قياس الخلفية الإشعاعية لمدينة الناصرية

م.م كاظم عجيل عبيد

جامعة ذي قار – كلية العلوم thi qaruni.org

المخلص :

The average exposure rates at shameih area are range $(5.8-7.7) \times 10^{-2} \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$. while the average annual effective doses equivalent refer to $(0.55-0.72) \text{mSv}\cdot\text{yr}^{-1}$ the average exposure rate at Algazerea area range $(5.9-7.7) \times 10^{-2} \mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$. while the average annual effective doses equivalent refer to $(0.5-0.7) \text{mSv}\cdot\text{yr}^{-1}$ the results of measurement indicated that the external exposure and the annual effective doses equivalent¹ as recommended by IAEA.

المقدمة :

يتعرض الإنسان بحكم معيشتة الى مصادر اشعاع متعددة اهمها مصادر الاشعاع الطبيعي والتي تشمل النويدات المشعة ذات المنشأ الارضي وهي سلسلة اليورانيوم - ٢٣٨ و سلسلة الثوريوم - ٢٣٢ والپوتاسيم - ٤٠، حيث تكون موجودة في القشرة الارضية منذ الخليفة نظرا لاعمارها النصفية الطويلة. ومن مصادر الاشعاع الطبيعي الاشعة الكونية التي تأتي من الشمس والكواكب وتشمل اشعة كاما والنيوترونات. وتسمى بالاشعة الكونية الأولية، وتتفاعل الاشعة الكونية الأولية مع مكونات الهواء مكونة نظائر مشعة مثل التريتيوم - ٣ والكربون - ١٤ والبريليوم - ٧ وبما ان مصادر الاشعاع الطبيعية تكاد تكون ثابتة لمنطقة ما. لذا من السهل

معرفة التعرض في المنطقة بالقيام بالقياس عن تراكيز النويدات المشعة. والمصدر الاخر لتعرض السكان هو المنشآت النووية التي تطرح المواد المشعة الى الجو والبيئة في حالات التشغيل العادية وعند الحوادث. وكذلك اعمال التنقيب واستخراج اليورانيوم والتفجيرات النووية. واستخدام القذائف الحاوية على اليورانيوم المنضب ضد الاهداف المدنية والعسكرية في الحروب. وهناك عوامل اخرى تؤثر في مقدار الجرعة الاشعاعية تتمثل في نوعية الانشاء والمباني ونظام التدفئة او التهوية في المنازل.

هدف البحث :

تهدف هذه الدراسة الى حساب الجرعة الإشعاعية الناجمة عن التعرض الخارجي في الهواء الطلق لمدينة الناصرية. تم اجراء القياسات على بعد متر واحد من سطح الارض في ١٦ منطقة ممثلة ب ٣٢ موقعا واستعملت الاجهزة-GB S-4 Scintrix وجهاز Ludlum. تم اخذ ٣٠ قراءة في كل موقع قياس يمثل متوسطها معدل التعرض في ذلك الموقع تراوح معدل التعرض الذي جرى قياسه في جانب الجزيرة من مدينة الناصرية بين $(5.8-7.7) \times 10^{-2} \mu\text{Gy}/\text{hr}$ وأشار حسابات الجرعة الاشعاعية الناجمة عن هذا التعرض الى تسلم الفرد الذي يسكن منطقة الجزيرة مكافئ جرعة اشعاعية مؤثرة سنوية تبلغ بين $(0.55-0.72) \text{mSv}\cdot\text{yr}$ وتراوح معدل التعرض الذي جرى قياسه في صوب الشامية بين $(6.2-7.9) \times 10^{-2} \mu\text{Gy}/\text{hr}$ وأشار حسابات الجرعة الاشعاعية الناجمة عن هذا التعرض الى تسلم الفرد الذي يسكن صوب الشامية مكافئ جرعة اشعاعية مؤثرة سنوية تبلغ بين $(0.56-0.73) \text{mSv}\cdot\text{yr}$ ودلت القياسات وحساب الجرعة على انه تم تصنيف مدينة الناصرية ضمن المناطق ذات الخلفية الاشعاعية الاعتيادية.

