دراسة النشاط الاشعاعي الطبيعي لنماذج مختارة من تربة بعض مدارس مدينة القاسم باستعمال مطيافية اشعة كاما

علي خلف حسن* خالد حسين هاتف** رواء عامر حميد*

*قسم الفيزياء ,كلية تربية للبنات ,جامعة الكوفة, **قسم الفيزياء ,كليةالعلوم,جامعة بابل

الخلاصة

تم في هذا العمل قياس مستويات النشاط الاشعاعي الطبيعي في نماذج مختارة من تربة بعض المدارس في مدينة القاسم في محافظة بابل,العراق وذلك باستخدام تنقية مطيافية اشعة كاما من نوع ايوديد الصوديوم المنشط بالثاليوم الذي ابعاده " 3×3" , كما وتم حساب عوامل الخطورة الاشعاعية مثل مكافئ الريديوم و معاملات الخطورة الداخلي والخارجي ومؤشر كاما و معدل الجرعة الممتصة و معدل الجرعة السنوية الفعالة نتيجة تواجد الشاط الاشعاعي لجميع العيات قيد الدراسة. اثبتت النتائج ان معدل قيم الفعالية النوعية لكل من اليورانيوم ^{238}U ,الثاريوم ^{232}Th والبوتاسيوم ^{40}K كانت على التوالي (13.183±0.636Bq/Kg), (55.477±2.045Bq/Kg) و(303.574±2.901Bq/Kg), اما معدلات عوامل الخطورة فكات على النحو الاتي , معدل مكافئ الراديوم ومعدل الجرعة الممتصة في الهواء (11.891Bq/Kg),(53.201nGr/h) معدل قيم الجرعة الفعالة السنوية الخارجية والداخلية ومعاملات الخطورة الخارجية والداخلية وكذلك مؤثر خطر كاما (0.065mSv/yr)(0.26**0mSv/yr) ,(0.348),(0.312) و(0.844) وعند مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها للنماذج المدروسة مع معيار العالمي (لجنة لأممالمتحدة 2000) والبالغة (33 لليورايوم-238 و45 للثوريوم-232 و412 لعصر البوتاسيوم-40) وجد انها ضمن الحدود المسموح بها لأغلب النماذج قيد الدراسة, اما عوامل الخطورة الاشعاعية فكات اقل مما مسموح بها عالميا بحيث يمكن اعتبار منطقة الدراسة امنة من الناحية الاشعاعية.

http://dx.doi.org/10.31257/2018/JKP/100112

الكلمات المفتاحية :الفعالية الاشعاعية , المدارس,كاشف اشعة كاما.

Study of the Natural Radioactivity of selected models of the land of some schools of Qasem city using the Gama ray spectroscopy

Ali Khalaf Hasan* **Khalid Hussien Hatif**** **Rawaa Amer Hameed***

*Education College for Women University of Kufa **College of Science University of Babylon

Abstract

In this work, the natural radioactivity levels were determined in some selected samples of soil of certain schools in Al Qassim city in the province of Babylon, Iraq using gamma ray spectroscopy technique of Sodium Iodide doped thallium type whose dimensions are " 3×3", the radiation hazards indices were also calculated such Ra_{eq}, Internal and external hazards' index, representative index , average absorbed dose and the annual average effective dose resulted from the existence of radioactivity for all studied samples. The results demonstrated that the average values of the specific activity for each of ^{238}U, ^{232}Th, and ^{40}K were 13.183 ± 0.636 Bq/Kg), (55.477 ± 2 Bq/Kg) and (303.574 ± 2 Bq/Kg) respectively. Regarding the average values of the hazards indices, they were as follow: the average value of Ra_{eq} and the average absorbed dose in air were (11.891Bq/Kg,53.201nGr/h); the average annual effective dose values together with the internal and external hazards indices and gamma representative indices were (0.065 mSv/yr) (0.260 mSv/yr), (0.348, (0.312) and (0.844), respectively. When comparing the results of the studied samples with the national standards (UNSCEAR

2000) which is 33 for ^{238}U, 45 for ^{232}Th and 412 for ^{40}K. It was found that these values are within the permissible limits for the majority of the samples, regarding the hazards indices, it was found their values were below the recommended international levels which would indicate the studied area is radiologically safe.

http://dx.doi.org/10.31257/2018/JKP/100112

Keywords: Radiative efficacy, Schools, Gama Ray detector.

المقدمة Introduction

تتعرض الكائنات الحية للإشعاعات بطريقة مباشرة عن طريق استنشاق الأشعة والتعرض مباشر لها او بطريقة غير مباشرة تحصل عن طريق الغذاء والماء الذي يحتوي على كمية من الإشعاعات [1].

كل الاشياء في الطبيعة تسعى الى التحويل من حالة عدم استقرار الى الأكثر استقرار وكذا انويه الذرات الغير مستقرة تتحول الى أنوية أكثر استقرار من خلال عملية الانحلال النووية التي تسمى بالنشاط الاشعاعي. وهنالك نوعان من ذرات العناصر المشعة وغير المشعة، وتنقسم النوى المشعة الى نوى طبيعية ونوى صناعية محضرة بالمختبر [2] .

ان النشاط الاشعاعي في التربة يعتمد على الصخوركالنشاط الإشعاعي في قشرة الارض مثل البوتاسيوم ^{40}K وكذا العناصر المشعة التابعة لسلاسل اليورانيوم ^{238}U والثوريوم ^{232}Th.

وهنالك العديد من المصادر التي تبعث أشعة، وتنقسم النظائر المشعة الطبيعية الى ثلاثة انواع حسب منشئها.

