدم والرفاهية التي تعيشها الإنسانية بصورة عامة، يبدو لناظره بالوجه المضيء في العديد من الميادين خاصة مجال الطاقة منها، مُخفيا في الوقت نفسه قتامة الوجه الآخر وبشاعته، فتوظيف العلم بطرق منحرفة بغية السيطرة على العالم باتت في زمننا هذا من المسائل الأولى لبعض الدول، ففي شهر أوت من سنة 1945 استيقظ العالم عن بشاعة ودمار غير مسبوقين، تسببت فيه قنبلتين نوويتين ألقتهما الولايات المتحدة الأمريكية على مدينتي هوريشيما ونكازاكي اليبانيتين، وقد خلف تفجير هاتين القنبلتين قوة تدميرية مهولة، حيث بلغ عدد الوفيات حوالي 220 ألف قتيل وما يفوق هذا العدد بأضعاف من المصابين بدرجات متفاوتة، ولم يقتصر هذا الدمار على البشرية فقط بل امتد إلى هتك الوسط البيئي الذي لا تزال آثاره السلبية إلى يومنا هذا.

وقد كانت هذه الجريمة مفتاحا لباب التسابق نحو التسلح وامتلاك أسلحة الدمار الشامل وتطوير كل من وسائل نقلها وإطلاقها، وتعتبر الأسلحة النووية أشد أسلحة الدمار الشامل فتكا، ومع زيادة انتشارها زاد القلق الدولي بشأن احتمال نشوب حرب نووية خاصة في الآونة الأخيرة مع تصادم مصالح الدول المالكة لترسانة ضخمة من هذه الأسلحة جراء الحرب الأوكرانية الروسية، وتصريح الرئيس الروسي فلاديمير بوتين الذي جاء ردا حول إمكانية استعمال الأسلحة النووية فأكد ذلك برده الضمني "نحن لسنا بحاجة لهذا العالم إن لم تبقى روسيا موجودة"، ومن هنا لا يمكن للخيال البشري تصور حجم الآثار التي تخلفها الحرب النووية على البيئة وذلك عند نشوء الحرب أو بعدها.

وللوقوف على الأضرار الجسيمة والدمار المريع الذي تخلفه الحوادث النووية واستعمال هذه الأسلحة، يكفي إلقاء نظرة على الشواهد الواقعية المروعة التي خلفتها النزاعات المسلحة للولايات المتحدة الأمريكية مع كل من اليابان سنة 1945 والعراق في حربي 1991 و2003.

وعلى هذا الأساس فإن الإشكالية التي يثيرها موضوع الدراسة تتمثل في: **ما هي الأسلحة النووية؟ وإلى أي حد يؤثر استخدامها على البيئة الطبيعية؟**

المبحث الأول: مفهوم الأسلحة النووية

إن اكتشاف الأسلحة النووية يعد الأحدث ضمن مجموعة أسلحة الدمار الشامل وكان ذلك في أربعينيات القرن العشرين، ففي سنة 1942 توصلت مجموعة من العلماء لإحداث تفاعل نووي متسلسل بجامعة شيكاغو، وبإتباع سلسلة

طويلة من الخطوات التقنية بغرض الاستفادة من الانشطار النووي توصلوا إلى ما بات يعرف بالأسلحة النووية والتي تعد أشد الأسلحة فتكا ودمارا، وسيتناول هذا المحور تعريف الأسلحة النووية وأنواعها.

المطلب الأول: تعريف الأسلحة النووية:

السلاح النووي عبارة تتكون من كلمتين "السلاح" و" النووي" ويتطلب تعريفهما كل على حدة كما يلي:

الفرع الأول: لغة

جاء في لسان العرب "السّلاحُ: اسْمٌ جامِعٌ لآلةِ الْحَرْبِ، وخَصَّ بَعْضُهُمْ بِهِ ما كانَ منَ الْحَدِيدِ، يُؤَنَّثُ وَيُذَكَّرُ، وَالتَّذْكِيرُ أَعْلَى لأَنَّهُ يُجْمَعُ عَلَى أَسْلِحَةٍ..."[1]، "... النَّواةُ في الأَصْلِ: عَجَمَةُ التَّمْرَةِ. وَالنَّواةُ: اسْمٌ لِخَمْسَةِ دَراهِمَ. قالَ المبَرِّدُ: العَرَبُ تَعْنِي بِالنَّواةِ خَمْسَةَ دَراهِمَ ..."[2].

كما جاء في معجم اللغة العربية المعاصرة "نَوَوِيّ (مفرد): اسم منسوب إلى نَواة (صواريخ/ تجربة نوويَّة–انشطار نوويّ: انفلاق نواة الذَّرة إلى جزأَيْن لهما نفس الكتلة ويتحوّل جزء من الكتلة إلى طاقة"[3].

الفرع الثاني: اصطلاحا

الذرة هي حجر الأساس في بناء المادة بشكل عام إذ تعتبر أصغر جزء يمكن الوصول إليه ويبقى على حاله أثناء التفاعلات الكيميائية، فعند الوصول لأي ذرة توجد بمفردها فإنها تعبر عن عنصر معين، ويوجد على كوكب الأرض بصورة طبيعية 92 عنصرا فقط حيث يتفرد كل عنصر بعدد البروتونات الموجودة في نواته وكل ذرة تمتلك عدد من الإلكترونات مساو لعدد البروتونات، وفي حالة عدم التساوي بينهما يطلق على الذرة اسم الأيون[4].

كما تعرف الذرة على أنها تركيبة معقدة من الإلكترونات ذات شحنة سالبة توجد في أغلفة محددة حول نواة موجبة الشحنة، وتحتوي النواة بدورها على القدر الأكبر من كتلة الذرة وتتألف من بروتونات ونيوترونات واستثناء ذرة الهيدروجين الشائع وجوده فإنها تحتوي على بروتون وحيد فقط، وجميع الذرات لها نفس الحجم تقريبا[5].

---

[1]– أبو الفضل جمال الدين محمد بن مكرم بن منظور، **لسان العرب**، المجلد السادس، الطبعة الثالثة، دار صادر، بيروت، دون سنة نشر، ص 2060.

[2]– نفس المرجع، ص 4590.

[3]– أحمد مختار عمر، **معجم اللغة العربية المعاصرة**، المجلد الأول، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، 2008، ص ص 2310–2311.

[4]– محمد عثمان، أسلحة الدمار الشامل، الطبعة الأولى، نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، الجيزة، مصر، 2007، ص 43.

[5]– جوزيف إم سيراكوسا، **الأسلحة النووية –مقدمة قصيرة جدا–**، تر: محمد فتحي خضر، الطبعة الأولى، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، 2015، ص 14.

والأسلحة النووية نوع من أنواع أسلحة الدمار الشامل تمتاز بقوة تدميرية فتاكة تعتمد على التفاعلات النووية والانشطارات الناجمة عنها، بحيث تنتج عن التفجيرات طاقة حرارية هائلة تصل إلى مئات الآلاف من الدرجات المئوية لتخلف إشعاعات لها تأثيرات جسيمة على الإنسان والبيئة وبأشكال مختلفة[1].