Abstract :

The aim of this study is determine the external exposure of out door in nasyria govnerate surveys by direct measurement of dose rates have been conducted one meter above the ground in air usin portable monitoring types Scintrix BGS-4 and Ludlum for 16 location which represent 32 position of measurement the average of these reading rpresent the external exposure in each location in aire .

عمر النصف (سنة)	النوية
1.26×10^9	اليوتاسيوم-٤٠
6×10^{15}	الفنيدوم-٥٠
4.8×10^{10}	الروبيديوم-٨٧
6×10^{14}	الانديوم-١١٥
1.2×10^{13}	التيليريوم-١٢٣
1.12×10^{11}	الاثابيوم-١٣٨
1.26×10^{16}	السيريوم-١٤٢
2.4×10^{15}	النيوديميوم-١٤٤
1×10^{15}	الساماريوم-١٤٦
1.05×10^{11}	الساماريوم-١٤٧
2×10^{14}	الساماريوم-١٤٨
2.2×10^{10}	الوتيسيوم-١٧٦
1×10^{12}	التانتالوم-١٨٠
3.4×10^{10}	الرينيوم-١٨٧
6.9×10^{11}	البلاتينيوم-١٩٠

الجدول رقم ١ يمثل مصادر الإشعاع الموجودة في قشرة الأرض

المخاطر الإشعاعية الداخلية :

تنشأ الاخطار الداخلية عن التلوث بالمواد المشعة ودخولها للجسم وادانة طرائق دخول المواد المشعة للجسم

- استنشاق الهواء الملوث بالمواد المشعة.
- بلع المواد المشعة او دخولها مع الطعام بسبب تلوث الطعام او اليدين .

- الدخول عن طريق مسامات الجلد او الجروح.
- عند تلوث الهواء الجوي بالمواد المشعة تدخل هذه المواد الى الرئتين . ويمر جزء منها الى الدم مباشرة عن طرق الحويصلات الهوائية . وهناك جزء اخر يمكن أن يترسب في الرئة او القصبه الهوائية ثم يصل الى البلعوم ويدخل المعدة أما عند بلع المواد المشعة فانها تصل بدورها للمعدة ومنها للامعاء اذ يتم امتصاصه مع الغذاء ومرورها بالدم (٢).

في العشرين عام الماضية كانت هناك حروب امتدت منذ عام ١٩٨٠ تعرض العراق فيها الى قصف جوي وارضى وتفجيرات شملت كثير من المنشآت العسكرية مثل مخازن الخيمسية و ضرب الجسر الكونكريتي بقنابل خاصة و عموما تعرضت مدينة الناصرية الى قصف عسكري من قبل قوات التحالف والشعاع المنبعث من القذائف ساهم بشكل او با اخر في تغير الخلفية الاشعاعية للمدينة والهدف من البحث قياس معدل التعرض في مناطق الناصرية للإشعاع و معرفة في ما اذا كانت هناك خلفية اشعاعية غير طبيعية بسبب الاعمال الحربية.

الجانب النظري :