1. يشمل خلق النظام الشمسيويكون عمر نصف هذه النظائر نفس عمر الارض والنوع
2. النويدات المشعة التي تنتج عن الاضمحلال الطبيعي او النشاط للمجموعة الاولى ويكون نصف اعمارها بين اجزاء من الثانية الى 1×10^5 عام .
3. يشمل نواتج التفاعل بين الجسيمات النووية المشعة والاوساط البنية وتشمل الماء, الصخوروالهواء [3]. ان الهدف من هذه الدراسة هو قياس ودراسة الفعالية الإشعاعية النوعية للعناصر المشعة طبيعياً كاليورانيوم ، والثوريوم، والبوتاسيوم من تربة المدارس مدينة القاسم في محافظة بابل، ورسم خريطة اشعاعية للمحافظة ، وكذلك تم قياس كل من معاملات الخطورة، ومؤثر اشعة كاما، ومن ثم حساب الجرعة الممتصة في الهواء والجرع الفعالة السنوية . للحفاظ على حياة الانسان وتتكامل مع الدرسات المستقبلية والحالية.

الجزء العملي Experimental part

1. منطقة الدراسة Area of Study

تقع مدينة القاسم المقدسة في محافظة بابل الموضحه بالشكل (1) وحدودها محصورة بين الحدود خط العرض (32°,16,39) شمالاً وخط الطول (44°,38,42) شرقاً ويحدّها من الشرق قضاء الهاشمية، ومن الغرب ناحية الكفل، والبالغة مساحتها (613,67Km) على نهر الفرات، وتكون في منتصف الطريق تقريباً ما بين مركز مدينة الحلة والديوانية، وتبعد (235Km) عن مركز المحافظة (الحلة)، وتبعد (2140Km) عن العاصمة بغداد، [4].

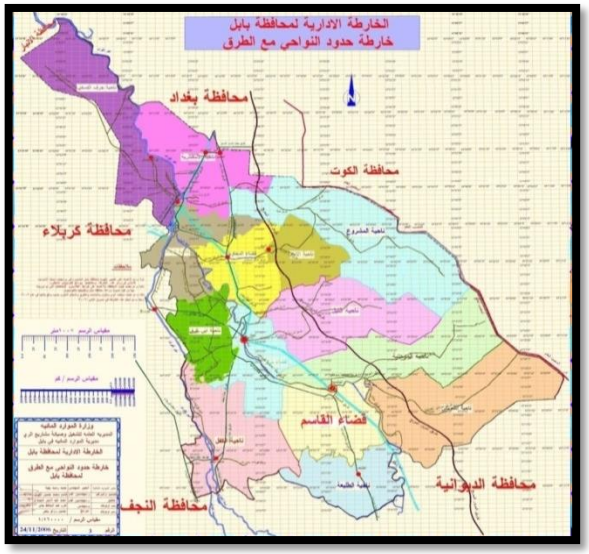
2. المواد وطرق العمل

اختيرت مدينة القاسم في محافظة بابل لدراسة النشاط الاشعاعي لكونها اول مرة يدرس في تربتها نشاط إشعاعي وخاصة المدارس لاحتوائها على اعداد كبيرة من الوافدين والطلاب بالأظافة الى ذلك يكون عمر الطلبه في هذه المرحلة اكثر عرضه للجرعات الإشعاعية لذا من ظروري دراستها وتم اختيار (10) مدارس لدراسة واخذه من كل مدرسة انموذجان احدهما من تربة السطحية بعمق cm(10-0) والآخر بعمق cm(40-30) فأصبح عدد النماذج (20) نموذج والجدول (1) يوضح اسماء المدارس واحداثياتها التي اخذه منها النماذج وشكل (1) هو جهاز (G.P.S) والشكل (2) يوضح الخريطة الادارية لمحافظة بابل. والشكل (3) يوضح صورة فضائية لمدينة القاسم مبين عليها المدارس التي تم اخذ عينات التربة منها.

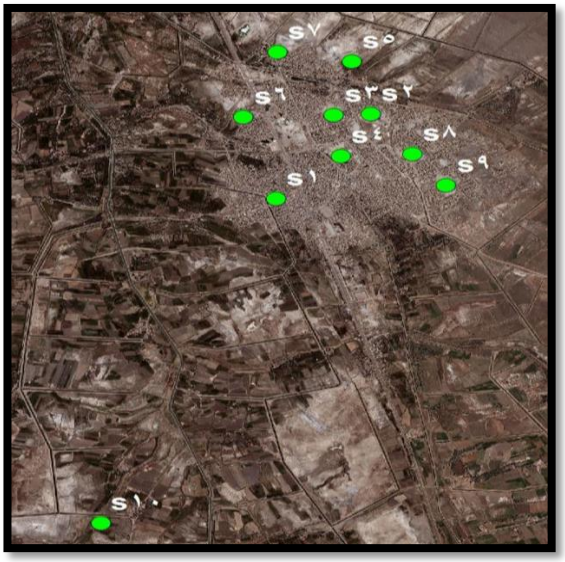
الجدول (1) يبين قيم الاحداثيات المسجلة بجهاز تحديد الموقع (G.P.S) للمدارس التي تم اخذ النماذج منها.

