ISSN: 2776-0960 Volume 5, Issue 5 May – 2024

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

THE USE OF RADIATION AND HOW TO PREVENT RISK

[1]Mustafa Nadel Ahmed Rady ,
[2] Muhammad Abd Ali Jabi Ratib ,
[3] Yahya Abbas Kazem Shanan ,
[4] Haneen Aqeel Latif Qsm ,
[5] Soror Alaa Ghani Marzouk
[1, 2, 3, 4] Department of Applied Medical Physics,
College of Science, Al-Mustaqbal University .
[5] Department of Applied Medical Physics,
College of Science, Technology University.
Corresponding author: mustafanadil26@gmail.com

Abstract

Radiation is a broad term that includes electromagnetic rays (photons), charge-free particles such as neutrons, and charged particles, whether positive such as protons and alpha particles or negative such as beta particles and negative ions. Radiation in general can be harmful. Electromagnetic rays include radio waves, whose wavelength reaches about 3 km, infrared rays, visible light, ultraviolet rays, and. The danger of radiation lies in the fact that it causes many injuries and diseases to humans and other organisms, especially cancerous diseases as well as hereditary diseases. There are more than forty sites throughout Iraq that are polluted with high levels of ionizing radiation and toxic substances. The environmental pollution caused by nuclear and electromagnetic radiation affects all aspects of human life. Animals and plants together, and its effects cannot be limited to a short-term period of time, which has made it a global problem that countries have been exposed to at the regional and international levels, searching for ways to curb its dangers and to stand up to the excessive escalation in radiation emissions, which has increased with the spread of the use of technologies..

Keywords: radiation, harms of radiation, uses of radiation, negative effects of radiation.

ISSN: 2776-0960 Volume 5, Issue 5 May – 2024

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

استخدام الاشعاع وكيفية الوقاية من مخاطرة

جامعة المستقبل كلية العلوم قسم علوم الفيزياء الطبية التطبيقية /مصطفى ناضل احمد راضي
mustafanadil26@gmail.com
جامعة المستقبل كلية العلوم قسم علوم الفيزياء الطبية التطبيقية /محمد عبد علي جابي رطيب
nmm15448@gmail.com
جامعه المستقبل كلية العلوم قسم علوم الفيزياء الطبية التطبيقية /يحيى عباس كاظم شنان
yahabas4@gmail.com
جامعه المستقبل كلية العلوم قسم علوم الفيزياء الطبية التطبيقية /حنين عقيل لطيف قسم
hanenalrubay123@gmail.com
الجامعة التكنولوجية كليه العلوم التطبيقية قسم الفيزياء التطبيقية /سرور علاء غني مرزوك
srorralaa1996@gmail.com

الملخص

الإشعاع مصطلح واسع يضم الأشعة الكهرومغناطيسية (الفوتونات) والجسيمات الخالية من الشحنة مثل النيترونات والجسيمات المشحونة سواء كانت موجبة كالبروتونات وجسيمات ألفا أم سالبة كجسيمات بيتا والأيونات السالبة والإشعاع بشكل عام ممكن أن يكون مؤذياً. فالأشعة الكهرومغناطيسية تضم الموجات الراد يوية التي يصل طولها الموجي إلى حوالي 3km والأشعة السينية والأشعة فوق البنفسجية والضوء المرئي والأشعة تحت الحمراء وينتهي الطيف الكهرومغناطيسي بأشعة كاما المتناهية في الصغر إذ يصل طولها الموجي إلى حوالي 0.0001 حيث أن ($1 A^o = 10^{-10}$ m . (A^o

وتكمن خطورة الإشعاعات في أنها تسبب إصابات وأمراض كثيرة للإنسان والكائنات الأخرى وخاصة بالأمراض السرطانية فضلاً عن الأمراض الوراثية وهنالك أكثر من أربعين موقعاً في أنحاء العراق كافة ملوثاً بمستويات عالية من الإشعاعات المؤينة والمواد السامة وإن التلوث البيئي الذي تسببه الاشعاعات النووية والكهرومغناطيسية يطال كافة الجوانب الحياتية، الانسان والحيوان والنبات معاً، ولا يمكن حصر آثاره بمدة زمنية قصيرة المدى، ما جعل منه مشكلة عالمية تعرضت الدول لها على الصعيدين الاقليمي والدولي للبحث في سبل كبح مخاطره وللوقوف بوجه التمادي المفرط في انبعاث الاشعاعات والذي ازداد مع أنتشار إستخدام التقنيات .

الكلمات المفتاحية: الاشعاع , مضار الاشعاع, استخدامات الاشعاع, الاثار السلبية للإشعاع

1-1 الاشعاع

إن الإشعاع هو جزء من البيئة ويصدر من الذرة , فالإشعاعات إما أن تكون كهرومغناطيسية كأشعة جاما إذ تستخدم في المجالات العلمية , أو تكون إشعاعات ذات طبيعة جسمية مثل ألفا وبيتا والإشعاع هو انبعاث طاقة امتدادها في الفضاء أو الوسط المادي على هيئة موجات أيا كان نوعها أما الإشعاع بمعناه الواسع فهو طاقة تنتقل من مكان لآخر , فالإشعاع باختلاف مصادره سواء من الضوء او الصوت إلا ان الإشعاع الجدير بالاهتمام كملوث هو الاشعاع المؤين , أي الاشعاع ذو الطاقة الكافية لتأين الذرات والجزيئات وتأين الذرة عندما

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

تكسب كمية من الطاقة كافية لإزالة واحد أو أكثر من إلكترون وتتوقف طاقة الإشعاع وأثره على نوعه أو مصدرة إذ إنه لا يرى ولا يشم ولا يحس بسهولة . يعد تسرب المواد الإشعاعية أو التسرب النووي إلى أحد مكونات البيئة كالماء أو الهواء أو التربة من أخطر أنواع التلوث البيئي في عصرنا الحاضر , فهو ينتقل الى الكائنات الحية في كل مكان دون أي مقاومة

وتكمن خطورة الإشعاعات في أنها تسبب إصابات وأمراض كثيرة للإنسان والكائنات الأخرى وخاصة بالأمراض السرطانية فضلاً عن الأمراض الوراثية وهنالك أكثر من أربعين موقعاً في أنحاء العراق كافة ملوثاً بمستويات عالية من الإشعاعات المؤينة والمواد السامة.