هناك دراسات قام بها الأستاذ سامر و جماعته من كلية العلوم جامعة ذي قار و كذلك الدكتور بهاء حسين معروف و جماعته حيث اختاروا احد عشر محافظة عراقية و استعملوا في القياس جهاز (RSS- 111 Reuter stokes) على ارتفاع متر واحد من سطح الارض ووجدوا أن معدل الجرعة الاشعاعية تتراوح بين $10^{-2} \mu\text{G}/\text{hr}$ (5.3-6.8) و أن معدل الجرعة الاشعاعية الناتجة عن الاشعة الكونية عن اخذ القياسات في بحيرة الحبانية على ارتفاع عشر امتار عن سطح البحيرة هو $3.2 \times 10^{-2} \mu\text{Gy}/\text{hr}$ أما خارجا بينت الدراسات التي اجراها John- E.Aidrich (١) والذي يعمل في قسم الطب الاشعاعي في مستشفى (Vancouver) في كندا. أن معدل التعرض الداخلي والخارجي السنوي للإشعاع الطبيعي الناتج عن الاشعة الكونية ومصادر الإشعاع الارضي وعن غاز الرادون تبلغ $2\text{mSv}/\text{yr}$. وهي موزعة بشكل حيث أن الجرعة الاشعاعية الناتجة عن المصادر الارضية $0.35\text{mSv}/\text{yr}$ والجرعة الاشعاعية الناتجة عن المصادر الداخلية $0.35\text{mSv}/\text{yr}$ والجرعة الاشعاعية الناتجة عن غاز الرادون $1\text{mSv}/\text{yr}$ وبينت الدراسة كذلك أن معدل الجرعة السنوية الناجمة عن الاشعة تتغير مع الارتفاع عن سطح البحر. اذ ان الارتفاع بمقدار ٣٠٠٠ متر يؤدي الى زيادة الجرعة الاشعاعية بمقدار $0.5\text{mSv}/\text{yr}$ وكذلك السفر في الجو يزيد من معدل التعرض .

أما بالنسبة لاشعة كاما ذات المنشأ الارضي فان نوعية التربة والمواد المستعملة في البناء تؤثر في مقدار الجرعة الاشعاعية . وجد أن البيوت المبنية من الطابوق تزداد فيها الجرعة الاشعاعية بمقدار $0.4\text{mSv}/\text{yr}$ والبيت المبنية بحجر الكرانيت تزداد فيها الجرعة الاشعاعية بمقدار $1.2\text{mSv}/\text{yr}$

السينية ومعجلات الجسيمات والمفاعلات النووية، قد اضاف مخاطر محتمله على وجود الانسان نفسه، وعند تقدير اهمية مثل هذه الاشعاعات المصنعة من قبل الانسان، غالبا ما تجري مقارنة مع مستويات الاشعاع للخلفية الطبيعية (٢). تتكون الكائنات الحية من انواع كثيرة ومتنوعة من النباتات والحيوانات وتتكون من خلايا تقوم بالعمليات الضرورية للبقاء على قيد الحياة، أن ابسط الكائنات الحية كالتحالب تتكون من خلية واحدة. في حين تتكون الكائنات المعقدة كالانسان من اعضاء متخصصة وانسجة تحتوي على اعداد كثيرة من الخلايا ممثلة بالجهاز العصبي والعضلات والاعشبية المخاطية والدم والهيكلي العضوي والانسجة التي تربط الاعضاء وتعد النواة من المكونات الاساسية للخلية وهي مركز السيطرة والسياتوبلازم الذي يضم المواد الضرورية للحياة، والغشاء المحيط بالخلية وهو جدار الخلية المسامي (٢): وتصنف تأثيرات الشعاع على نوعين الاول تأثيرات جسدية somatic effects وهي المتعلقة بالجسم وبحالته الصحية وهي تتراوح بين الاحمرار المؤقت للجلد عندما يتعرض سطح الجسم للاشعاع. الى تقصير عمر الشخص اذ ينتج عنه ضعف عام في وظائف الجسم الى بدء الاصابة بالسرطان على شكل اورام في بعض الاعضاء او على شكل مرض في الدم والكيمياء والنوع الثاني تأثيرات وراثية genetic effects والتي تشمل الجينات التي تقوم بنقل الصفات الوراثية، وهي تكون على شكل طفرات يكون فيها الابناء مختلفين في بعض النواحي عن ابائهم، وتحدث الطفرات عادة بشكل يقلل من فرص البقاء على قيد الحياة ومن المحتمل أن يمتد التأثير الوراثي الى اجيال عديدة (٤).