رمز المدرسة	أسماء المدارس	G.P.S
S1	مدرسة زنوبيا	N 32 °17.743' E 44°40.714'
S2	مدرسة البقظه للبنات	N 32 °18'23.5" E 44° 41'15.4"
S3	مدرسة البيارق الابتدائية	N 32 °18'21.0" E 44° 41'02.4"
S4	روضة الجنائن المختلطة	N 32 °18'01.2" E 44° 41'03.1"
S5	مدرسة العلا الاهلية	N 32 °18.642' E 44°41.248'
S6	مدرسة الفردوس الابتدائية	N 32 °18.197' E 44°40.616'
S7	مدرسة الوحدة الابتدائية	N 32 ° 18 .868' E 44°40 .662'
S8	مدرسة كميت	N 32 °18 .070' E 44°41.481'
S9	مدرسة الهادي الابتدائية	N 32 °17 .702' E 44° 42.035'
S10	مدرسة الدوحة المختلطة	N 32 ° 15'24.4" E 44° 38'98

الشكل (1) يمثل جهاز (G.P.S)



الشكل (2) خارطة الادارية لمحافظة بابل وحدود الواحي والطرق.



الشكل(3) صورة فضائية لمدينة القاسم مبين عليها المدارس التي اخذه منها تربة.

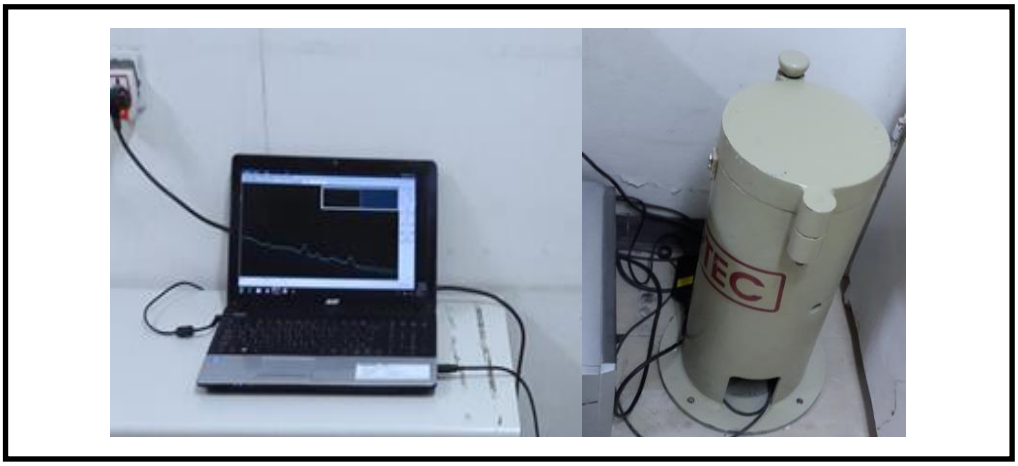
3: تهيئة النماذج Configure Forms

بعد جمع العينات تمَّ تجفيفها بواسطة اشعة الشمس لمدة تتروح (3-4) ايام ومن ثم طحن التربة وغربلتها بواسطة مشبك ذو القطر (1mm) للحصول على تربة خالية من رطوبة ومتجانسة ،ومن ثم وضع (1Kg) في وعاء مرنيلي وتخزن لمدة شهر لكي يحدث توازن بين النوى وولائدها. وبعدها اجريت القياسات الطيفية .

4: منظومة الكشف والتحليل النووي باستعمال مطيافية اشعة كاما NaI(TI)

Detection System and Nuclear Analysis Used NaI(TI)

جريقياسالنشاطالإشعاعيالطبيعيللنويداتالباعثة لأشعةكامامثل الثوريوم,البوتاسيوم واليورنيوم بالاستناد على قوة الاختراق العالية لأشعة كاما في المواد باستعمال منظومة العد والتحليل الإلكترونية المستخدمة في الكشف عن الأشعة النووية المتكونة من منظومة كاشف يوديد الصوديوم المطعم بالثاليوم(NaI(TI ("3×3") والمجهز من شركة (Alpha Spectra,Inc.-12I12/3) المزود بمحلل متعدد القنوات (MCA) (ORTEC –Digi Base) الذي يحتوي على 4096 قناة يربط بوحدة تسمى ADC (Analog to Digital Convertor) تساعد المحلل على تحويل النبضة القادمة إلى أعداد رقمية, و القياسات النووية وتحليلها يتم بواسطة برنامج حاسوبي يسمى(MAESTRO-32) في داخل المختبر إذ يتم ربطة أجزاء المنظومة كما في الشكل(3).



الشكل (3) يبين مظومة كاشف اشعة كاما يوديد الصوديوم.

5: الحسابات Accounts

5-1: الفعاليه الإشعاعية

حسبت الفعالية الاشعاعية النوعية بعد قياس الخلفية الاشعاعية ومعايرة الطاقة والكفاءة وقد حسب تركيز عنصر في اي سلسلة بدلالة تركيز عنصر اخر باستخدام معادله رقم (1) حيث تحسبتالفعالية الاشعاعية النوعية للثوريوم بدلالةالثاليوم Th^{208} المشع بطاقة (2614kev)وكذلك اليورانيوم بدلالة البوزموث Bi^{214} ذو طاقة (1764Kev) وقياس فعالية نوعية للبوتاسيوم المشع بطاقة (1460Kev)وفيم الفعالية للعناصر المشعة موضح في جدولين (3) وجدول [5](4)والاشكال (4) و(5)يبن تركيز الفعالية الاشعاعية لليورانيوم، والثوريوم، والبوتاسيوم

$$A = \frac{\mathrm{Nn.a}}{\mathrm{I}\gamma.m.t.\varepsilon} \pm \frac{\sqrt{\mathrm{Nn.a}}}{\mathrm{I}\gamma.m.t.\varepsilon}\left[\frac{Bq}{kg}\right] \quad (1)$$

حيث أن:

$N_{n.a}$: صافي المساحة تحت منحني القمة الضوئية
A: فعالية الاشعاعية نوعية
Iγ:شدة اشعة كاما
m: كتلة النموذج بوحدة (Kg)
t: زمن القياس بوحدة (sec)
ε: الكفاءة المحسوبة للخط الكامي عند طاقة معينة.