والمراد هنا هو الإشعاع المؤين فيعرف أنه : نوع من الطاقة تُطْلِقه ذرات معينة وينتقل على هيئة موجات كهرومغناطيسية (أشعة جاما أو الأشعة السينية) أو على هيئة جسيمات (نيترونات بيتا أو ألفا) .

وبعد أن بيّنا المقصود بالتلوث والمقصود بالإشعاع بشكل عام وصار لابد لنا من أن نبين المقصود بالتلوث بالإشعاع النووي بشكل خاص .

ولذا نرى أن التلوث بالإشعاع النووي قد عرف بأنه تسبب الانسان في إحداث تلوث يختلف عن الملوثات المعروفة , وهو التلوث بالإشعاع النووي الذي يعد في الوقت الحاضر من أخطر أنواع التلوث , إذ يمثل التلوث بالإشعاع النووي مشكلة مهمة ومعقدة نتيجة لانتشاره وكثرة استخدام المواد ذات النشاط الإشعاعي في مجالات مختلفة ومتنوعة كالطب والصناعة ومجالات البحث العلمي الأخرى . ويعد التلوث بالإشعاع النووي للبيئة ناتجاً عن وجود تركيز من النويدات المشعة التي لم تكن موجودة أصلاً في البيئة نتيجة للممارسات المختلفة , إذ انتشر التلوث بالإشعاع النووي في العراق بعد حربي الخليج الأولى والثانية (1980 – 1991) وتفاقم عوامل عديدة وتؤكد المصادر الدولية الخاصة نتجت عن سقوط الأطنان من القنابل التي تحتوي على اليورانيوم المستنفذ بالسلاح النووي أن هذه الإشعاعات يمكن أن تستمر مشعة مدة لا تقل عن 100 عام

فالتلوث بالإشعاع النووي هو تزايد غير طبيعي في كمية الأشعة الضارة سواء بشكل طبيعي أو من خلال استعمال الإنسان للمواد المشعة الطبيبة أو الصناعية وعرف أيضاً بأنه تسرب المواد المشعة إلى أحد مكونات البيئة (تربة , هواء , ماء). وكذلك بأنه وجود نشاط إشعاعي فوق الحد المسموح به بشكل يضر بالإنسان والكائنات الحيه في بيئة معينه .

ISSN: 2776-0960 Volume 5, Issue 5 May – 2024

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

2-1 تصنيف الاشعاعات

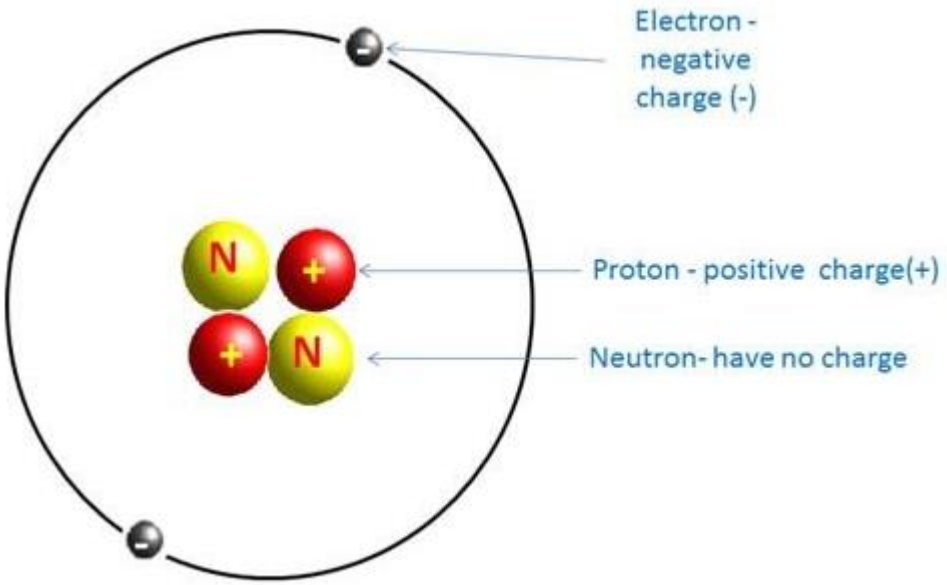
تقسم الاشعاعات الى نوعين

1-2-1 الإشعاعات المؤينة

الإشعاع المؤين هو نوع من الطاقة تُطْلِقه ذرات معينة وينتقل على هيئة موجات كهرومغناطيسية (أشعة غاما أو الأشعة السينية) أو على هيئة جسيمات (نيترونات، بيتا أو ألفا). ويسمى هذا التفكك التلقائي للذرات النشاط الإشعاعي، وتُعتبر الطاقة الزائدة المنبعثة أثناء هذا التفكك شكلاً من أشكال الإشعاع المؤين.

2-2-1 الإشعاعات غير المؤينة:

وهي الإشعاعات التي لها منشأ كهربائي أو مغناطيسي أو ميكانيكي او حراري او ضوئي...الخ وتعتبر هذه الإشعاعات اقل خطرا من اشعاعات النوع الاول ومثال على ذلك إشعاعات الحقل المغناطيسي والأشعة تحت الحمراء وان جميع المواد تتألف من ذرات، تتركز كل كتلة الذرة تقريباً في النواة، التي تتألف من بروتونات ذات شحنة كهربية موجبة ونيوترونات متعادلة الشحنة الكهربائية، وتدور حول النواة جزيئات ذات شحنة كهربائية سالبة، تسمى الإلكترونات، يوضح الشكل مثالاً على تركيب ذرة الهيليوم، وللذرات عدد متساو من البروتونات والإلكترونات وشحنتها الكهربائية متعادلة، ويشكل إجمالي عدد البروتونات والنيوترونات كتلة الذرة، والتي تسمى عدد الكتلة.



شكل (1–1) تركيب ذرة الهيليوم

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

وسنتطرق الى ثلاث انواع للإشعاع النشط وهي كالتالي:

1- جسيمات الفا:

جسيم ذو شحنة موجبة، وطاقة عالية تطلقه نواة ذرة مشعة، عندما تخضع لتحوُّل نووي، ويُعد جسيم ألفا مطابقًا لنواة ذرة الهيليوم، ويتألف من بروتونين وإلكترونين يرتبطان معًا ارتباطًا وثيقًا، ويزن جُسيم ألفا أكثر من جسيم بيتا بـ 7،000 مرة، وينتقل جسيم ألفا لمسافة قصيرة بسبب كتلته الضخمة، فعلى سبيل المثال ينتقل جسيم ألفا النموذجي إلى مسافة لا تزيد عن 5سم في الهواء.