معدل الجرعة :

تعبر وحدات الكراي والسيغرت او الراد او الريم عن قيمة الجرعة المكافئة التي حصل عليها شخص ما خلال مدة زمنية معينة. لتقدير قيمة الجرعة التي يتعرض لها الشخص خلال زمن معين يجب معرفة معدل الجرعة وهي تمثل قيمة الجرعة التي يحصل عليها الانسان في وحدة الزمن عند وجوده في مكان ما (٢)، أي أن:

الجرعة = معدل الجرعة * الزمن.

وحدات الجرعة الممتصة :

تمثل كمية من الطاقة الممتصة سواء كانت هذه الطاقة اشعة سينية او كما او حسيمات الفا او بيتا او النيوترونات او البروتونات وتقاس بالراد Rad وتساوي ١٠٠ ارك غرام، لاتعتمد الجرعة الممتصة على نوع الوسط الممتص، ولكن تعتمد على ماتركة من طاقة ممتصة في ذلك الوسط طبقا للنظام الدولي للوحدات SI فان الوحدة هي الكراي Gray ويرمز لها

في حالة تلوث الجلد الخارجي او الجروح بالمواد المشعة فانها تصل مباشرة الى الدم، وتنقل معه الى جميع اجزاء الجسم تتوقف المخاطر الاشعاعية الداخلية على كمية المادة المشعة التي تدخل الجسم او العضو المعين، وكذلك على نوع الاشعاعات التي تصدرها هذه المواد وتأثير طاقتها على الخصائص الفسيولوجية للجسم (٢). تعد المواد المشعة التي تصدر جسيمات الفا من اخطر المواد المشعة الداخلية ويرجع السبب في ذلك الى صغر مدى جسيمات الفا في جسم الانسان اذ لا يتجاوز عدة اجزاء مئوية من المليمتر.

- قدرة جسيمات الفا الفانقة على التاين .

- طول عمر النصف للمصادر المشعة لجسيمات الفا

عند دخول احد النظائر التي تطلق جسيمات الفانها يمكن أن تتركز في احد الاعضاء الحيوية وتؤدي بالتالي الى تلفة. لذلك لاتستعمل مصادر جسيمات الفا خاصة المصادر ذات العمر النصف الكبير في الاغراض التشخيصية (٢).

أما بالنسبة للمصادر التي تصدر جسيمات بيتا فعلى الرغم من طول مداها بالمقارنة مع جسيمات الفا الا انه عند دخول هذه النظائر الى الجسم فانها يمكن أن تؤدي الى حدوث اضرار جسيمة بالاعضاء التي تتركز فيها .

أما بالنسبة لاشعاعات كما فان الخطورة الداخلية المترتبة عليها يمكن عدها محدودة مقارنة بالخطورة المترتبة من جسيمات الفا وبيتا . يشكل اليود - ١٣١ احد الامثلة للمخاطر الداخلية من الاشعاع . ويصدر هذا النظير جسيمات بيتا وكما بعمر نصف مقداره ثمانية ايام. ويستخدم اليود - ١٣١ لعلاج وتشخيص الغدة الدرقية حيث يتركز فيها لذا فهو يشكل خطورة اشعاعية داخلية على المرضى والفنيين والاطباء الذين يتعاملون معه بصورة مستمرة . وتجدر الاشارة الى أن كمية صغيرة من المادة الاشعاعية قد لاتشكل خطوره اشعاعية خارجية الا أن الكمية نفسها من هذه المادة يمكن أن تشكل خطورة داخلية كبيرة في حالة حدوث تلوث بها (٢).