5-2: مكافئ الراديوم Radium Equivalent

مكافئ الراديوم يستعمل لتقدير خطر التركيز المنبعثه من فعالية العناصر المشعة اليورانيوم ^{238}U,الثاريوم ^{232}Th والبوتاسيوم ^{40}K والمعادلة رقم (2) عن طريقها يتم حساب

$$Ra_{eq.}\left(\frac{Bq}{kg}\right) = A_U + 1.43A_{Th} + 0.077A_K \quad (2)$$ب

وتمثل A_U , A_{Th} ,A_kالفعالية الاشعاعية النوعيه لليورانيوم ,الثوريوم والبوتاسيوم على التوالي اما قيم[7]مكافئ الراديوم فهي مبين في الجدول رقم (3) و (4).

حيث (0.046,0.66,0.43)ثوابت التحويل النويدات المشعةطبيعياً

وبالاعتماد عليها يمكن الحصول على الجرعة الفعالة السنوية وبأخذ عامل التحويل بنظر الاعتبار (0.7sv/Gy) Unscev2000.[15].

3-5: نسبة الجرعه الممتصة في الهواء (AD) Absorbed Dose Rate in Air

يمكن قياس الجرعه الممتصة في الهواء من خلال المعادلة رقم (3)

$$AD\left(\frac{nGy}{h}\right) = 0.46A_U + 0.66A_{Th} + 0.043A_k \quad (3)$$

$$\text{Outdoor (mSv/y)} = \text{AD(nGy/h) x8760h/yx0.20x0.7Sv/Gyx10}^{-6} \quad (4)$$

$$\text{Indoor (mSv\y)} = \text{A D (nGy/h)x8760 h x0.8 x0.7 Sv/Gyx10}^{-6} \quad (5)$$

وان نسبة الوقت الذي يقضيها (0.2) في داخل المستلمكما مبين في معادلة رقم (4) ونسبة التحويل الذي يقضيها خارج المستلم (0.8) كما في معادلة (5) وقيم هذه الجرع مبينه في جدول (4)وجدول(5).[14,5]

4-5 : معاملات الخطورةExternal Hazard

يمكن حساب معاملات الخطورة الخارجية (Hex) External Hazard Indexومعاملات الخطورة الداخلية (Hin)Internal Hazard Indexبالاعتماد على الفعالية الاشعاعية النوعية كما مبين في المعادلتينالتاليتين.

$$H_{ex} = \frac{A_U}{370} + \frac{A_{Th}}{259} + \frac{A_k}{4810} \quad (6)$$

$$H_{in} = \frac{\mathrm{A_U}}{185} + \frac{\mathrm{A_{Th}}}{259} + \frac{\mathrm{A_K}}{4810} \quad (7)$$

وكذلك حسب مؤثر خطر كاما Activity Concentration Indexوهو مؤثر يستخدم لحساب الخطورة الناشئة عن إشعاع كاما المقترن مع النويدات الطبيعية المشعة(اليورانيوم ^{238}U والثوريوم^{232}Th والبوتاسيوم ^{40}K) في المادة المدروسة ويحسب مؤثر الخطورة(I_γ)من المعادلة[14,5](8).

ويبين الجدول (4) والجدول (5) قيم كل منها ومقارنة مع المعدل العالمي (لجنة الامم المتحدة للاشعاع) [15].

$$I_\gamma = \frac{A_U}{150} + \frac{A_{Th}}{100} + \frac{A_K}{1500} \quad (8)$$

6: النتائج Results

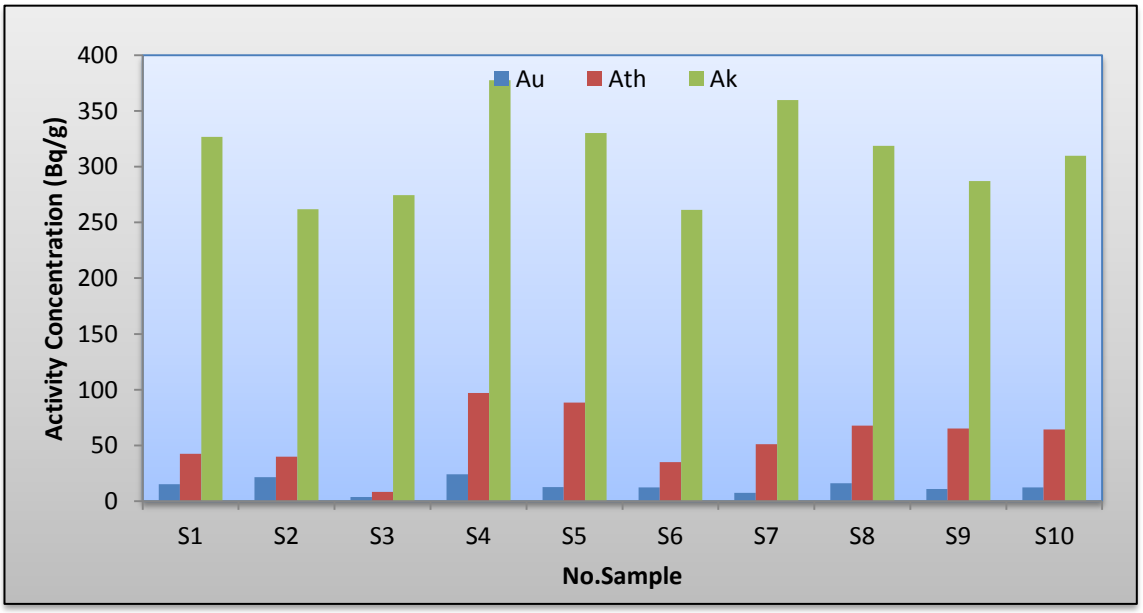
جدول (2) يمثل الفعالية الاشعاعية النوعية لليورانيوم والثوريوم وكذلك البوتاسيوم ومكافئ الراديوم في نماذج منالتربة السطحية بعمق cm(10-0) بوحدات(Bq/Kg).