كما تعرف الأسلحة النووية على أنها الأسلحة التي تستعمل فيها نواة الذرة وتحتوي على قوة تدميرية أو إشعاعية أو حرارية من شأنها إخفاء أو إحراق أو تلويث الكائنات الحية، ويولّد هذا النوع من الأسلحة قدرا هائلا من الطاقة المتفجرة التي تنتج عن التغيرات التي تتعرض لها نواة المادة المشعة، واستعمال الأسلحة النووية يتسبب في ارتفاع درجة الحرارة بشكل مهول وإحداث صدمات أرضية وانتشار الإشعاع النووي[2].

الفرع الثالث: قانونا

تختلف تعريفات الأسلحة النووية في المعاهدات والهيئات الدولية وقد يرجع ذلك إلى المعايير المنتهجة عند التعريف، حيث اعتمدت بعض التعريفات معيار التدمير فيما ارتكزت أخرى على أساس الوقود النووي أو النظائر المشعة، ولعل أبرز هذه التعريفات ما يلي:

عرّفت معاهدة تلاتيلولكو الأسلحة النووية على أنها: "أي قذيفة يمكنها إطلاق طاقة نووية بطريقة لا يمكن السيطرة عليها والتي لها مجموعة من الخصائص التي تمكن من استخدامها لأغراض حربية. ولا يتضمن هذا التعريف وسيلة نقل أو دفع هذه القذيفة إذا كانت هذه الوسيلة منفصلة عن القذيفة وليست جزءا لا يتجزأ منها"[3].

فيما عرفت محكمة العدل الدولية الأسلحة النووية على أنها "أجهزة متفجرة ينتج عنها طاقة كبيرة تتم من خلالها تفاعلات نووية بالاندماج أو الانشطار تنبعث منها حرارة شديدة وإشعاع قوي يتسبب في تدمير العمران كله ويسبب أضرارا للنظام البيئي ككل"[4].

المطلب الثاني: أنواع الأسلحة النووية

إن تصنيف الأسلحة النووية يتغير بحسب معيار التصنيف

الفرع الأول: الأسلحة النووية من حيث معيار الهدف

[1]- سالم أقاري، الآثار البيئية لاستعمال أسلحة الدمار الشامل في الحروب الدولية، **مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية**، المجلد 09، العدد 01، 2020، ص 861.

[2]- محمد عثمان، مرجع سبق ذكره، ص 09.

[3]- إنريك رومان موري، الفصل الرابع، **تجربة أمريكا اللاتينية في إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية، إنشاء منطقة خالية من أسلحة الدمار الشامل في الشرق الأوسط**، معهد الأمم المتحدة لبحوث نزع السلاح، سويسرا، 2004، ص 48.

[4]- الفقرة 35 من **فتوى محكمة العدل الدولية بشأن مشروعية استخدام السلاح النووي** لسنة 1996.

تنقسم الأسلحة النووية باستعمال هذا المعيار إلى أسلحة تكتيكية وأخرى استراتيجية.

أولا: الأسلحة النووية التكتيكية

وهي نوع من الأسلحة النووية تستعمل لاستهداف مواقع عدائية قصيرة المدى، وغالبا ما توجه إلى الجبهات التقليدية للقوات المعادية وتجهيزاتها وبذلك يطلق عليها أيضا أسلحة ميدان القتال، ويمكن أن تتخذ هذه الأسلحة شكل صواريخ قصيرة المدى، قذائف مدفعية كما يمكن إطلاقها بواسطة الطائرات المقاتلة[1].

ثانيا: الأسلحة النووية الاستراتيجية

تطلق هذه التسمية على القذائف التسيارية البعيدة المدى والمزودة برؤوس حربية نووية، حيث تكمن مهمة هذا النوع من القذائف عموما في ضرب الأهداف القيّمة في أراضي القوات المعادية ومحاولة إنهاء الحرب في أسرع وقت ممكن، وعادة ما تكون للأسلحة الاستراتيجية خاصية بعد المدى لتصنف على أنها عابرة للقارات[2].

إن التمييز بين ما هو سلاح تكتيكي وما هو استراتيجي لم يعد له اليوم من معنى، إذ لا يمكن تحديد أين ينتهي مجال التكتيكي ولا أين يبدأ مجال الاستراتيجي، غير أن هناك معيارين موضوعيين من شأنهما إقامة الفارق ما بينهما، فأولهما ناتج عن المفاوضات الروسية الأمريكية حول التحكم في الأسلحة والتي كان موضوعها الوسائل الحربية التي يتجاوز مداها 5500 كيلومتر، ومن نتائج هذه المفاوضات إخراج الأسلحة التي لا تتجاوز المدى المذكور من دائرة الأسلحة الاستراتيجية، أما المعيار الثاني يتعلق بمكان تواجد القوات والأسلحة[3].

ثالثا: الأسلحة النووية من حيث معيار طريقة التفجير

يتم تفجير السلاح النووي المصنوع من اليورانيوم عالي التخصيب بطريقتين، فأولاهما تدعى قنبلة التجميع وفي هذه الحالة يتم تفجير أولي من خلال الجمع بين كتلتين من اليورانيوم عالي التخصيب لتصبح كتلتيهما مجتمعتين أكبر من الكتلة الحرجة، وبذلك تنطلق عملية التفاعل المتسلسل، ومن مزايا هذه الطريقة الحصول على قنابل مأمونة، وفي الوقت نفسه يعاب على قنابل التجميع ثقل وزنها نظرا إلى الكمية الكبيرة من المتفجرات اللازمة لتشغيلها بالإضافة لصعوبة نقلها، أما الطريقة الثانية والمعروفة بالقنابل الانكفائية تكون فيها المادة المعدنية مجمعة بشكل كروي ويسلط عليها ضغط بواسطة

---

[1]- مرسلي عبد الحق، **أسلحة الدمار الشامل بين المقتضيات الأمنية العسكرية والاعتبارات الإنسانية "دراسة حالة الملف النووي الإيراني"**، بحث مقدم لنيل شهادة دكتوراه علوم في الحقوق، جامعة الجزائر 1، 2012-2013، ص 140.

[2]- ستيف توليو وتوماس شمالبرغر، **نحو الاتفاق على مفاهيم الأمن: قاموس مصطلحات تحديد الأسلحة ونزع السلاح وبناء الثقة**، دون طبعة، معهد الأمم المتحدة لبحوث نزع السلاح، سويسرا، 2003، ص 78.

[3]- برونو تيرتري، **السلاح النووي بين الردع والحظر**، تر: عبد الهادي الإدريسي، الطبعة الأولى، هيئة أبو ضبي للثقافة والتراث (كلمة)، الإمارات العربية المتحدة، 2011، ص 40.

سلسلة من التفجيرات المتزامنة المؤدية إلى تخطي كتلة المعدن للكتلة الحرجة التي ينطلق عندها التفاعل المتسلسل بشرط وجود جهاز محفز لحقن النيترونات لحظة التفجير[1].