التأثيرات البيولوجية للاشعاع :

تتعرض جميع الكائنات الحية الى كمية معينة من الاشعاع الطبيعي على شكل جسيمات واشعاعات. فضلا عن اشعة الشمس فان جميع الكائنات الحية تتعرض الى الاشعة الكونية القادمة من الفضاء، وتتعرض الى اشعاعات الخلفية الطبيعية الصادرة من المواد الموجودة في قشرة الارض. هناك تغييرات كبيرة نوعا ما في شدة الاشعاعات من مكان الى اخر وذلك بالاعتماد على كميات المعادن الموجودة في قشرة الارض وعلى الارتفاع عن مستوى سطح البحر. أن اكتشاف الانسان لوسائل توليد الاشعاع كاجهزة الاشعة

حيث أن W هو معامل الوزن المحدد من قبل اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع الذي يمثل الخطورة الاحتمالية الناتجة عن تشعيع النسيج والقيم الموصى بها معينة في الجدول رقم (٣) (١٠). وتعد مناسبة لوقاية الأفراد لجميع الاعمار ولكلا الجنسين للعاملين ولعامّة الناس وإذا كان مجال التعرض ينضمّن أنسجة مختلفة ذات قيم يختلف فيها معامل الوزن تكون الجرعة المؤثرة كالاتي:

$$E=H*\Sigma W$$

الجدول رقم (٣) يمثل معامل الوزن

الوزن	النسيج أو العضو
٢٠	الأعضاء التناسلية
٠.١٢	نخاع العظم الأحمر
٠.١٢	القالون
٠.١٢	الرئة
٠.١٢	المعدة
٠.٠٥	المثانة
٠.٠٥	الثدي
٠.٠٥	الكبد
٠.٠٥	المرىء
٠.٠٥	الغدة الدرقية
٠.٠١	الجلد
٠.٠١	سطح العظام
٠.٠٥	باقي الأعضاء

بالرمز Gy وهي جول/كغم والعلاقة بين الوحدتين $1Gy=100Rad$ (٣).

معامل النوعية:

أن معامل النوعية الذي يرمز له بالرمز Q يعبر عن قدرة النوع المعين من الإشعاع المؤين على إلحاق الضرر البيولوجي، ويعتمد مقداره على شدة التآين الذي يسببه الإشعاع إذ أن لكل نوع من الإشعاع معامل نوعية محدد. ويوضح الجدول الاتي رقم (٢) يبين قيم معامل النوعية للإشعاعات المؤينة (٥).

الجدول رقم (٢)

نوع الإشعاع	عامل النوعية
الأشعة السينية وأشعة كاما والإلكترونات	١
النيوترونات الحرارية	٣
النيوترونات السريعة والبروتونات	١٠
جسيمات الفا	٢٠

وحدة الجرعة المكافئة:

مقدار الطاقة الإشعاعية التي تحدث تأثيرا بيولوجيا يعادل التأثير البيولوجي لراد واحد (D) مضروبا بمعامل النوعية Q لذلك النوع من الإشعاع (٦).

$$H=D*Q$$

وإذا كان مجال التعرض يتألف من اشعاعات مختلفة ذات قيم يختلف فيها معامل النوعية تكون الجرعة المكافئة على النحو الاتي:

$$H=D*\Sigma Q$$

والوحدات التي تقاس بها الجرعة المكافئة هي الريم Rem وفي النظام الدولي *للوحدات SI أصبحت الوحدة التي تقاس بها الجرعة المكافئة السيفرت Sievert ويرمز لها بالرمز Sv والعلاقة بين الوحدتين $1Sv=100Rem$ (١٠)

مكافئ الجرعة المؤثرة: أن الانسجة نفسها تتأثر بالإشعاع بدرجات متفاوتة، وتكون بعض الخلايا على درجة عالية من الحساسية وخرى لها مقاومة كبيرة ضد الإشعاع، وعالية يتطلب الأمر استحداث قيمة للجرعة تتضمن الحساسية النوعية للخلايا والانسجة المعرضة، وتدعى الجرعة المؤثرة والتي تمثل حاصل ضرب الجرعة المكافئة H في معامل الوزن W (٦).

$$E=H*W$$

- نقسم كل قراءة مأخوذة بجهاز Scintrix في أي موقع على قراءة عامل التحويل فتكون القراءة الناتجة بوحدة $\mu\text{Rad/hr}$.