2-جسيمات بيتا:

وهي عبارة عن إلكترونات حيث تطلق بعض النوى المشعة إلكترونات عادية تحمل شحنات كهربائية سالبة، لكن البعض الآخر يطلق بوزيترونات وهي إلكترونات ذات شحنة موجبة، وتنتقل جسيمات بيتا بسرعة تقارب سرعة الضوء ويستطيع بعضها أن ينفذ خلال 13ملم من الخشب.

جسيم بيتا إلكترون يتولد عن نواة ذرة إشعاعية أثناء تعرضها لعملية تحوّل نووي، ومعظم جسيمات بيتا ذات شحنات سالبة تتكون عندما يتحول نيوترون إلى بروتون، وبعضها بوزيترونات موجبة تنتج عن تحول البروتون، وجسيمات بيتا بالغة الصغر، إذ تعادل فقط 1840/1 من جسم البروتون. وتمكنها طاقتها العالية من الانطلاق في الجو لمسافات بعيدة واختراق المواد الصلبة التي يعادل سمكها عدة مليمترات، ويقيس العلماء طاقة جسيمات بيتا بحساب المدى الذي تأخذه في اختراق مواد معينة.

3 -أشعة جاما:

أشعة غير مشحونة أي متعادلة كهربائيًا، وتشبه هذه الأشعة السينية، إلا أنها تكون في الغالب ذات طولٍ موجي أصغر، وهذه الأشعة هي فوتونات (جسيمات الإشعاع الكهرومغنطيسي)، وتنتقل بسرعة الضوء حيث تخترق أشعة جاما الأجسام بدرجةٍ أكبر من جسيمات ألفا أو بيتا.

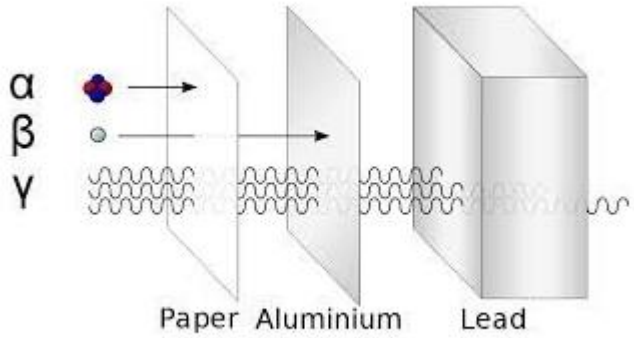
أشعة جاما شكل من أشكال الإشعاع الكهرومغنطيسي، ولأشعة جاما طول موجي أقصر من الطول الموجي للأشعة السينية، كما أنهما يختلفان في أصلهما أيضًا، تنتج الأشعة السينية خلال عدة عمليات مختلفة مرتبطة بالإلكترونات التي تدور حول نواة الذرة بينما تنبعث أشعة جاما من النواة نفسها.

ربما تحمل أشعة جاما ملايين الإلكترون فولت من الطاقة وباستطاعتها اختراق أنواع عديدة من المواد، ولكن باستطاعة بعض المواد امتصاص أشعة جاما، على سبيل المثال، تستطيع شريحة من الحديد سمكها 1،3سم

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

امتصاص 50% من أشعة جاما ذات مليون إلكترون فولت. وتعادل هذه القدرة الامتصاصية قدرة 10سم من المياه أو 0،65 سم من الرصاص.

تقذف كميات ضئيلة من أشعة جاما الصادرة عن المواد المشعة الطبيعية في الصخور والتربة أجسامنا بشكل ثابت، تمر بعض هذه المواد يوميًا إلى أجسامنا عبر الهواء الذي نتنفسه والماء الذي نشربه، تُنتج أشعة جاما التي تمر داخل الجسم تأيّنًا في الأنسجة، وإذا كانت بكميات كبيرة فإنها تضر خلايا الجسم، ورغم خطورتها فقد تكون ذات وتستخدم في معالجة الأورام الحميدة والخبيثة. فائدة في الكشف عن صدع الفلزات وحفظ الأطعمة.



شكل (1–2) يوضح الشكل قابلية الاشعة على اختراق الاجسام

3-1 المضار الصحية للإشعاعات

ان الإشعاعات الطبيعية التي تصل إلينا من خلال أشعة الشمس ضعيفة ، ولا تشكل خطرا ، إلا إذا تعرضنا لها لساعات عدة ،إذ نصاب بحروق شمسية أو ما يسمى باللفح. إلا أن الأشعة الصناعية تكون آثرها أشد ضررا من الأشعة الطبيعية إذ قد يصاب الإنسان بأمراض خطيرة أو قد تسبب في بعض الأحيان الموت وقد حصلت العديد من الإصابات منذ اكتشاف الأشعة إلى الآن ، فقد توفيت العالمة ماري كوري بسبب التعرض للإشعاع المؤين عندما كانت تجري أبحاثها إذ أصيبت بفقر الدم اللاتنسجي وهو فشل نخاع العظم وكذلك أصيب العالم انريكو فرمي وتوفي كثير من العلماء بسبب التعرض للإشعاعات أثناء اجراء التجارب العلمية في المختبرات. بالاضافة الى حادثة ثري ميل ايلند في الولايات المتحدة الأمريكية عام1979 إذ حدث خطأ في تشغيل نظام تبريد المفاعل أدى إلى انصهار جزء كبير منه و انتشرت المواد المشعة في وقود المفاعل النووي مما تسبب في وفاه العديد من الأشخاص . أيضا حادثة المفاعل النووي تشيرنوبيل في إبريل/ نيسان 1986 ورغم مرور 28 عام على الحادث يوجد ارتفاع ملحوظ في نسبة المصابين بالسرطان تصل إلى 40% .

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

وكان سبب حادثة تشيرنوبيل هو الانفجار الذي حصل في المفاعل رقم أربعة في محطة للطاقة النووية في تشرنوبيل في أوكرانيا، إحدى جمهوريات الأتحاد السوفيتي سابقا . إذ ادى إلى انتشار المواد المشعة في الجو ، وعبرت تلك المواد المتمثلة بالغبار الاشعاعي الى البلدان الأوروبية ، وخصوصا في مناطق واسعة من بيلاروس والاتحاد الروسي ووصلت إلى وسط القارة الاوربية .