رابعا: الأسلحة النووية من حيث معيار التصنيع والتشغيل

تنقسم الأسلحة النووية حسب هذا المعيار إلى ثلاثة أنواع وهي القنابل الذرية، القنابل الهيدروجينية والقنابل النيترونية، والفرق بين هذه الأنواع يكمن في طريقة تفجيرها، فالقنابل الذرية تنفجر نتيجة الانشطار أما الهيدروجينية منها والنيترونية فتفجيرهما يكون بفعل الاندماج.

1- القنبلة الذرية:

يحدث الانشطار في عنصري البلوتونيوم 239 أو اليورانيوم 235، ويتم ذلك بتعريضهما لسيل من النيترونات البطيئة وينتج عن هذا الانشطار انبعاث نيترونات أخرى تهاجم الذرات فتنشطر وبذلك يحدث التفاعل النووي المتسلسل، ومن هذا فإن الفكرة الأساسية التي تقوم عليها القنابل الذرية تتمثل في انشطار البلوتونيوم 239 أو اليورانيوم 235 دون الاستعانة بالنيترونات لإحداث التفاعل النووي المتسلسل، فيمكن لكتلة وزنها بين04 و08 كيلوغرام من هذه العناصر وبعد تعريضها فجأة لضغط شديد في فترة زمنية قصيرة تقدر بجزء من المليون من الثانية أن تنكمش كتلتها إلى حجم أصغر، فيحدث الانشطار بطريقة تلقائية لتطلق كمية من الطاقة تعادل ما ينتجه انفجار كتلة من مادة "تي أن تي" يتراوح وزنها ما بين 20 إلى 200 ألف طن[2].

كما تعرف القنابل الذرية بقنابل الانشطار النووي أو قنابل الكيلو طن حيث تقدر قوة انفجارها بما يعادل قوة انفجار آلاف الأطنان من مادة "تي أن تي" والتي بدورها تعد من أشد المواد القابلة للتفجير، وتحتوي عادة القنبلة الذرية على وزن يتراوح ما بين 04 و08 كيلوغرام من عنصر اليورانيوم مقسم على كتلتين منفصلتين إحداهما من اليورانيوم 353 المخصب سريع الانشطار بنسبة 80% والأخرى من اليورانيوم الخامل أو البلوتونيوم 239، وبواسطة أجهزة خاصة يتم جمع وضغط الكميتين ضغطا مفاجئا فيصغر حجمها، ونجاح عملية الانفجار النووي يرتبط بمدى الاستفادة من جميع النيترونات المنبعثة في شطر جميع نوى اليورانيوم أو البلوتونيوم ومدى نقاء المادة المتفجرة من الشوائب التي تمتص النيترونات كعنصر الكادميوم[3].

---

[1]- برونو تيرتري، مرجع سبق ذكره، ص 16.

[2]- محمد زكي عويس، **أسلحة الدمار الشامل**، دون طبعة، دار العين للنشر، مصر، 2003، ص 25.

[3]- أحمد بومعزة نبيلة، **المواجهة الدولية لمخاطر أسلحة الدمار الشامل**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الحقوق، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، 2016-2017، ص 26.

وللإشارة فإن أول قنبلة ذرية تم تفجيرها على مدينة هوريشيما سنة 1945 كانت بوزن 04 أطنان وبقوة تدميرية تعادل 20 ألف طن من مادة "تي ان تي"، فيما أصبحت اليوم وبفضل تطوير هذا السلاح أصبحت القنبلة ذات الوزن 0,1 طن قد تصل قوتها التدميرية إلى ما يعادل 200 ألف طن من مادة "تي أن تي".

2- القنبلة الهيدروجينية:

وهي في الأصل عبارة عن قنبلة ذرية تم تصنيعها من مادة اليورانيوم أو البلوتونيوم، تغلف بكميات من مادتي الريتريوم والترنيوم، حيث تكمن وظيفة القنبلة الذرية المستخدمة في هذه الحالة في توليد الحرارة النووية اللازمة لإتمام الضم النووي، والقنبلة الهيدروجينية تنتمي لمجموعة الأسلحة النووية وتعتبر أشد فتكا من القنبلة الذرية، كونها تمتاز بقوة تدميرية مهولة ناتجة عن الطاقة الكبيرة التي يحدثها الانفجار، حيث تقدر الطاقة الناجمة عن تفجير القنبلة الهيدروجينية بمئات الأضعاف مما تنتجه القنبلة الذرية، وأول تجربة لهذا النوع من القنابل كان سنة 1952 من قبل الولايات المتحدة الأمريكية في "ايلوجيلاب" وهي جزيرة كانت تقع في المحيط الهادي قبل القيام بهذه التجربة التي أدت لزوالها من الوجود مع انتشار الإشعاع النووي إلى مسافة قدرت ب 200 ميل وتلويث مساحة كبيرة[1]

3- القنبلة النيترونية:

وهي قنبلة شبيهة بالقنبلة الهيدروجينية تولد كمية كبيرة من النيترونات نتيجة اتحاد نوى خفيفة الكتلة لتكوّن عناصر أثقل، ويسمح لهذه الكمية الهائلة من النيترونات بالانبعاث من خلال صفائح القنبلة المصنوعة في العادة من مادة النيكل أو مادة الكروم، وتكمن القوة التدميرية للقنبلة النيترونية في الكم الهائل من الطاقة الحركية ومن العدد الهائل من النيترونات التي شكلها التحفيز الخارجي عن طريق اتحاد بين نوى لمواد خفيفة الكتلة كالتريتيوم والديتريوم، والنيترونات عبارة عن جسيمات غير مشحونة تتمتع بطاقة حركية عالية إلى حد طرد بروتونات جسيمات الماء من جسم الإنسان بمجرد اصطدامها به[2].

وتعود نشأة القنبلة النيترونية إلى سنة 1958 حين بدأ سام كوهين وهو خريج معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا مختص في علم الذرة بتجارب لإنتاج قنبلة خاصة بإبادة الجنس البشري دون التأثير على المنشآت والمباني وغيرها من المظاهر الجغرافية، والغرض من وراء تصنيع هذا النوع من القنابل النووية يتمثل في استعمالها ضد القوات العسكرية المعادية من أجل القضاء على أكبر عدد ممكن منها مع الحفاظ على سلامة التجهيزات والمنشآت، وإطلاق القنابل النيترونية يتم بواسطة

[1]- مرغني حيزوم بدر الدين ومؤمن بكوش أحمد، الجرائم البيئية الناجمة عن استخدام أسلحة الدمار الشامل، **مجلة معالم للدراسات القانونية والسياسية**، المجلد 04، العدد 02، ص ص 73-74.

[2]- احمد بومعزة نبيلة، مرجع سبق ذكره، ص 30.

القذائف المدفعية أو على شكل صواريخ على أهداف يتراوح مداها بين 25 إلى 57 ميل، وتولد القنبلة النيترونية كم هائل من الإشعاع القاتل، وكانت الولايات المتحدة الأمريكية سباقة لتجريب هذا السلاح وذلك عام 1963 في صحراء نيفادا[1].