جدول رقم (٢-١) يمثل أيجاد عامل التحويل

الموقع	جهاز Scintrix c/sec	جهاز Ludlum $\mu\text{Rad/hr}$	عامل التحويل بوحدة $\mu\text{Rad/hr/c/sec}$	عامل التحويل بوحدة mSv/yr
المنصورة	٨٤.٦	٧.٨	١٠.٨	١١٧.٦
شارع بغداد	٨٣.٢	٧.٥	١١	١٢٣
السكك	٨٤.١	٧.٦	١١.٠٦	١٢٢.٥
الشفعة	٨٥.٧	٧.٧	١١.١٢	١٢٣.٨

تعبير الاجهزة :

تم تعبير جهاز Scintrix وجهاز Ludlum باستعمال مصدر السيزيوم-١٣٧ نشاطه الإشعاعي 1mci وتاريخ صنعة ٢٠٠٣ وذلك بتطبيق الخطوات الاتية:

- تم ايجاد النشاط الإشعاعي للمصدر اثناء اجراء التعبير باتباع المعادلة الاتية:

$$A=A_0 \exp\{-\lambda t\}$$

حيث أن A_0 , A تمثل النشاط الإشعاعي للمصدر المشع عند تاريخ الصنع والنشاط الإشعاعي للمصدر المشع عند تاريخ اجراء التعبير على التوالي λ تمثل ثابت الانحلال ويمكن ايجاد قيمتها عند تطبيق المعادلة الاتية:

$$\lambda=0.693/t_{1/2}$$

حيث أن $t_{1/2}$ عمر نصف المصدر المشع ، t الفترة الزمنية من تاريخ الصنع الى تاريخ اجراء التعبير.
- تم حساب الجرعة الإشعاعية للمصدر المشع نظريا بتطبيق المعادلة الاتية:

$$D=A*\gamma/R^2$$

حيث D تمثل الجرعة الإشعاعية و A النشاط الإشعاعي و γ ثابت كما R المسافة بين المصدر المشع والعداد .

- تم وضع المصدر المشع على مسافات معلومة من العداد وتسجيل الجرعة الإشعاعية التي يقرأها العداد لكل مسافة .

- تم حساب القراءة النظرية والقراءة العملية لكل مسافة والنتائج مبينة في الجدول (٢-٢).

الجانب العملي :

استخدم جهاز السايانتركس-كندا Scintrix-canda في القياس عمل الجهاز على تحسس اشعة كما كانت من الاشعة الكونية او مطلقاً من النويدات المشعة ذات الارضي وبكفاءة عالية في القياسات البيئية(٧).

جهاز Ludlum مصمم للاستعمال لقياس الاشعة الايونية انواع العدادات الوميضية وكايكر E يستعمل عن الكشف عن اشعاعات المستوى الواطي في مجال الطا ٦٠ كيلو الكترون فولت الى ١.٢٥ الكترون فولت وفيه حالتان للانذار الاولى توشر بكلمة ALERT الثانية توشر بكلمة ALARM SCALER, ويربط معه كاشف G-M,P-11 يستعمل للكشف عن بدقاتن بيتا للطاقة اكبر من ١٠٠ كيلو الكترون فولت ولدقاتن للطاقة اكبر من ثلاث ميكا الكترون فولت.

يقصر سواء

المنشاء

مع

ميلر-G

كامادات

قوة

ميكا

الحالة

والحالة

نوع

التلوث

الفا

فولت.

وفي حالة واحدة للانذار توشر بكلمة . ALARM أما حالات الانذار في RATEMETER و SCALER . يوجد صوت عالي مسموع يمكن اسكاته عن طريق مفتاح RESET . الجهاز ميرمج بحيث تظهر نتائج القياس بوحدهات تمثل Rad/h, Sv/h ومضاعفات هذه الوحدات من المايكرو والملي تتحول القراءة اوتوماتيكيا وهذه الوحدات تظهر عند اختيار RATEMETER أما عند اختيار SCALER فان وحدات القياس تكون cpm , cps ومضاعفات هذه الوحدات بالكيلو.