وفي ربيع وصيف عام 1986، تم إجلاء 116000 شخص من المنطقة المحيطة بمفاعل تشيرنوبيل إلى مناطق غير ملوثة. وتم نقل 230 000 شخص آخر في السنوات اللاحقة ، والان يعيش نحو خمسة ملايين نسمة في مناطق بيلاروس و روسيا وأوكرانيا مع وجود الإشعاع نتيجة ترسب عنصرالسيزيوم المشع بنسب عالية، وما يزال نحو 270000 شخص يعيشون في المناطق التي صنفت كمناطق خاضعة لرقابة صارمة .

وفي شأن آخر وقعت إصابات على نحو متزايد ، كان سببها استخدام الإشعاعات في حرب الخليج الثانية بين العراق و تحالف دولي مؤلف من34 دولة بقيادة الولايات المتحدة عام 1991 إذ ازدادت الحالات المرضية في العراق بشكل كبير وهذا دليل واضح على التأثير الضار للإشعاعات الناتجة عن استخدام اليورانيوم المخصب ضد شعب العراق وأرضه ، إذ ازدادت نسبة وفيات الأطفال إلى حوالي 711 دون عمر الخمس سنوات ، وذلك في عام 1998 ، بعد أن كانت نسبة الوفيات 355 في عام 1989 .

4-1 اثر الإشعاعات على البيئة

أختلف الباحثون في وضع تعريف محدد للبيئة ، فقد عرفت البيئة بأنها كل ما يحيط بالفرد أو المجتمع ويؤثر فيهما ، كالبيئة الطبيعية ، والبيئة الثقافية ، والبيئة الاجتماعية والبيئة لها أهمية كبيرة في الحفاظ على صحتنا ، لذلك يجب علينا الحفاظ عليها من كل ما قد يصيبها من ضرر .

والبيئة في اللغة العربية كلمة مشتقة من البؤ وهو المرجع والقرار وجاء في لسان العرب بؤاتك بيتا بمعنى اتخذت لك بيتا ويقال بوأه أصلحه وهياءه والبيئة حسب ما ذكر ابن خلدون في مؤلفه (مقدمة ابن خلدون) المكان الذي تتوفر فيه إمكانات معينة والإنسان وحده هو المهيأ للاستفادة من هذه الإمكانات وإحداث التغيرات فيها بحسب ما تقتضيه ظروفه في المعاش والعمران البشري ، والبيئة كل ما من حولنا والتي تؤثر على بقاء الكائنات الحية علي سطح الأرض والتي تشمل عنصر الماء والهواء والتربة والمعادن والمناخ والكائنات الحية وهي وحدة واحدة لا تتجزأ ولا يمكن فصل العناصر المكونة لها .

وإذا أصاب إحدى تلك العناصر ضرر يختل توازن تلك العناصر مما يتسبب في تلوث البيئة ومن ثم يكون الوعاء الذي هو مقرا للكائنات الحية وعاء خطر يؤدي إلى القضاء على الحياة ، لذلك شغل موضوع

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

البيئة وتعريفها المجتمع الدولي ، فقد تعرضت بعض المؤتمرات الدولية والمعاهدات الدولية التي تتعلق بدراسة عوامل التلوث البيئي وكيفية حماية البيئة على المستوى الدولي ، إلى وضع بعض التعريفات لمصطلح البيئة إذ ظهرت الحاجة إلى وضع تعريف للبيئة في أثناء الإعداد لمؤتمر ستوكهولم عام 1972 ، إذ استخدم) البيئة ، بدلا من المصطلح الفرنسي ، الوسط Eenvironmentفي الأعمال التحضيرية للمؤتمر مصطلح (وعند انعقاد المؤتمر في السويد أوصى بالاهتمام بشؤون البيئة [20]) (Millieu du humainالإنساني وضرورة التعاون الدولي ، من أجل تحديد المسؤولية والتعويض عن الأضرارالبيئية وضحايا التلوث لكي يلائم الطبيعة الخاصة للضررالبيئي والخصائص النوعية للعناصر المكونة لها.

5-1 اثر الإشعاعات على الكائنات الحية

عند دخول المواد المشعة داخل الجسم عن أي طريق يتم امتصاصها ثم تدخل في العمليات البيوكيميائية الأساسية ، إذ تصل هذه المواد المشعة إلى الدورة الدموية و سوائل الجسم ، ويتم توزيعها إلى جميع أنسجة الجسم ، فتنتقل الإشعاعات من النباتات ام الحيوانات الى الإنسان .

و تتحكم في الآثار الناجمة عن التعرض الإشعاعي الداخلي عوامل كثيرة من أهمها عدم تجانس امتصاص الجرعة الإشعاعية في الأنسجة إلى جانب المدة الزمنية اللازمة للتحلل الإشعاعي للمادة المشعة لتعطي جرعة متراكمة علي مدى الوقت و كذلك درجة السمية الكيمائية للمادة المشعة ذاتها ، وتتمثل الآثار الضارة للإشعاع في الكائن الحي بآثار جسدية ذاتية وهى المخاطر أو الآثار التي تصيب كافة أنواع الخلايا الحية أي أن أعراضها أو أثارها تظهر في الكائن الحي كآثار وراثية و التي تظهر أعراضها في ذرية الكائن الحي الذي تعرض للإشعاعات نتيجة تلف أعضائه التناسلية أو الجين الوراثي المسؤول عن انتقال الصفات الوراثية (DNA).

أن هذه الأضرار قد تكون أضرارا مميتة أو تسبب الأمراض التي تؤدي إلى الموت كما هو الحال عند الإصابة بمرض السرطان جراء التعرض للإشعاع ، بمختلف أنواع الأمراض السرطانية ويعتمد ذلك على مقدار الجرعة الإشعاعية والمنطقة التي تتعرض للإشعاع.

وقد أشارت العديد من الدراسات التي أجريت في مدينتي هيروشيما وناكازاكي إلى أن نسبة الإصابة بمرض سرطان الدم المعروف باسم اللوكيميا أعلى منه في بقية المدن اليابانية الأخرى . وبالنسبة إلى الأشخاص الذين كانوا بالقرب من منطقة الانفجار كانت إصابتهم شديدة وكذلك تعرض الإنسان إلى الإصابة بسرطان الغدة الدرقية الذي يصيب الأطفال والأشخاص غير البالغين بنسبة أعلى من البالغين عند تعرضهم إلى الجرعة الإشعاعية نفسها ، وذلك لقلة مناعة جسم الأطفال وعدم تحملهم.