المبحث الثاني: آثار الأسلحة النووية على البيئة

يعد التلوث البيئي من أخطر التهديدات التي تتعرض لها البيئة، وأشد أنواع التلوث ما يعرف بالتلوث الإشعاعي وهو عبارة عن طاقة متحركة في شكل موجات مغناطيسية أو في صورة جسيمات تتحرك بسرعة عالية جدا، لها تأثيرا سلبيا على صحة الإنسان وعلى بيئته[2]، وبالرغم من الاختلافات في وضع تعريفا للبيئة إلا أن الغالبية تتفق على أن البيئة هي المحيط الذي تعيش فيه الكائنات الحية " الإنسان، الحيوان والنبات" ويتكون هذا المحيط من عناصر طبيعية " الماء، الهواء والتربة"[3].

وقد حرمت مختلف الاتفاقيات والمعاهدات الدولية المتعلقة بالأسلحة النووية استعمال هذا السلاح للحفاظ على البيئة، ومن ضمنها البرتوكول الأول الملحق باتفاقيات جنيف لسنة 1977 حيث جاء في الفقرة الأولى من المادة 55 ما يلي: "تراعى أثناء القتال حماية البيئة الطبيعية من الأضرار البالغة واسعة الانتشار وطويلة الأمد. وتتضمن هذه الحماية حظر استخدام أساليب أو وسائل القتال التي يقصد بها أو يتوقع منها أن تسبب مثل هذه الأضرار بالبيئة الطبيعية ومن ثم تضر بصحة أو بقاء السكان"[4]، بالإضافة إلى معاهدة القطب الجنوبي لسنة 1959، معاهدة الحظر الجزئي للأسلحة النووية 1963، معاهدة تلاتيلولكو لسنة 1967، معاهدة الحظر الشامل للأسلحة النووية 1996. علاوة على إنشاء مناطق خالية من الأسلحة النووية بموجب معاهدات دولية مثل معاهدة راروتونجا 1985، معاهدة بانكوك 1995، معاهدة سيميبلاتينسك 2006. وكل هذه المجهودات الدولية جاءت من أجل إيجاد حلول قانونية تعمل على حماية البيئة من التلوث النووي.

المطلب الأول: آثار الأسلحة النووية على العناصر غير الحية للبيئة

يعد كل من الماء والهواء والتربة من أهم العناصر غير الحية للبيئة، وأكثرها تأثرا نتيجة استخدام أسلحة الدمار الشامل لا سيما النووية منها، والتي تمتاز بهول قدرتها التدميرية وشساعة منطقة انتشارها بالإضافة إلى طول مدة فتكها، وتتأثر العناصر المذكورة بفعل استخدام الأسلحة النووية على النحو التالي:

الفرع الأول: عنصر الماء

---

[1]- بعزيز أمال، أثر استخدام الأسلحة النووية على البيئة الدولية -دراسة على ضوء الرأي الاستشاري لمحكمة العدل الدولية لسنة 1996-، **المجلة الأكاديمية للبحث القانوني**، المجلد 13، العدد 01، 2022، ص ص 15-16.

[2]- آيات محمد سعود الزبيدي، **الحماية الدولية للبيئة من التلوث الاشعاعي النووي**، دون طبعة، دار الجامعة الجديدة للنشر، الإسكندرية، 2021، ص ص 37-39.

[3]- سمر عبد الله هويدي، **مسؤولية الولايات المتحدة الأمريكية عن التلوث البيئي في العراق أثناء حرب 2003 والاحتلال الأمريكي للعراق**، الطبعة الأولى، دار مصر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2019، ص 02.

[4]- الفقرة 1 من المادة 55، **البرتوكول الأول الملحق باتفاقيات جنيف لسنة 1977**، المتعلق بحماية ضحايا النزاعات المسلحة الدولية.

يعتبر الماء عصب الحياة حيث يلعب دورا هاما في حياة كل من الإنسان والحيوان والنبات، ويساهم بنصيب وافر في المحافظة على التوازن البيولوجي للأرض، بالإضافة لأهميته الاقتصادية باعتباره مصدرا للغذاء والثروة المعدنية، كما تحتل نسبة المياه 72 بالمائة من مساحة الأرض، حوالي 15 بالمائة منها تمثل المياه العذبة والباقي عبارة عن مياه مالحة على مستوى البحار والمحيطات.

ويقصد بتلوث المياه ما يطرأ عليها من تغيير في الخصائص الفيزيائية أو البيولوجية أو الكيميائية، وتحدث هذه التغيرات على اللون، الطعم والرائحة وهذا ما ينتج عنه ضررا يهدد صحة الإنسان وباقي الكائنات الحية الأخرى ومن أهم أسباب تلوث هذا العنصر الإشعاع النووي الناتج عن التجارب النووية أو عن استعمال الأسلحة النووية المحظورة دوليا في المعارك حيث تحتوي هذه الأسلحة على مواد إشعاعية تسبب تلوثا للمياه وبالتالي نقله لجميع الكائنات الحية[1]. كما يجد هذا التلوث مصدره أيضا من الغبار المتصاعد نتيجة التجارب النووية التي تقوم بها بعض الدول، إذ ينتشر في الهواء ثم تتساقط ما فيه من مواد مشعة على سطح البحار والمحيطات، فيؤثر ذلك في كيمياء المياه وفي الأنشطة البيولوجية التي تدور فيها، سواء في المياه السطحية أو المياه العميقة[2].

فاستعمال الولايات المتحدة الأمريكية لسلاح النووي في حربها ضد العراق أدى إلى تلوث المياه من خلال الأجزاء الصغيرة جدا من اليورانيوم ترصدت على سطوح المياه، حيث ينتقل اليورانيوم المنتشر في التربة إلى المياه الجوفية أو ينساب إلى الجداول والأنهار وعند ري المزروعات بالماء الملوث تمتص النباتات اليورانيوم المنضب الموجود في المياه ومن هنا يمكن وصول اليورانيوم إلى الإنسان والحيوان عند تناوله للنباتات الملوثة وأوضحت عديد الدراسات التي أقيمت في العراق من طرف علماء متخصصون فيما يتعلق بأضرار اليورانيوم على المياه وتوصلوا إلى أنّ حبوب اليورانيوم تتراكم في النباتات والحيوانات التي تستخدم المياه الملوثة، بالإضافة إلى إصابة الدواجن والمواشي بعدة أمراض سببها اليورانيوم المشع الذي انتقل إلى أجسامها عند تناولها للحشائش والمياه الملوثة مما تسبب في موتها[3].وللإشارة فان الإشعاع الناجم عن التفجيرات النووية له تأثير بالغ على مياه الشرب خاصة، إذ يمكن القول أنّ انحلال النويات الذرية وصل إلى 800 نويدة منها 200 نويدة ذات أهمية خاصة بمياه الشرب.

الفرع الثاني: عنصر الهواء

مما لا شك فيه أن الهواء عنصر أساسي في مكونات الحياة، إذ بإمكان الكائن الحي أن يتحمل غياب الغذاء لأيام، والماء لساعات، ولكن ليس بإمكانه تحمل نقص الهواء إلا لدقائق معدودة، وعليه فان تلوث الهواء بالمواد المشعة هو تغيير يحدث في تركيبة الهواء الفيزيائية نتيجة اختلاطه بعناصر مشعة طبيعية أو صناعية تتجاوز الحد الأقصى المسموح به علميا مما

[1]- سمر عبد الله الهويدي، مرجع سبق ذكره، ص 156.