No. Sample	Specific Activity centration (Bq/kg)			Ra_{eq} (Bq/kg)
	^{238}U	^{232}Th	^{40}K	
S1	15.226±0.696	42.665±1.876	326.712±3.014	101.394
S2	21.596±0.829	39.941±1.8155	261.826±2.698	98.8737
S3	3.822±0.349	8.252±0.825	274.314±2.762	36.7455
S4	24.304±0.88	97.048±2.83	377.359±3.239	192.14
S5	12.646±0.635	51.165±2.054	330.022±3.0296	164.564
S6	12.359±0.627	35.155±1.703	261.353±2.696	82.7554
S7	7.581±0491	51.165±2.054	359.698±3.162	108.444
S8	16.054±0.715	67.835±2.366	318.619±2.976	137.592
S9	10.989±0.592	65.111±2.318	287.05±2.825	126.202
S10	12.454±0.63	64.369±2.304	309.775±2.935	128.355
avg.	13.703±0.644	56.001±2.014	310.673±2.934	117.707
Max	24.303±0.879	97.048±2.830	377.359±3.239	192.14

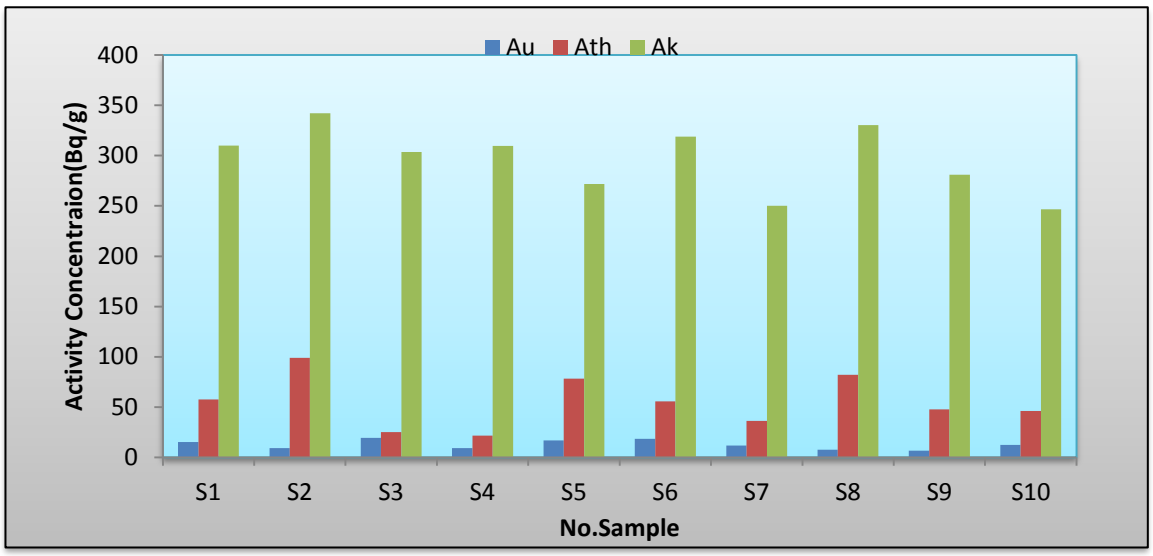
Min	3.822±0.348	8.252±0.825	261.353±2.696	36.7455
W.Ave	32	45	412	370

الجدول (3) يمثل الفعالية الاشعاعية النوعية لنظائر اليورنيوم والثوريوم وكذلك البوتاسيوم ومكافئ الراديوم في نماذج منالتربة بعمق(30-40)cm بواحدات (Bq/Kg).

No .Sample	Specific Activity centration (Bq/kg)			Ra_{eq} (Bq/kg)
	^{238}U	^{232}Th	^{40}K	
S1	15.289±0.697	57.602±2.180	310.025±2.936	121.5323
S2	9.078±0.537	99.029±2.858	342.232±3.085	177.042
S3	19.493±0.787	25.169±1.441	303.767±2.906	78.8771
S4	9.205±0.541	21.538±1.333	309.663±2.934	63.85021
S5	16.722±0.729	78.398±2.543	271.922±2.750	149.7703
S6	18.538±0.768	55.786±2.145	318.814±2.977	122.8618
S7	11.721±0.611	36.147±1.727	250.173±2.637	82.67356
S8	7.485±0.488	81.946±2.600	330.412±3.031	150.1111
S9	6.657±0.460	47.781±1.985	281.044±2.795	96.62551
S10	12.454±0.629	46.131±1.951	246.696±2.619	97.4177
avg.	12.664±0.625	54.953±2.076	296.475±2.867	114.0762
Max	19.493±0.787	99.029±2.858	342.232±3.085	177.042
Min	6.657±0.460	21.538±1.333	246.695±2.619	63.85021
W.Ave	32	45	412	370



الشكل (4) الفعالية الاشعاعية النوعية لليورانيوم, والثوريوم , والبوتاسيوم في عينات التربة السطحيةcm (0-10).