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

ومن شواهد الاصابه بمرض السرطان هو ظهور مرض سرطان العظام بين عمال وعاملات مصنع للساعات إذ كانوا يستخدمون عنصر الراديوم لصبغ عقارب الساعات، إذ كانوا يستعملون لهذا الغرض فرشاة خاصة يضعونها في أفواههم بالإضافة إلى ذلك ظهور أمراض خبيثة أخرى بين الأشخاص الذين تعرضوا إلى جرعات إشعاعية مثل سرطان البنكرياس والمعدة والرئة والقولون والبلعوم ، أيضا هنالك ضرر آخر تسببه الإشعاعات وهو عتمة عدسة العين ، إذ تعد عدسة العين من المناطق الحساسة جداً للإشعاع النووي بشكل عام والنيوترونات بشكل خاص وأن جرعة إشعاعية من النيوترونات تتراوح بين 20 و50 راد كافية لإصابة عدسة العين بالعتمة التي هي عبارة عن حدوث تلف دائم في عدسة العين قد يؤدي إلى فقدان القدرة على الإبصار.

فالتعرض للإشعاع قد يؤدي إلى إصابة الإنسان بالعقم ويصاب بالعقم كل من الرجال والنساء على حد سواء عند تعرضهم إلى جرعات إشعاعية عالية ، وقد يكون العقم وقتياً أو يكون دائماً حسب مقدار الجرعة الإشعاعية كذلك قد يؤدي التعرض للإشعاع إلى الوفاة قبل الأوان إذ يسبب التعرض إلى جرعات إشعاعية منخفضة اضرارا تدريجية في صحة الإنسان ، لان التعرض إلى تلك الجرعات المنخفضة لمدة طويلة وعلى مدى سنوات يضعف مناعة الجسم ضد الأمراض الأخرى ويؤدي إلى الوفاة ، وقد أجريت إحصائية بين الأطباء العاملين في حقول الإشعاع ، ولقد وجد أن معدل الوفيات لدى أطباء الأشعة ليس بسبب الإصابة بأي نوع من أنواع السرطان وإنما لأسباب أخرى ، منها أمراض الكلية والأوعية الدموية وضغط الدم وأمراض الكبد .

6-1 استخدامات الاشعاع

1-6-1 إستخدامات الإشعاعات النووية و الكهرومغناطيسية

أكتشف الإنسان منذ أكثر من سبعين عاما ، بأن الطاقة النووية يمكن استخراجها من شطر نواة بعض العناصر المشعة كاليورانيوم . وكان للحرب العالمية والمدة التي تلتها والتي أطلق عليها تسمية الحرب الباردة الأثر الكبير في تسارع وتيرة تطور العلوم التكنولوجية والأبحاث ذات الصلة بإستخدام الإشعاعات.

سواء كان ذلك الاستخدام من أجل النهوض بالبلد واقتصاده أو من أجل تحقيق أهداف عسكرية من خلال استخدام طاقة الإشعاعات لكي يعزز من مركز ألدولة العسكري في مواجهة الدول الأخرى . فالاستخدام السلمي للإشعاعات نصت عليه الكثير من المعاهدات الدولية ، وعليه عدَ البعض أن استخدام الإشعاعات يعد سلاح ذو حدين فهو يقدم المنفعة وبالمقابل هنالك مضرة في استخدامه وخير مثال على ذلك الأشعة السينية التي استخدمت في مجال الطب في عام 1895 من قبل العالم الألماني روتنجن من اجل التشخيص المرضي والكشف عن الكسور في العظام وعن الشظايا داخل الجسم بسبب التعرض لأطلاقات نارية أو انفجار أو إية قطع معدنية أخرى إذ اجرى

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

التجربة بصورة متكررة على زوجتة وعلية مما تسبب في اصابتهما بمرض السرطان لأن تلك الأشعة تشكل خطرا على الإنسان وسنبين مجال استخدام الإشعاعات.

2-6-1 الاستخدامات السلمية للإشعاعات

لقد واجهت معظم حكومات الدول المتقدمة معارضة شديدة من قبل شعوبها ، بشان استخدام الإشعاعات النووية للأغراض السلمية وكان سبب تخوف الشعوب هو ما تعرضت له مدينة هيروشيما ومدينة ناجازاكي ، من إشعاعات نتيجة القصف الأمريكي لليابان باستخدام القنابل الذرية التي تعتمد على الطاقة النووية في التفجير وذلك خلال الحرب العالمية الثانية ، وبعد فترات وجيزه بدأ تقبل الناس لإستخدام الطاقة النووية أو الإشعاعات النووية ، وأيضا إستخدام الإشعاعات الكهرومغناطيسية في المجال الطبي بالذات إستخدمت النظائر المشعة والتي تنبعث منها الإشعاعات النووية في معالجة مرض السرطان باستخدام أشعة كاما على المنطقة المصابة إلا أنه يجب الحذر من تعريض المناطق غير المصابة لتلك الأشعة ، كذلك استخدمت في تشخيص المرض إذ يتم تشخيص المرض من خلال تحويل النظير المشع إلى سائل يتم إعطائه إلى المريض عن طريق الفم أو الزرق بالوريد وفقا للحالة المرضية كاليود المشع ويستقر النظير المشع في العضو المراد تشخيصه أو معالجته مثل الغدة الدرقية والعظام والكلية والمخ والرئتين والبنكرياس وغيرها ومن ثم يتم تصوير العضو الذي استقر فيه النظير المشع باستخدام الإشعاع الكهرومغناطيسي وهو إستخدام أشعه كاما .

وتستخدم الأشعة السينية في الطب لأغراض التشخيص وخاصة لتحديد موضع الكسر ونوعه في عظم الشخص المصاب فضلا عن الكشف عن الأشياء الغريبة في جسم الإنسان وللتأكد من سلامة الرئتين من مرض السل أو السرطان ولفحص الأسنان ولدراسة الأوعية الدموية.

أما في المجال الصناعي فقد تم استخدام النظائر المشعة في حفظ الاطعمة وطهي الطعام وهو ما يعرف بفرن المايكروويف Microwaveoven ، كما تستخدم في الاتصالات ونقل المعلومات وأجهزة الاستشعار عن بعد وأجهزة الرادار ومن هنا فإن استخدامها في الطهي هو جزء بسيط من تطبيقاتها العملية العديدة ، ويعد الطهي بواسطة أشعة المايكروويف من تكنولوجيا القرن العشرين لما توفره من سرعة في تحضير الطعام أو تسخينه وكفاءته العالية في توفير الطاقة المستخدمة في الأفران التقليدية التي تعمل بالكهرباء أو الغاز إذ أنها تعمل على تسخين المواد الغذائية فقط دون غيرها وتستخدم في معرفة كثافة المواد كالصفائح المعدنية والمطاطية من خلال تسليط أشعة بيتا على تلك المواد وفي توليد الطاقة الكهربائية باستخدام اليورانيوم.