[2]- هدى عزاز، الإطار القانوني لحماية البيئة البحرية من التلوث في الجزائر، **مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية**، المجلد 15، العدد 02، 2022، ص 148

[3]- سمر عبد الله الهويدي، مرجع سبق ذكره، ص ص 157-158.

يضر بصحة الإنسان والبيئة سواء كان هذا التلوث ناتجا عن عوامل طبيعية أو عن نشاط إنساني، بحيث ينشأ هذا التلوث نتيجة تسرب المواد الإشعاعية النووية أو من الغبار النووي الناجم عن التجارب النووية، كما ينشأ نتيجة لوجود مواد صلبة أو سائلة أو غازية على شكل جزيئات في الغلاف الجوي تلحق ضررا في الكائنات الحية، إذ يعد غاز الراديون أهم مصادر الإشعاع الطبيعي في الهواء وهو أحد النويدات المشعة الناتجة عن تفكك اليورانيوم 238 والثوريوم 232، وتتفاوت درجة تركيزه في الهواء الطلق من مكان لأخر، ويخضع لمجموعة من العوامل التي تؤثر على زيادة تركيزه كاتجاه الرياح وسرعتها، وظرف المكان والزمان[1].

ويعد التلوث الإشعاعي للهواء تلوثا عابرا للحدود إذ يؤثر على كل المناطق التي يصل إليها وذلك ما أكدته الدراسات العلمية في هذا الصدد، حيث أكدت هذه الأخيرة أن حدوث تفجير نووي بقياس 5000 ميغا طن يخفض درجة حرارة اليابسة إلى 25° درجة مئوية تحت الصفر خلال مدة قصيرة تتراوح بين أسبوع إلى أسبوعين، وهذا من شأنه تجميد مياه البحيرات والخزانات بالإضافة إلى انخفاض ضوء النهار بنسبة قد تتجاوز 95%، وهذا ما يسمى بالشتاء النووي الذي يمكن أن يتسبب في إبادة العديد من الكائنات الحية نهائيا[2].

الفرع الثالث: عنصر التربة

يمكن تعريف تلوث التربة على أنه خلل ذو طبيعة فيزيائية أو كيميائية أو حيوية صادر عن نشاط إنساني من شأنه الإخلال بالاتزان القائم بين مكونات التربة، حيث ينعكس هذا الخلل بصورة سلبية على بعض أو مجمل خواص التربة الخصوبية وكذلك على كمية إنتاجها وإضعاف لدور التربة كمرشح حي لتحليل مخلفات النشاطات الحيوية وإعادة استخدام مكوناتها في الدورة البيوجيوكيميائية، ومنه يكون تلوث التربة عبارة على خلل مادي أو مظهري يتسبب في خلل وظيفي لمكونات التربة[3].

وتلوث التربة بالإشعاع النووي الناتج عن استخدام الأسلحة النووية أثناء الحروب أو قيام الدول بالتجارب النووية يودي للقضاء على الكائنات الحية التي تستوطن التربة وتساهم في عملية تحلل المواد العضوية وبالتالي تفقد التربة قيمتها والقدرة على الإنتاج، وانفجار الأسلحة النووية يتسبب في اتساع دائرة تلوث التربة من خلال ما يعرف بتساقط الغبار النووي[4].

---

[1]- آيات محمد سعود الزبيدي، مرجع سبق ذكره، ص ص 43-44.

[2]- منيب الساكت وآخرون، **أسلحة الدمار الشامل (الكيماوية-البيولوجية-النووية)**، الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، الأردن، 2010، ص 100.

[3]- فاضل أحمد شهاب وفريد مجيد عيد، **تلوث التربة**، طبعة ملونة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2008، ص 93.

[4]- آيات محمد سعود الزبيدي، مرجع سبق ذكره، ص 44.

وقد أوضحت دراسة قامت بها جامعة البصرة العراقية أن تربة محافظة البصرة التي تعرضت إلى درجات عالية من التلوث الإشعاعي باليورانيوم المنضب خلال الحربين الأولى 1991 والثانية 2003 ستستمر فيها آثار تلوث التربة إلى مدة تتراوح ما بين 600 سنة إلى 1000 سنة[1].

وفي المناطق الصحراوية يرافق الانفجارات النووية وما يتبعها من حرائق وضغط وعواصف تغير في حركة الكثبان الرملية وتعرية التربة نتيجة ظاهرة العصف الذري.

المطلب الثاني: آثار الأسلحة النووية على الكائنات الحية:

لا يختلف اثنان على أن استخدام الأسلحة النووية له بالغ الآثار السلبية على الكائنات الحية باعتبارها أحد المكونات الأساسية للبيئة، وهي آثار متعددة الأوجه والأبعاد تغير المسار الطبيعي لحياة الإنسان والحيوان والنبات على حد سواء، وفيما يلي بيان أهم هذه الآثار:

الفرع الأول: الإنسان

للأسلحة النووية جملة من الآثار تظهر على جسم الإنسان المصاب، ويكون ذلك بنسب متفاوتة ترتبط بدرجة الجرعة التي تلقاها الجسم والمنطقة المصابة وقدرة الجسم على مقاومتها، وتنقسم أضرار الإشعاعات النووية على جسم الإنسان إلى أضرار جسدية وأخرى وراثية.

أولا: الأضرار الجسدية

الموت الفوري: بالإضافة إلى تبخر الأجسام القريبة من كرة النار الناتجة عن الانفجار النووي، يمكن للضغط المرتفع الذي تتعرض له الأجسام البشرية مباشرة وبما قيمته 12 باوند لكل انش مربع أن يقتل 50% منها، في حين إذا فاقت القيمة 40 باوند لكل انش مربع فنسبة النجاح من الموت تكاد تكون مستحيلة، كذلك يساهم انهيار الأبنية وتطاير الحطام في ارتفاع نسبة الوفيات البشرية[2].

العمى: ينتج عن انفجار القنابل النووية وميض يفوق ضوء الشمس بمئات المرات مما يتسبب في العمى المؤقت ويدوم مابين 10 دقائق و24 ساعة، أو فقد البصر بصورة دائمة بحسب طول المسافة بين الناظر وموقع الانفجار النووي[3].

[1]- سمر عبد الله هويدي، مرجع سبق ذكره، ص 149.

[2]- منيب الساكت وآخرون، مرجع سبق ذكره، ص 106.

[3]- عبد القادر زرقين، **تنفيذ الجهود الدولية للحد من انتشار الأسلحة النووية**، رسالة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في القانون العام، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، 2016 – 2017، ص 21.

الحروق: يتبع الانفجار النووي موجة حرارية تصل في مركز الانفجار إلى 100 مليون درجة مئوية[1]، وينتج عن هذه الموجة الحرارية تبخر كل ما يحيط بها في دائرة قطرها حوالي 04 كيلومتر، وفي دائرة قطرها 07 كيلومتر تقريبا تؤدي إلى الإصابة بحروق قاتلة ومن ثم تتناقص شدة الإصابات كلما ابتعدنا عن المركز[2].