الشكل (5) الفعالية الاشعاعية النوعية لليورانيوم, والثوريوم , والبوتاسيوم في عينات التربة بعمق(30-40)cm.

الجدول (4) يبين قيم كل من الجرعة الممتصة في الهواء والجرعة الفعالية السنوية الداخلية والخارجية وكذلك معاملات الخطورة الدخلية والخارجية ومعامل تركيز الفعالية للتربة السطحية (0-10)cm والحدود المسموح بها عالمياً.

No.Sample	AD (nGy/h)	AD in (mSv/y)	ADout(mSv/y)	Hex	Hin	Iα
S1	47.1532	0.231	0.058	0.274	0.315	0.746
S2	45.6995	0.224	0.056	0.267	0.3254	0.7179
S3	18.3296	0.09	0.022	0.099	0.1096	0.2909
S4	87.2315	0.428	0.107	0.519	0.5845	1.3841
S5	74.5417	0.366	0.091	0.444	0.4785	1.189
S6	38.4398	0.189	0.047	0.223	0.2569	0.6082
S7	50.2754	0.247	0.062	0.293	0.3133	0.802
S8	62.8289	0.308	0.077	0.372	0.4149	0.9978
S9	57.4816	0.282	0.07	0.341	0.3705	0.9157
S10	58.6448	0.288	0.072	0.347	0.3803	0.9332
avg.	54.0626	0.265	0.066	0.318	0.3549	0.8585
Max	87.2315	0.428	0.107	0.519	0.5845	1.3841
Min	18.3296	0.09	0.022	0.099	0.1096	0.2909
W.Ave	1	1	1	≤1	≤1	≤1

الجدول (5) يبين قيم كل من الجرعة الممتصة في الهواء والجرعة الفعالية السنوية الداخلية والخارجية وكذلك معاملات الخطورة الخارجية والداخلية ومعامل تركيز الفعالية للتربة بعمق (30-40)cm والحدود المسموح بها عالمياً.

No. Sample	AD nGy/h	AD in mGy/h	AD out mGy/h	Hex	Hin	Iα
S1	55.7626	0.2735	0.0683	0.3281	0.3695	0.8846
S2	79.9624	0.3922	0.0980	0.4780	0.5025	1.2789
S3	37.3038	0.1829	0.0457	0.2130	0.2657	0.5841
S4	30.5415	0.1498	0.0374	0.1724	0.1973	0.4832
S5	67.7504	0.3323	0.0830	0.4044	0.4496	1.0767
S6	56.5027	0.2771	0.0692	0.3317	0.3818	0.893

S7	38.2942	0.1878	0.0469	0.2232	0.25493	0.6063
S8	68.1254	0.3341	0.0835	0.4053	0.42555	1.0896
S9	44.4676	0.2181	0.0545	0.2609	0.2789	0.7095
S10	44.6886	0.2192	0.0548	0.2630	0.2967	0.7088
avg.	52.33995	0.2567	0.0641	0.3080	0.34226	0.8316
Max	79.96241	0.3922	0.0980	0.4780	0.5025	1.2789
Min	30.54156	0.149825	0.0374	0.1724	0.1973	0.4832
W.Ave	55	1	1	≤1	≤1	≤1

7: المناقشةDiscussions

من خلال الجدوال(2) و(3) يبين انتائج التي تم الحصول عليها حيث وجد

1. اعلى قيمة فعالية النوعية لليورانيوم كانت (24.303±0.879)Bq/kg في انموذج (S4) ويمثل روضة الجنائن المختلطة لتربة سطحية واقل قيمة كانت (3.822±0.34) في انموذج (S3) الذي يمثل مدرسة البيارق الابتدائية للتربة السطحية وكان معدل هذه القيم (13.183±0.636Bq/kg) فهي أقل من الحدود المسموحة عالمياً ولا تشكل خطر على الموطنين.

2.وبالنسبة للثوريوم^{232}Th فكانت اعلى قيمة للفعالية الاشعاعية (99.029±2.858)Bq/g في انموذج (S2)الذي يمثل مدرسة اليقظة للتربة بعمق (30-40)cm فهي تجاوزت الحدود المسموحه وان سبب زيادة تراكيز هذا العنصريعود الى طبيعة الجيولوجية وكذلك طبيعة التربة طينية بلأضافة الى وجود العجلات القريبة من هذه المواقع واقل قيمة كانت(8.252±0.825)Bq/kg ومعدل هذه القيم (55.477±2.045Bq/kg).

3.اما البوتاسيوم فكانت اعلى قيمة للفعالية الاشعاعي في تربة السطحي بنموذج (S_4) هي (377.359±3.239)Bq/kg الذي يمثل روضة الجنائن المختلطة واقل قيمة كانت هي (246.695±2.61)Bq/kg في انموذج (S10) الذي يمثل مدرسة الدوحة المختلطة في تربة بعمق (30-40)cm وكان معدل هذه قيم

(303.574±2.901Bq/kg) وهنا وجدنا تراكيز عنصر البوتاسيوم أقل من الحد المسموحة عالمياً.