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

و تستخدم في مجال الحفر والجيروسكوب والجيولوجيا وتستخدم اكاسيد اليورانيوم كأشباه موصلات في بعض الصناعات الالكترونية والكهربائية ويتم استخدام الطاقة الحرارية الناتجة عن الإشعاعات التي تصدر من البلوتونيوم كوقود للسفن الفضائية والأقمار الصناعية . وللاشعة اسهام واضح في تطوير البحوث العلمية والتكنولوجية وفي علم الهندسة كتسليط أشعة اكس على الترسانات الأسمنتيه لمعرفه وجود المسامات.

ويعد استخدام الإشعاعات الكهرومغناطيسية الأوسع مجالا إذ يحتوي كل منزل أو مكان عمل على تلك الموجات وذلك باستخدامنا للضوء أو الطاقة الكهربائية أو أجهزه الهاتف المحمول أو الكمبيوتر لان جميعها تصدر إشعاعات كهرومغناطيسية ولو بنسب قليلة إلا أن تراكمها يسبب إصابات مرضية . وتستخدم الإشعاعات في الزراعة سواء في تحسين البحوث من أجل زيادة الإنتاج الزراعي أو استخدامها كسماد وأيضا استخدمت الإشعاعات من أجل تعديل الجين الوراثي للنباتات من أجل الحصول على سلالات جديدة من النبات باستخدام أشعة كاما.

بالاضافة الى إستخدام اغلب الغواصات والسفن التجارية الوقود النووي ، و نظمت العديد من الاتفاقيات ذلك كمعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية إذ أعطت جميع الدول الأطراف في المعاهدة الحق في الحصول على التكنولوجيا النووية لاستخدامها في مختلف التطبيقات السلمية وذلك لان الاستفادة من التطبيقات السلمية للطاقة النووية احد أهم المواضيع الرئيسية لمعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية ، لذلك يجب أن تمنح الدول ذلك الحق بصورة متساوية وعدم حرمان دولة حق الاستخدام السلمي.

7-1 الاستخدامات غير السلمية للإشعاعات

وتتمثل بالاستخدامات التي لايكون الهدف منها المعالجة الطبية أو لأغراض التطور العلمي أو من اجل التنمية الاقتصادية ، وإنما تكون الغاية من استخدامها هو القضاء على الكائنات الحية أو تدمير البيئة أو تغيرها ، وذلك عندما يتم استخدام الإشعاعات للأغراض العسكرية ، كما هو واضح أن الطاقة النووية استخدمت في بداية اكتشافها لتحقيق اهداف غير سلمية من خلال امتلاك قوى تدميرية هائلة .

حيث شكلت لجان علمية ومنهم العالم ألبرت أينشتاين لذلك الغرض ، وفي سرية تامة لأجل إنتاج السلاح النووي (القنبلة الذرية) تحت إشراف الرئيس الأمريكي روزفلت . وفي مدينة شيكاغو تم تجربة أول تفاعل نووي سنة 1942 لإثبات الانشطار المتسلسل لليورانيوم في مدينة أوك بريج ، وتم إنشاء معمل فيها لتخصيب اليورانيوم 235 الذي استخدم في صنع أول قنبلة ذرية في العالم ، كذلك في مدينة لوس ألموس التي جربت في صحرائها أول قنبلة نووية .

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

وقد يتم استخدام الإشعاعات النووية من قبل جهات إرهابية لأغراض تخويف الناس وإفزاعهم ، ولابد من الإشارة إلى أن هنالك وجهات نظر فقهية مختلفة حول وصف الاستخدام العسكري للإشعاعات بانه استخداما سلميا أو غير سلمي .

أي NonAAggressiveإذ حسب ما جاء في ميثاق الأمم المتحدة اعتبر مصطلح سلمي بمعنى غير عدواني عدم اللجوء إلى حالة الحرب وعدم التهديد أو استخدام القوة العسكرية من اجل تنفيذ عدوان فالاستخدام العسكري النووي لايعد غير سلمي حسب ميثاق الأمم المتحدة. وهذا لا يعد تفسيرا منطقيا لان استخدام الإشعاعات لأغراض عسكرية نتيجته الحتمية هو الاعتداء على دولة أخرى معادية

فالاستخدام السلمي لا يشمل الاستخدام العسكري النووي، وهذا ما أكدت عليه المادة الثانية من النظام الأساس للوكالة الدولية للطاقة الذرية والتي اشارت إلى إن الوكالة تسعى جهدها لتعجيل وزيادة إسهام الطاقة الذرية في خدمة سلم العالم وصحته ورخائه وتعمل طاقتها على التأكد من عدم استخدام المعونة المقدمة منها أو بناء على طلبها أو تحت إشرافها أو رقابتها بما فيها خدمة الأغراض العسكرية .

ان الفقه الأمريكي يعد مصطلح سلمي بانه عدم العدوان ويتضمن معنى العسكري ، اما الفقهاء الروس فقد فسروا وعليه فان اجراء التجارب النووية من اجل تطوير Non Military مصطلح السلمي بمعنى غير العسكري أسلحة الدمار الشامل التي من ضمنها سلاح اليورانيوم المنضب أو القنبلة الذرية أو القنبلة النيوترونية ، كل هذا يعد من قبيل الاستخدام غير السلمي ، فبالنسبة للأشعة النووية يتم استخدام اليورانيوم المنضب في صناعة القذائف المخترقة للدروع لان كثافته عالية فهو أكثف من الرصاص حوالي 170%.

8-1 طرق الوقاية السلامة المهنية من الاشعاع

عند وجود منشآت نووية أو صناعات تدخل فيها إشعاعات كهرومغناطيسية أو تنبعث منها إشعاعات ، يجب أن يتم إتباع التعليمات والإرشادات التي تضعها الجهات المعنية بهذا الأمر ، التي سنبينها في الفقرة الاتية بعد أن نبين الطرق اللازمة للسلامة المهنية للعاملين في هذا المجال وهي كالأتي:

1- عند وجود أجهزة تطلق إشعاعات مؤينة مثل أجهزة الأشعة السينية والمعجلات المختلفة والمولدات فان أبواب وجدران الغرف والقاعات التي تحتويها يجب أن تتوافر فيها الشروط والمواصفات الخاصة بالوقاية من الإشعاع وفي حالة حصول خلل أو تلف في احد الأجهزة يجب إخلاء المكان فوراً ، وان تتخذ الإجراءات الوقائية كافة للحد من انتشار التلوث الإشعاعي في حالة حصوله ، وإخضاع جميع العاملين للفحص الطبي ، ثم إزالة التلوث الإشعاعي بشكل عام .