تحويل القراءة من Count الى Rad :

تم اجراء القياسات في جميع المواقع المختارة في البحث في جهاز Scintrix والذي يقيس بوحدة C/sec تم تحويل القراءات الى وحدة الجرعة الممتصة (الراد) عن طريق الخطوات التالية (٨).

- تم استعمال جهاز Ludlum الذي يقيس بوحدة mRad/hr .
- أخذت قراءات المواقع نفسها بجهاز Scintrix وقراءات مبينة بالجدول ١-٢
- تقسم قراءات جهاز Scintrix على قراءات جهاز Ludlum تعد النتيجة هي عامل التحويل.

حساب مكافئ الجرعة الإشعاعية المؤثرة السنوية.
تم حساب مكافئ الجرعة الإشعاعية المؤثرة
السنوية الناجمة عن التعرض الخارجي بتطبيق المعا
دلة الآتية:

$$D_E = D_A * 10^{-3} * Q * T \quad \text{-----} \quad (2)$$

حيث D_E مكافئ الجرعة الإشعاعية
المؤثرة السنوية بوحدة mSv/yr ، D_A يمثل الجرعة
الممتصة بوحدة mGy/hr ، Q معامل النوعية
ويساوي واحد في حالة اشعة كاما T عدد ساعات
السنة وتساوي 8760 ساعة (٧) (٨) جدول (٢-٣)
يمثل خلاصة القياسات التي سجلت في عموم مدينة
الناصرية .

الجدول (٢-٢)

المسافة cm	القراءة النظرية $\mu Rad/hr$	جهاز Ludlum μR ad/hr	جهاز Scintrix c/sec
٥	١٢٩	٦٢	٧٢٠
١٠	٣٢	٣٢	٣٤٥
١٥	١٤	٢١	٢٤٠
٢٠	٨	١٨	٢٠٠
٢٥	٥	١	١٦٦

حساب الجرعة الإشعاعية الناجمة عن التعرض
الخارجي.

حساب معدل الجرعة الإشعاعية.

تم حساب الجرعة الإشعاعية الناجمة عن التعرض
الخارجي بتطبيق المعادلة الآتية

مكافئ الجرعة المؤثرة السنوية mSv/y	معدل الجرعة الإشعاعية $\mu Gy/hx10^{-2}$	الموقع
٠.٧٩	٨.٨	المنصورية
٠.٧٩	٨.٨	شارع بغداد
٠.٧٤	٨.٣	السكك
٠.٧٣	٨.٢	الشعلة
٠.٧٥	٨.٤	الثورة
٠.٧٥	٨.٤	حي الشموخ
٠.٧٦	٨.٥	المتنزة
٠.٧٤	٨.٣	منطقة الجسر الكونكريتي
٠.٧٦	٨.٥	مركز المدينة
٠.٧٥	٨.٤	شارع الزيتون
٠.٧٣	٨.٢	الصالحية
٠.٧٢	٨	حي سومر
٠.٧٧	٨.٦	حي اور
٠.٧٤	٨.٣	حي الشهداء
٠.٧٦	٨.٥	حي ازهراء
٠.٧٦	٨.٥	حي اريديو

$$D_A = C/Fx10^{-2} \quad \text{-----} \quad (1)$$

حيث تمثل D_A معدل الجرعة الإشعاعية بوحدة
 $\mu Gy/hr$ و C قراءة جهاز Scintrix بوحدة
c/sec و F معامل التحويل ويساوي حاصل قسمة قراءة جهاز
Scintrix على قراءة جهاز Ludlum بوحدة
mRad/hr/c/sec (٧) (٨).

المناقشة والاستنتاجات :

.Radiation Information Networks.