4. وكذلك وجد مكافئ الراديوم وكانت اعلى قيمة له (192.14)Bq/kg في انموذج (S4) للتربة السطحية والذي يمثل روضة الجنائن للتربة السطحية واقل قيمة له هي (36.745Bq/kg) في انموذج (S3) الذي يمثل مدرسة البيارق الابتدائية للتربة السطحية ومعدل هذه القيم هو (115.891Bq/kg).فكانت اعلى قيمة للجرعة الممتصة في الهواء (87.241nGy/h) بنموذج (S4) الذي يمثل روضة الجنائن لتربة السطحية وهذا يدل على انها تجاوزت الحدود المسوحة وجود اشعاع بكمية كبيرة في هذه روضة بسبب موقعة القريب من الكراج بلاظافة الى قربها من محلات الحدادة واقل قيمه لها هي (18.329nGy/h) في انموذج (S3) الذي يمثل مدرسة البيارق بتربة السطحية ومعدل هذه القيم هو (53.201 (nGy/h),وكانت اعلى قيمة للجرعة النوعية الداخلية (0.428mSv/y) في انموذج (S4) الذي يمثل روضة الجنائن للتربة السطحية واقل قيمة كانت هي (0.09mSv/y) في انموذج ومعدل هذه القيم كان (0.260mSv/yr). وبالنسبة للجرعة الفعاله الخارجية فاعلى قيمة لها (1.107mSv/y) في انموذج (S4) الذي يمثل روضة الجنائن للتربة السطحية واقل قيمة كانت (0.022mSv/y) في(S3) يمثل مدرسة البيارق في تربة السطحية .اما بالنسبة لمعامل الخطورة الخارجي اعلى قيمه له هي (0.519)عند نموذج (S4) الذي يمثل روضة الجنائن بتربة السطحية وعند (S3) الذي يمثل مدرسة البيارق فتكون اقل قيمة له(0.099) في تربة السطحية وكان معدل له هو(0.398),ومعامل الخطورة الداخلي فاعلى قيمة له هي (0.584) في انموذج (S4) الذي يمثل تربة سطحية من روضة الجنائن واقل قيمة له هي (1.09) في انموذج (S3) من تربة مدرسة البيارق السطحية والمعدل له هو (0.348).اما معامل تركيز الفعاليه فقصى قيمة له في تربة السطحية لنموذج(S4) الذي يمثل لروضة الجنائن هو (1.384Bq/kg) واقل قيمة في تربة سطحية للنموذج (S3) وكان معدل لهذه القيم هو (0.844Bq/kg).

5. ومن خلال نتائج لحظنا الفعالية الاشعاعي للبوتاسيوم في تربة السطحية اعلى تركيز من العمق الآخر، واليورايوم كذلك ويعود السبب الى طبيعة الجبولوجية من الطبيعه والكون اي هنا يتراكز من المصادرالجو ، اما الثوريوم عكس عنصر اليورانيوم والبوتاسوم فهو يزاد بالعمق (30-40)cm ويقل بالتربة السطحية والسبب يكون من طبيعة الجيولوجية للتربة وهذا العنصر يسبب خطر على المواطنين يجب الاهتمام

8:مقارنة النتائج مع الدراسات السابقة previous with results the Compare studies

يوضح الجدول (6)مقارنة بين نتائج الدراسة الحالية والدراسات السابقة

الجدول (6) يبين النشاط الاشعاعي للنويدات المشعة في الدرسات المحلية ومقارنتها مع دراسة الحالية لعينات تربة بوحدات Bq/kg.

ت	موقع الدراسة	معدل تركيز الفعالية النوعية(Bg/kg)			المصدر
		^{238}U	^{232}Th	^{40}K	
1	مدينة الحيدرية النجف الاشرف	10.00±2.17	8.73±2.29	66.53±3.72	[7]
2	الهندية كربلاء	19.45	24.47	245.1	[11]
3	نواحي محافظة القادسية	3.82	29.84	421.15	[12]
4	مدينة نيور الاثرية القادسية	9.703	1.058	636.054	[5]
5	النجف الاشرف	23.59±4.37	12.10±0.54	60.68±2.30	[13]
6	محطة دورة الحررية بغداد	33.860	32.6	664	[6]
7	كركوك	20	20	158	[10]
8	بعض مناطق بابل	13.72±0.343	5.83±0.435	271.42±11.60	[17]
9	بابل الثانية	24.107204	41.845	487.350	[9]
10	البصرة	11.9	41.1	499.2	[8]
11	ذي قار	18.86±3.14	14.39±2.28	314.89±3.11	[18]
12	ميسان	21.19±2.33	9.72±0.47	453±5.58	[16]
13	بابل(حطين)	16.07±2.89	9.60±0.954	271.42±11.60	[19]
14	مدينة القاسم بابل	13.183±0.63	55.477±2.045	303.574±2.901	الدراسة الحالية

9: الاستنتاجات Conclusions

وجد أنَّ قيم النشاط الإشعاعي النوعي للعناصر المشعة لليورانيوم والبوتاسيوم قد توزعت بنسب متباينة في مدينة القاسم ويعود السبب إلى الطبيعة الجيولوجية وكانت ضمن الحدود المسموح بها عالمياً، ماعدى تركيز عنصر الثوريوم والجرعة الممتصة في الهواء في بعض مدارس كمدرسة يقظة للبنات وروضة الجنائن فقد تجاوزت الحدود المسموحة حسب منظمةالامم المتحدة للاشعاع وهذا يعود الى طبيعة الجيولوجية فظلاً عن زيادة عدد السكان قرب هذه المدارس، وكذلك كثرة العجلات .والنتائج معاملات الخطورة الخارجية والداخلية، والجرع الفعالية السنوية كانت ضمن الحد المسموح عالمياً فهي لا تشكل خطر على السكان والعاملين في هذه المواقع.

10: التوصيات Recommendations

1- أجراء دراسة للمنطقة المدروسة نفسها باستعمال منظومات أُخرى ذات قدرة عالية في الكشف عن النشاط الإشعاعي .