تأثير الإشعاع النووي على جهاز خلايا الدم: ويقصد بهذا الجهاز مجموعة الأعضاء المسؤولة عن إنتاج خلايا الدم مثل العقد اللمفاوية، الطحال ونخاع العظم، وهي أعضاء تتمتع بحساسية عالية للإشعاع النووي ويظهر ذلك خلال ساعات قليلة من تعرض الجسم البشري للإشعاعات، وتعتبر الكريات البيضاء أكثر مكونات الدم حساسية لذلك تختفي من الدورة الدموية عند تعرضها لجرعات عالية من الإشعاع، ليليها تناقص باقي مكونات الدم[3].

تأثير الإشعاع النووي على الجهاز الهضمي: بعد تعرض الجسم البشري للإشعاع النووي يظهر عليه اختلالا في جهازه الهضمي فيبدأ بفقدان الشهية وقيء وغثيان وهذا خلال فترة تتراوح بين ساعتين و08 ساعات، وقد تخمد هذه التأثيرات بسرعة أو تتضاعف نتيجة لعدة عوامل من بينها مقدار الجرعة ومدى قدرت تحمل الجسم للإشعاع فتتطور هذه التأثيرات إلى انتفاخ معدي وإسهال تزامنا مع غثيان وقيء شديدين وارتفاع في حرارة الجسم مما يؤدي إلى جفاف حاد للجسم وبتالي إحداث الوفاة[4].

الإصابة بالسرطان: يصاب الجسم البشري المتعرض للإشعاعات النووية إلى أنواع عديدة من الأمراض السرطانية منها الجلدية بسبب تحمل الجلد الجزء الأكبر من الإشعاع مما يؤدي إلى ضمور الخلايا وظهور الأورام بالإضافة إلى طمس بصمات الأصابع واختفاؤها، كما يتعرض الجسم إلى سرطان الرئة باعتبار أن الجهاز التنفسي من الأجهزة الحساسة للإشعاعات النووية لأنها تسبب له نزيفا في الأوعية الدموية، وإحداث التهابات رئوية حادة وأورام تعجز الرئة عن أداء وظائفها[5].

---

[1]- نفس المرجع، ص 22.

[2]- نبيلة أحمد بومعزة، مرجع سبق ذكره، ص 34.

[3]- يمينة بلبالي، **البعد القانوني للآثار الصحية والبيئية الناتجة عن الإشعاعات النووية**، أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على شهادة الدكتوراه في الحقوق، جامعة أحمد دراية، أدرار، 2018، ص 147.

[4]- فتيحة مناد، **حماية البيئة من التلوث الإشعاعي في ضوء القانون الدولي العام والتشريع الجزائري**، رسالة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم القانونية والإدارية، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2013 -2014، ص 73.

[5]- أحمد محمود البدري، **الجهود الدولية لحماية البيئة من الأضرار النووية**، الطبعة الأولى، دار مصر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2020، ص 75.

تأثير الإشعاع النووي على الأعضاء التناسلية: إن التعرض إلى جرعات مرتفعة يؤدي إلى إتلاف الخلايا المنوية الابتدائية في الخصية مما يتسبب في العقم المؤقت أو الدائم بحسب قيمة الجرعة، كذلك بالنسبة للنساء فتعرضهن للإشعاعات النووية يؤدي إلى إتلاف وضمور المبيضين مما يتسبب في العقم[1].

ثانيا: الأضرار الوراثية

بالإضافة للآثار المباشرة على صحة الإنسان، تتسبب الحرب النووية في ظهور مجموعة من التغيرات تطرأ على الأجيال اللاحقة في إطار ما يعرف بالطفرات الوراثية على مستوى المادة التي تحمل الصفات الوراثية (الكروموسومات)، وهذا يؤدي إلى ظهور العديد من الأمراض في الأجيال اللاحقة من نسل الشخص المتعرض للإشعاعات النووية[2]، ومن الأمثلة على ذلك حالات الولادات المشوهة إذ يكون المولود شبيه الضفدع أو السمكة ، بدون رقبة ورأس ضخم، بدون جمجمة مع دماغ خارج موضعه الطبيعي، آيس مائي في مؤخرة الرأس، عين واحدة أو أذن واحدة مع تشوه في ملامح الوجه، نقص في عدد الأطراف ومواليد مجهولة الجنس والأمعاء مندفعة خارج التجويف البطني[3].

ففي دراسة أجريت في محافظة البصرة بالعراق حول التلوث الإشعاعي باليورانيوم قام بها الباحث خاجاك وارتان، توصل من خلالها إلى ظهور أنواع جديدة من الأمراض السرطانية لم تكتشف من قبل كما تقلصت الفئة العمرية المتعرضة لبعض الأنواع السرطانية من (60 – 70 سنة) لتصبح من (20 – 30 سنة) بسبب التعرض للإشعاع النووي، مع زيادة في حالات التشوه الولادي لمواليد لا تشبه الإنسان[4].

كذلك نتج عن حادثة تشيرنوبل في الاتحاد السوفياتي سنة 1986 والمصنفة كأخطر كارثة نووية في تاريخ البشرية، وقد أدى هذا الانفجار إلى انبعاث ما يقارب 07 أطنان من المواد المشعة توزعت على مساحات شاسعة لتصل إلى أوروبا ومناطق أخرى من العالم، مسببا تلوثا إشعاعيا يفوق التلوث الناجم عن قنبلة هوريشيما ب400 ضعف، ومن آثار هذا التفجير إصابة الكثيرين بحروق بالغة الخطورة وانتشار الأمراض السرطانية وكان أغلب المصابين من أفراد الجيش ورجال الإطفاء نتيجة تعرضهم لجرعات كبيرة من الإشعاعات النووية بسبب إخماد النار أو تنظيف المكان من آثار الانفجار[5].

[1]- نبيلة أحمد بومعزة، مرجع سبق ذكره، ص 37.

[2]- يمينة بلبالي، مرجع سبق ذكره، ص 148.

[3]- آيات محمد سعود الزبيدي، مرجع سبق ذكره، ص ص 317 -318.

[4]- سمر عبد الله هويدي، مرجع سبق ذكره، ص 161.

[5]- مصطفى بوادي، تهديدات الإشعاعات النووية على البيئة الطبيعية وسبل مواجهتها دوليا، **مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية**، المجلد 09، العدد 02، 2020، ص ص 338–339.

الفرع الثاني: الحيوان:

يتأثر الحيوان بالإشعاعات النووية بصور متعددة، ويكون ذلك عن طريق تنفس الهواء الملوث بالإشعاع النووي مثل باقي الكائنات الحية، أو نتيجة لتناوله غذاء أو لمياه ملوثة إشعاعيا وذلك ما يتسبب في موتها أو إصابتها بعديد الأمراض.