٢- د محمد فاروق احمد ،د.احمد محمد السريع ،
أسس الفيزياء الإشعاعية ، المملكة العربية
السعودية ، ١٩٨٩

٣- الدورة التدريبية الإقليمية المعنية بالتدريب الفني
الأساسي في مجال الوقاية من الإشعاع
،الوكالة الدولية للطاقة الذرية، هيئة الطاقة الذرية
السورية،دمشق، ١٩٩٩.

4-Assoc.Prof.Bengul Gun alp, MD,
Biological Effects of Ionizing
Radiation Tissue and Systemic
Effects, Department of Nuclear
Medicine, Ankara, Turkey.

٥- د. بهاء الدين حسين معروف،الوقاية من
الإشعاعات المؤينة، منشورات منظمة الطاقة
الذرية العراقية، ١٩٨٩.

٦- محاضرات الدورة التدريبية الإقليمية حول البرنامج
المهني الأساسي للوقاية من الإشعاع ، الوكالة
الدولية للطاقة الذرية ،الجزء الثاني ،دمشق
، ١٩٩٧.

7-Glenn ,I. Knoll ,Radiation Detection
And Measurement ,2nd Edition, New
York,1979.

8-Ludlum Measurements, INC. 501
Oak St., P.O.Box810,Sweetwater.

٩- محاضرات الدورة التدريبية الإقليمية حول البرنامج
المهني الأساسي للوقاية من الإشعاع، الوكالة
الدولية للطاقة الذرية، الجزء الثالث، دمشق
، ١٩٩٧.

10- J.G. Wilson, Comic Rays, THE
University of Leeds, The
Wykeham Science Series,1975.

تساهم الاشعة الارضية على وفق تقدير اللجنة
العلمية للامم المتحدة بجرعة سنوية تقدر بحوالي
0.5mSv/yr للفرد الواحد (٩).

ومن خلال القياسات التي اجريت في مدينة الناصرية
،كانت اعلى جرعة اشعاعية ناتجة عن الاشعة
الارضية بلغت 0.5mSv/yr وهي ضمن الحدود
الطبيعية المعلن عنها من قبل الجنة العلمية للامم
المتحدة وكذلك اذا ماقورنت بدراسة نتائج الدراسات
الاتيية:

- الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة
الأمريكية (٩) حيث بلغ مكافئ الجرعة المؤثرة
السنوية من الاشعة الارضية (0.28 mSV/yr).
- القياسات التي أجريت في كندا (٧) حيث بلغ مكافئ
الجرعة المؤثرة السنوية من الأشعة الأرضية (5.35 mSV/yr)

- أن مقدار الجرعة الإشعاعية الناتجة عن الاشعة
الطبيعية قد تختلف من بلد الى اخر وتتراوح الطبيعية
منها $10^{-2} * (3.7-9.4)$. وحدود مكافئ الجرعة
المؤثرة السنوية للمجموعات السكانية لا تزيد عن (1mSV/yr)
ومن خلال النتائج التي حصلنا عليها
والمبينه في هذا البحث نجد أن حدود الجرعة في
مدينة الناصرية تراوحت بين $10^{-2} * (6.9-8.8)$ μ Gy/hr
وحدود مكافئ الجرعة المؤثرة السنوية
تراوحت بين (0.61-0.79) mSV/yr) وهذه النتائج
ضمن الحدود الطبيعية المعلن عنها على الرغم من
وجود زيادة في الجرعة الاشعاعية ولقد ظهر من
الدراسة ان الارض المكسية بالقيصر او الاسمنت تقل
فيها الجرعة الاشعاعية عن الارض الترابية مما يدل
على ان القيصر او الاسمنت يحجب بعض النويدات
المشعة ذات المنشئ الأرضي. ان جميع القياسات التي
أجريت كانت في اوقات مختلفة من اليوم ونستنتج من
ذلك ان نتائج حساب حدود الجرعة الإشعاعية من
المصادر الطبيعية في مدينة الناصرية ضمن الحدود
الطبيعية.

المصادر

1-Radiation And Us, Radiation All
Around, Idaho State University