2- أجراء دراسة دورية لهذه المنطقة وبأوقات مختلفة من السنة لمعرفة هل يوجد هنالك تغير في نسب النشاط الإشعاعي، بسبب التغيرات المناخية .

3- قياس النشاط الإشعاعي الطبيعي للمنطقة المدروسة مستعملين عينات من الماء والهواء والتحقق أكثر من أنَّ هذه المنطقة مؤمنة إشعاعياً.

4- يجب على العاملين في المدارس اخذ الحظر من ارتفاع تراكيز الثوريوم قد تسبب لهم بعض الامراض الخطرة وتأثر على حياة العاملي فيها.

11: المصادر References

[1] منيب عادل خليل، "تأثير استخدام اليورانيوم المنضب في اسلحة العدوان بزيادة الاصابة بالامراض السرطانية "، مجلة التربية والعلم، العدد(28)، 1998.

[2] غازي ياسين القيسي,"اساسيات الفيزياء الحديثة ", دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة, طبعةثانية, جامعة ريدلك,2009 .

[3] بهاء الدين حسين معرف,"الوقاية من الاشعاعيات المؤينة ", منظمة الطاقة الذرية العراقية, بغداد, 1989.

[4] F. O.Naser,"Measure the level of radon gas in the water the Shatt Al-Hilla the groundwater in Some selected areas of Al-Qasim district and its biological effects", M.ScThesis ,University of Kufa,2015.

[5] عامر موسى وهيام ناجي الخفاجي ," دراسة النشاط الاشعاعي الطبيعي لنماذج من تربة مدينة نيبور

(نفر) الأثرية في محافظة القادسية، العراق", مجلة الباهر ,مجلد 1,العدد1 ,ص2015(30-15).

[6] I. K. Ahmed,M. H. JasimandS. S .Shafi," The concentrations of Natural Radioactivity in Fly Ash Released from Al-Dura thermal Power Plant in The south of Baghdad City", Iraqi Journal of Science, Vol. 57, No.2, PP:1192-1197,2016.

[7]علي خلف حسن وسجاد علي امين," دراسة النشاط االشعاعي لنمارج من تربة مدينة الحيدرية في محافظة النجف االشرف", مجلة جامعة كربلاء العلمية , المجلد 12 ,العدد 4 , ص98 - 110 ,2014.

[8]محمد قاسم خضير و عبد الرضا حسين صبر ،"قياس مستوى الاشعاع الطبيعي في التربة السطحية في مناطق منتخبة من محافظة البصرة"، مجلة ابحاث البصرة- العلميات ،العدد 40, الجزء 3 ,ص88-96 . 2014,

[9] N. H. Al-Ani, B. K. Al-Talib and S. A. Ibrahim," Determining the Level of Radioactivity and Hazard Index of the Soil of Babylon Batteries Second Plant in Waziriya", Iraqi Journal of Science,Vol.57,No.1,PP:630-638,2016.

[10] H. S. Akbar,M. A. Najemalden and R. T. Ahmed,"Measurements of Background Radioactivity in Soil, Water and Dust Storm in Selected Sites ofKirkuk Governorate-Iraq", Kirkuk University Journal, Scientific Studies (KUJSS),V0l.11, No.2,PP.67-8, 2016.

[11]M. K.Mattaleb,"Natural RadioactivityMeasurement in soil samples of District Al-Hindiya of karbalaGoverate-Iraq", Journal University of Kerbala, Vol.14, No.3, PP:232-239,2016.

[12]كوثر حسن عبيس، "قياس ودراسة النشاط الاشعاعي الطبيعي لنماذج من التربة للدوائر الرسمية في محافظة القادسية"، رسالة ماجستير، جامعة الكوفة,2012.

[13] H. N. majeed, A. K. Hasan and H. J. Hamed," Measurement Natural Radioactivity in Soil Samples from Important historical locals in Alnajaf Alashraf city, Iraq" Journal of Advances in Chemistry, Vol.8,No.1,PP:1472-1478,2014.

[14] S. Harb, A.H.EI-Kamel,A.I.Abd EI-Mageed,A.Abbady, and WafaaRashed," Concentration of U-238, U-235, RA-226, TH-232 and K- 40 for Some Granite Samples in Eastern desert of Egypt" Proceedings of the 3rd Environmental Physics Conference, 19-23 Feb. Aswan, Egypt,PP109-117,2008.

[15] United Nations Scientific Committee on the Effects of Ionizing Radiaion Report, <<Sources and Effects of Ionizing Radiation >> , United Nations, New York, (2000).

[16] A. Z. Jassim, H. H. Al-Gazaly and A. A. Abojassim," Natural Radioactivity Levels in Soil Samples for Some Locations of Missan Government, Iraq", Journal of Environmental Science and Pollution Research, Vol.2, No.1, PP39-41,2016.

[17] M. H. Hamza" Measuremnt of Natural Radioactivity in Soil of Some of Location of Babylon Governorate", M.Sc Thesis , University of Babylon, 2016.

[18] I. T. Al-Aiawyand M. D. Salim, "Evaluation of Natural Radioactivity in Selected Soil Samples from the Archaeological of Girsu City in Dhi-Qar Governorate, Iraq", Eng.& Tech Journal,Vol.32,No.13,PP:3120-3129,2014.

[19] A. A. Abojassim,M. H. Oleiwi, M. Hassan, " Evaluation of Radiation Hazard Indicesduo to Gamma Radiation in Hattin Complex at Babylon Government",Middle-East Journal of Scientific Research,Vol. 24,No. 7, PP:2196-2203, 2016.