ففي حادثة تسرب الإشعاعات النووية من مفاعل ثرى مايل أيلاند الأمريكية بتاريخ 28 مارس 1979 لاحظ المزارعون في ولاية بنسلفانيا وجود تشوهات تخص الحيوانات القريبة من المنطقة الملوثة إشعاعيا، وإصابتها بالعقم أو ولادة صغارها بتشوهات ملحوظة[1].

وقد جاء في تقرير لجنة الأمم المتحدة المعنية بآثار الإشعاع الذري لسنة 1996 أن آثار تعرض الأحياء غير البشرية للإشعاعات المؤينة تشمل معدل الوفيات، الخصوبة وحث التحورات الجينية، ورأت اللجنة أن التغيرات الإنجابية مؤشر أكثر دقة من مؤشر عدد الوفيات بسبب التعرض للإشعاعات، وتعتبر الثدييات الأكثر عرضة من بين الكائنات الحية للتغيرات الإنجابية، كما أرجع العديد من الاختصاصيين التشوهات التي تصيب بعض الطيور المائية في القطب الشمالي إلى التلوث الإشعاعي[2].

كذلك حادثة تسرب الإشعاع النووي من مفاعلات فوكوشيما دايتشي اليابانية إثر موجات تسونامي التي ضربت اليابان يوم 11 مارس 2011، حيث اكتشف هذا التسرب في المحيط الهادي من خلال الأسماك التي تم صيدها منه، وقد كشفت دراسة قامت بها وزارة الصحة اليابانية اللثام عن تلوث أعداد كبيرة من الأحياء البحرية بنسب متفاوتة، كما أكدت هذه الدراسة أن 80% من المأكولات البحرية والأسماك النهرية كانت الأكثر تعرضا للإصابة بالإشعاعات[3].

الفرع الثالث: النبات:

تخلف الإشعاعات النووية آثارا كارثية على الغطاء النباتي للمساحات التي تنتقل إليها، فمثلا التفجيرات النووية التي قامت بها فرنسا في الصحراء الجزائرية أثرت على المحاصيل الزراعية، فقبل قيام فرنسا بفعلها الشنيع كانت منطقة رقان تصدر الطماطم إلى بلجيكا وألمانيا وفرنسا، أما الآن فمزارعو المنطقة يشتكون قلة وتراجع المحاصيل الزراعية كالحبوب والتمور وغيرهما لأن إنتاجها في تضاؤل مستمر ومرد ذلك إلى انتشار الغبار المشع والمدافن النووية بالإضافة إلى تلوث مياه السقي[4].

---

[1]- أحمد محمود البدري، مرجع سبق ذكره، ص ص 55-56.

[2]- مناد فتيحة، حماية البيئة **من التلوث الاشعاعي في ضوء القانون الدولي العام والتشريع الجزائري**، رسالة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم القانونية والإدارية، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2013/ 2014، ص 76.

[3]- أحمد محمود البدري، مرجع سبق ذكره، ص 60.

[4]- سوري إيمان وبن سهلة ثاني بن علي، التجارب النووية الفرنسية في الجزائر وآثارها على البيئة، **مجلة الحقوق والعلوم الانسانية**، المجلد 15، العدد 01، 2022، ص 377.

كما أسفر استخدام الولايات المتحدة الأمريكية للأسلحة النووية في حربها ضد العراق عن بيئة ملوثة بالإشعاعات النووية تسببت في القضاء على الكثير من أنواع النباتات التي تنمو فيها، وقد قام باحثون مختصون بجمع أنسجة نباتية من المناطق التي تعرضت للقصف باليورانوم في جنوب العراق، وبعد فحصها في المختبرات تم الكشف عن وجود تلوث إشعاعي في حشائش الصمعة وشجيرات الرمث، كما ساهم التلوث الهوائي في ظهور أمراض نباتية غير مألوفة من قبل وكذلك تدمير حوالي 120 ألف نخلة وآلاف الأشجار الأخرى[1].

ولعل أخطر آثار الحروب النووية على الغطاء النباتي تتمثل في بقاء آلاف الأطنان من الغبار النووي التي يثيرها الانفجار النووي عالقة في غلاف الستراتوسفير الجوي، حيث تحجب ضوء الشمس عن الأرض مسببة بذلك الشتاء النووي وبالتالي توقف عملية التمثيل الضوئي أو الكلوروفيلي خلال هذه الفترة التي تستمر لعدة شهور، بالإضافة إلى تدمير طبقة الأزون التي تعتبر غطاء واقي لكل الكائنات الحية[2].

خاتمة:

يتضح من خلال هذه الدراسة أن استخدام الأسلحة النووية يشكل خطورة كبيرة على الحياة بصفة عامة، وذلك أن لتفجيرها آثار جسيمة وعشوائية على الإنسان والبيئة التي يعيش فيها بعناصرها الحية واللّاحية، وفي ظل التطورات العلمية والتكنولوجية التي شهدها العالم في العقود الأخيرة، تضاعفت مخاوف وقلق المجتمع الدولي بتضاعف القوة التدميرية لهذا النوع من الأسلحة، خاصة وأنها لا تعترف بالحدود السياسية والجغرافية للدول مع صعوبة التنبؤ الدقيق بحقيقة ما يمكن أن تخلفه من آثار سلبية على النظام الايكولوجي والمدة الزمنية المصاحبة لفتكها.

وبالنظر إلى الأهمية التي يفرضها الموضوع تم التوصل إلى النتائج التالية:

- التطور العلمي والتكنولوجي قد يكون نقمة على البشرية إن لم تحسن استغلاله في النهوض بالحياة والحفاظ على الاستقرار والأمن ونشر روح التسامح والابتعاد عن كل ما يسبب أضرارا بالإنسان وبيئته.
- من خلال تسليط الضوء على السلاح النووي باعتباره سلاح للتدمير الشامل وما يصاحبه من تجارب نووية، بينت الدراسة مختلف التعريفات والأنواع الخاصة بهذا الصنف وبحسب العديد من المعايير.
- ومن النتائج التي خلصت إليها الدراسة أيضا أن التفجيرات النووية تؤثر على العناصر غير الحية للبيئة، فتلوث الماء الذي يحيا به كل شيء وتغيير خصائصه الفيزيائية والبيولوجية والكيميائية، ينتج عنه ضررا يهدد الحياة، كذلك تلوث الهواء والتربة خاصة بالغبار المشع من شأنه القضاء على الحرث والنسل.

[1]- سمر عبد الله هويدي، مرجع سبق ذكره، ص ص 164-166.

[2]- أحمد خضر شعبان، **الحماية الدولية والشرعية لضحايا النزاعات المسلحة**، الطبعة الأولى، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، 2015، ص 468.

- كما خلصت الدراسة إلى المخاطر التي تسببها الأسلحة النووية على الكائنات الحية وذلك بتعريض البشرية لأمراض مستعصية الشفاء تصاحبها علل وراثية، بالإضافة إلى تهجير بعض الحيوانات من بيئتها الطبيعية وانقراضها في بعض الأحيان، كما أن استخدام الأسلحة النووية يساهم وبشكل كبير في تراجع المحاصيل الزراعية والغطاء النباتي، وأن الحروب النووية لا تشمل القوات المتحاربة فقط، بل تشن على كوكب الأرض بما يحتويه.
- ولإبراز الحجم الهائل الذي تسببه الانفجارات النووية استعانت الدراسة بنماذج واقعية مدروسة لاستعمال الأسلحة النووية في كل من اليابان والعراق، بالإضافة إلى حوادث نووية متفرقة.