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

2- التأني في العمل عند التعامل مع المواد السائلة والغازية وعدم استعمال ماصات الفم لسحب المواد السائلة والامتناع عن مسكها أولمسها واستعمال الماسكات الخاصة بذلك وارتداء الملابس الواقية والإقلاع عن التدخين والامتناع عن تناول المأكولات المشروبات في ألاماكن التي تتواجد فيها مثل تلك المصادر المشعة ، وفي حالة تصاعد غازات وأبخرة يجب استعمال الكمامات وأجهزة التنفس الخاصة والاهتمام بنظافة ملابس العمل واستبدالها بشكل دوري .

3- يجب خزن المواد في حاويات خاصة بحيث يكون سمكها والمادة المصنوعة منها لا تسمح للإشعاع باختراقها ، و يجب حفظ النفايات المشعة السائلة والصلبة في أماكن خاصة وردمها في مقابر خاصة لهذا الغرض.

4- عدم ترك مصادر الإشعاع مفتوحة بعد الانتهاء من العمل بها وخاصة تلك المواد التي تطلق غازات مشعة وإنما يجب غلقها جيداً لتفادي استنشاق الغازات المنبعثة منها وان يتم فتحها في أماكن جيدة التهوية .

5- استعمال أجهزة تحديد وقياس مستوى الإشعاع عند الدخول إلى الأماكن التي توجد فيها المصادر المشعة كما يجب استخدام الإشارات التحذيرية لتحديد المناطق الملوثة ومستوى الإشعاع فيها لتجنيب الآخرين خطر التعرض لها.

يضاف إلى ما سبق ، يجب أن يتم التخلص من مصدر الإشعاع أي تقليص المواد المشعة الناجمة عن تشغيل المنشآت النووية بواسطة التحكم بالشوائب الداخلة في تركيب المواد الهيكلية أو مادة التبريد لأن بعض المواد الداخلة في تركيب هياكل هذه المنشأت تنشط إشعاعياً بعد تعرضها لتأثير الإشعاعات الصادرة من التفاعلات النووية وكذلك من الممكن التحكم بالإشعاع الصادر من المواد المشعة أو الفضلات النووية من خلال حفظها في أوعية ذات جدران مكونة من عدة طبقات معدنية ، أو أي مادة أخرى لا يتسرب الإشعاع منها .

وفي بعض المنشآت النووية تجري عملية حفظ المواد المشعة التي تطلق إلى الجو بواسطة خلطها مع كميات كبيرة من الماء والهواء قبل إطلاقها ، وعادة تخزن الأوعية الحاوية للنفايات النووية والمواد المشعة الأخرى في مستودعات مثالية لتحقيق أعلى درجات السلامة.

وأيضا تستخدم الدروع التي تحتوي على مواد هيدروجينية مثل الماء والخرسانة والتراب إذ تخفف سرعة النيترونات وتسهل عملية امتصاصها ومن أهم طرق السلامة هي الابتعاد قدر المستطاع من المكان الذي وقع فيه الحادث النووي أو تسرب أشعة كهرومغناطيسية لان الضرر الصحي الذي قد تسببه يزداد خطورة كل ما كان المصدر المشع قريباً ، وبناء على ذلك فإن المنشآت النووية يجب أن تكون بعيدة عن الأماكن السكنية ، إلا أن الخطورة تكمن في ما يدخل أجسامنا من إشعاعات من خلال تعاملنا اليومي مع الأجهزة التي ينبعث منها الإشعاع

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

الكهرومغناطيسي سواء كنا في البيت أم العمل أم أي مكان آخر، لأن تلك إشعاعات أصبحت الرفيق الملازم لنا متمثلة بالهاتف النقال.

بالاضافة الى ما يحيط بنا من أبراج لنقل حزم بيانات ألانترنت ، وللوقاية من الإشعاعات الكهرومغناطيسية تم ابتكار رقاقة الكترونية ، للتقليل من انبعاث الإشعاعات وتستخدم على أجهزة متعددة كاستخدامها على الحاسب الشخصي والهاتف المحمول .

و تم ابتكار مجموعة من أدوات السلامة للوقاية من الإشعاعات إذ ترصد تلك الأجهزة الأشعة وتعطي مقياس لها من اجل الوقاية منها فيما إذ وصلت إلى الحد غير المسموح به على وفق ما تصدره اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية .

كذلك يعد الامتناع عن تناول الأطعمة والمشروبات لمدة يوم أي الصيام من أكثر طرق السلامة المتاحة مجاناً ، وذلك لتخليص الجسم من الإشعاعات التي تعرض لها لاسيما الماء لأنه يساعد على نفاذ الأشعة إلى أنسجة الجسم .

9-1 التشكيلات الدولية والوطنية للوقاية من الإشعاعات

بعد اكتشاف أهمية العناصر المشعة وكيفية استخدامها ظهرت عدة أضرار عند الاستخدام وهكذا هو الحال بالنسبة للأشعة الكهرومغناطيسية ، لذلك توجهت جهود فردية من قبل العلماء الذين تعرفوا على تلك الأضرار من اجل التوصل إلى حلول لغرض التقليل من الأضرار الناتجة عن استخدام الإشعاعات ، ثم تبلورت تلك الجهود على الصعيد الدولي إذ تنبه المجتمع الدولي إلى الكوارث التي تصيب البيئة وقاطنيها بسبب الإشعاعات وعملوا على التقليل من الضرر من خلال العديد من الصكوك الدولية التي انبثقت منها تعليمات و أنظمة اسهمت بتأسيس لجان دولية ووكالات مختصة.

ومن أهم الوكالات الدولية المتخصصة في هذا الشأن هما ، اللجنة الدولية للوقاية الإشعاعية التي تم إنشاؤها من قبل المؤتمر الدولي للتصوير الإشعاعي عام 1928 و الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، ومن الصكوك الدولية التي كانت الأمم المتحدة صاحبة الدور الأساس في إبرامها هي :-

1- معاهدة منع انتشار الأسلحة النووية 1968 .