التوصيات:

- على الدول النووية أن تسعى بجدية للوصول لاتفاق يقضي بنزع ترسانتها النووية وتجريم استخدام التكنولوجيا النووية في المجالات العسكرية.
- العمل على إنشاء المزيد من المناطق الخالية من الأسلحة النووية دعما للأمن والاستقرار، لأن توسيع دائرة هذه المناطق يقابله تضييق في مساحة المناطق النووية، مع إعطاء ضمانات فعالة لتجنب الاعتداء النووي على هذه الدول ويكون ذلك تحت إشراف أجهزة دولية مستقلة في اتخاذ قراراتها.
- تشجيع وتطوير الأبحاث العلمية الخاصة بحماية البيئة والقضاء على مخلفات الحروب والتجارب النووية، وتدعيم كل ما من شأنه إعادة التوازن البيئي.

قائمةالمراجع:

- أبو الفضل جمال الدين محمد بن مكرم بن منظور، **لسان العرب**، المجلد السادس، الطبعة الثالثة، دار صادر، بيروت، دون سنة نشر.
- أحمد بومعزة نبيلة، **المواجهة الدولية لمخاطر أسلحة الدمار الشامل**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الحقوق، جامعة الإخوة منتوري، قسنطينة، 2016-2017.
- أحمد خضر شعبان، **الحماية الدولية والشرعية لضحايا النزاعات المسلحة**، الطبعة الأولى، منشورات الحلبي الحقوقية، بيروت، 2015.
- أحمد محمود البدري، **الجهود الدولية لحماية البيئة من الأضرار النووية**، الطبعة الأولى، دار مصر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2020.
- أحمد مختار عمر، **معجم اللغة العربية المعاصرة**، المجلد الأول، الطبعة الأولى، عالم الكتب، القاهرة، 2008.

- إنريك رومان موري، تجربة أمريكا اللاتينية في إنشاء منطقة خالية من الأسلحة النووية"، **إنشاء منطقة خالية من أسلحة الدمار الشامل في الشرق الأوسط**، معهد الأمم المتحدة لبحوث نزع السلاح، سويسرا، 2004.
- آيات محمد سعود الزبيدي، **الحماية الدولية للبيئة من التلوث الاشعاعي النووي**، دون طبعة، دار الجامعة الجديدة للنشر، الاسكندرية، 2021.
- البرتوكول الأول الملحق باتفاقيات جونيف لسنة 1977، المتعلق بحماية ضحايا النزاعات المسلحة الدولية.
- برونو تيرتري، **السلاح النووي بين الردع والحظر**، تر: عبد الهادي الإدريسي، الطبعة الأولى، هيئة أبو ضبي للثقافة والتراث(كلمة)، الإمارات العربية المتحدة، 2011.
- بعزيز أمال، أثر استخدام الأسلحة النووية على البيئة الدولية –دراسة على ضوء الرأي الاستشاري لمحكمة العدل الدولية لسنة 1996–، **المجلة الأكاديمية للبحث القانوني**، المجلد 13، العدد 01، 2022.
- جوزيف إم سيراكوسا، **الأسلحة النووية –مقدمة قصيرة جدا–**، تر: محمد فتحي خضر، الطبعة الأولى، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، 2015.
- سالم أقاري، الآثار البيئية لاستعمال أسلحة الدمار الشامل في الحروب الدولية، **مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية**، المجلد 09، العدد 01، 2020.
- ستيف توليو وتوماس شمالبرغر، **نحو الاتفاق على مفاهيم الأمن: قاموس مصطلحات تحديد الأسلحة ونزع السلاح وبناء الثقة**، دون طبعة، معهد الأمم المتحدة لبحوث نزع السلاح، سويسرا، 2003.
- سمر عبد الله هويدي، **مسؤولية الولايات المتحدة الأمريكية عن التلوث البيئي في العراق أثناء حرب 2003 والاحتلال الأمريكي للعراق**، الطبعة الاولى، دار مصر للنشر والتوزيع، القاهرة، 2019.
- سوري إيمان وبن سهلة ثاني بن علي، التجارب النووية الفرنسية في الجزائر وآثارها على البيئة، **مجلة الحقوق والعلوم الانسانية**، المجلد 15، العدد 01، 2022.
- عبد القادر زرقين، **تنفيذ الجهود الدولية للحد من انتشار الأسلحة النووية**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه في القانون العام، جامعة أبو بكر بلقايد، تلمسان، 2016 – 2017.
- فاضل أحمد شهاب وفريد مجيد عيد، **تلوث التربة**، طبعة ملونة، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، 2008.
- فتوى محكمة العدل الدولية بشأن مشروعية استخدام السلاح النووي لسنة 1996.
- محمد زكي عويس، **أسلحة الدمار الشامل**، دون طبعة، دار العين للنشر، مصر، 2003.
- محمد عثمان، **أسلحة الدمار الشامل**، الطبعة الأولى، نهضة مصر للطباعة والنشر والتوزيع، الجيزة، مصر، 2007.
- مرسلي عبد الحق، **أسلحة الدمار الشامل بين المقتضيات الأمنية العسكرية والاعتبارات الإنسانية "دراسة حالة الملف النووي الإيراني"**، أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه علوم في الحقوق، جامعة الجزائر01، 2012-2013.

- مرغني حيزوم بدر الدين ومؤمن بكوش أحمد، الجرائم البيئية الناجمة عن استخدام أسلحة الدمار الشامل، **مجلة معالم للدراسات القانونية والسياسية**، المجلد 04، العدد 02.
- مصطفى بوادي، تهديدات الإشعاعات النووية على البيئة الطبيعية وسبل مواجهتها دوليا، **مجلة الاجتهاد للدراسات القانونية والاقتصادية**، المجلد 09، العدد 02، 2020.
- مناد فتيحة، حماية **البيئة من التلوث الاشعاعي في ضوء القانون الدولي العام والتشريع الجزائري**، رسالة تخرج لنيل شهادة الماجستير في العلوم القانونية والإدارية، جامعة عبد الحميد بن باديس، مستغانم، 2013-2014.
- منيب الساكت وآخرون، **أسلحة الدمار الشامل (الكيماوية–البيولوجية–النووية)**، الطبعة الأولى، دار زهران للنشر والتوزيع، الأردن، 2010.
- هدى عزاز، الإطار القانوني لحماية البيئة البحرية من التلوث في الجزائر، **مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية**، المجلد 15، العدد 02، 2022.
- يمينة بلبالي، البعد **القانوني للآثار الصحية والبيئية الناتجة عن الإشعاعات النووية**، أطروحة مقدمة لاستكمال متطلبات الحصول على شهادة الدكتوراه في الحقوق، جامعة أحمد دراية، أدرار، 2018.