2- اتفاقية حظر استخدام تقنيات التغيير في البيئة لأغراض عسكرية أو لأية أغراض عدائية أخرى1977 .

3-اتفاقية التلويث الجوي العابر للحدود ذي المسافة البعيدة 1979 .

4- اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية 1980 .

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

5- اتفاقية التبليغ المبكر عن وقوع حادث نووي 1986 .

6- اتفاقية تقديم مساعده في حاله وقوع حادث نووي1986 .

7- اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ عام1992.

8- معاهده الحظر الشامل للتجارب النووية لعام 1996 التي تعود جذورها إلى اتفاقية الحظر الجزئي للتجارب النووية الموقعة في العام 1993.

9- بروتوكول تعديل اتفاقيه فينا بشان المسؤولية المدنية عن الإضرار النووية عام1997 .

10- اتفاقية قمع الإرهاب النووي عام 2005.

والعديد من الصكوك الدولية التي أُبرمت أو التي يجري التحضير لها بالاضافة الى المؤتمرات التى انبثقت كهيئات أبريل -3 /مستقلة مختصة بشؤون تطبيق الصكوك وتعديلها كمؤتمرالأطراف الذي عقد في جنيف 22 نيسان مايو2013 المتعلق بمعاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية لعام 2015./أيار

، فهي تتخذ برنامج تحدد فيه IAEA أما فيما يتعلق بالإجراءات التي تتخذها الوكالة الدولية للطاقة الذرية معايير الأمان النووي وللبرنامج قيمه قانونية كبيرة لأن الهدف المنشود من اتخاذ البرنامج هو ضمان عدم تجاوز الحد المسموح به من الاستخدام وتحقيق الأمان النووي أيضا أصدرت الوكالة سلسة الأمان رقم 115 لعام 1994 التي تبين معايير الأمان الأساسية للوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية .

يضاف إلى ذلك دور الوكالة الدولية للطاقة الذرية بتدمير المنشآت النووية التابعة للدول التي تخرق المبادئ التي تقوم عليها الوكالة ، أذما قامت بتحويل استخدام الطاقة النووية إلى الاستخدام العسكري ، وكان أول دور للوكالة في هذه ألصورة في حرب الخليج الثانية ، واستندت لقرار مجلس الأمن الدولي رقم 687 عام 1991 حيث قامت الوكالة بالتفتيش والتحقيق في العراق إذ دمرت القدرات النووية العراقية بما فيه ما يستخدم للأغراض السلمية وتم ذلك تحت ضغوط الدول الكبرى خصوصا الولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا، إلا انه ما يلاحظ على أنشطة الوكالة بشأن عدم تحويل استخدام الطاقة النووية إلى الاستخدام العسكري شمل الدول التي لا تحاول الوصول إلى الاستخدام غير السلمي كالعراق وإيران .

المصادر

1. محمد حسين عبد القوى , الحماية الجنائية للبيئة الهوائية , سنه 2002 ,
2. معجم اللغة العربية , المعجم الوجيز , وزارة التربية والتعليم , سنه 1993
3. لورانت هوجز , التلوث البيئي , جامعة بغداد , كلية العلوم , سنه 1989 ,

4. سليم مطر , موسوعة البيئة العراقية , ط 1 , بدون مكان نشر , سنه 2010 ,

5. د . عبد الجبار عبود الحلفي , التلوث البيئي في البصرة , دار الكفيل للطباعة والنشر , بدون مكان نشر , سنه 2014

6. د. علي حسن موسى , التلوث الجوي , ط 1 , دار الفكر , دمشق , 1996 ,

7. د. إبراهيم بن عبد الحميد عالم , بحث بعنوان أطلاله على أنواع التلوث البيئي ,بدون مكان نشر , بدون سنة نشر .

8. د. صالح محمد محمود بدر الدين ، الالتزام الدولي بحماية البيئة من التلوث ، دار النهضة العربية ، القاهرة،2009

9. عبد الوالي العجلوني ، الإشعاع والطاقة النووية (حقائق العلم في مواجهة الوهم) ، ط 1، دار الحامد ،عمان 2011

10. رشيد ماجد مجيد ، تأثير استخدام الأسلحة الإشعاعية على التربة في مناطق منتخبة من جنوب العراق ، رسالة ماجستير مقدمة إلى جامعة بغداد , كلية الهندسة _1998.

11. موفق تقي الدين, وحدات قياس الإشعاع . هيئة الطاقة الذرية

12. نعمات محمد صفوت ، فعالية الحماية الدولية من أضرار الاستخدامات السلمية للطاقة النووية ، أطروحة دكتوراه، مقدمة إلى كلية الحقوق ،جامعة عين الشمس ،2009

13.]الآثار الصحية الناجمة عن حادثة تشيرنوبل ، صحيفة وقائع رقم 303- نيسان / ابريل 2006

14. د. لطيف كريم مزهر، د. علي عبد الحسين سعيد، د .أنور محمود ، د. نجاة جواد ألعبيدي ، قياس التلوث باليورانيوم المنضب من قبل دول التحالف الانكلو- أمريكي في أم المعارك ، مطبعة بغداد، 2002 ،

15. احمد رضوان إسحاق ، حق الإنسان في بيئة سليمة في القانون الدولي العالم ، أطروحة دكتوراه ، مقدمة إلى كلية الحقوق جامعة القاهرة، 1998 ،

16. د. صالح محمد محمود بدر الدين ، الالتزام الدولي بحماية البيئة من التلوث ، دار النهضة العربية ، القاهرة،2009 .

17. عبد الرحمن بن محمد ابن خلدون ، مقدمة ابن خلدون ، بيروت ،1980

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org

18. د. عبد العزيز مخيمر عبد الهادي ، دور المنظمات الدولية في حماية البيئة ، دار النهضة العربية ، القاهرة 1986.

19. د. سلافة طارق الشعلان و د . صلاح عبد الرحمن الحديثي ، مدخل في معالجة أنماط من المشاكل البيئية الدولية ، بحث منشور في مجلة كلية الحقوق ، جامعة النهرين ، المجلد (9)العدد (16) ، جمادي الأولى 1927 ايار 2006.

20. موري. ر.ل ، الطاقة النووية ، ترجمة : د . منيب عادل خليل ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل العراق، 1987 .

21. د. عبد العزيز شرف ، الحروب الكيمياوية والبيولوجية والذرية ، مطابع الهيئة المصرية العامة ، 1973

ResearchJet Journal of Analysis and Inventions
https://reserchjet.academiascience.org