

## قياس تراكيز النشاط الإشعاعي الطبيعي والجرعة الممتصة للنويدات المشعة في المنطقة الشرقية لحافطة واسط

عبد الأمير سالم محمد

هادي دويج العتابي

سرتيل حامد عناد

### المستخلص :-

في هذا البحث تم حساب الفعالية النوعية لتراكيز النويدات المشعة الراديوم -٢٢٦ ، الثوريوم -٢٣٢ والبوتاسيوم -٤٠ في عينات التربة والصخور الرسوبية باستخدام تقنية مطياف أشعة كاما (ايوديد الصوديوم) . لقد تم تعيين تراكيز النويدات المشعة في اثنا عشر نموذجاً من الصخور الرسوبية والتربة الموجودة في المنطقة حيث كانت السعة النوعية الاجمالية (S.A) لهذه التراكيز Ra-226، Th-232، K-40 ، هي (١٣٦,١٨٢٥ ، ١٧٤,٩٦٦ ، ٧٦٥,١٤١) بيكرل/كغم على التوالي وكانت فوق الحد المسموح به . كذلك تم حساب الجرعة الممتصة (D) Absorbed Dose Rate للعينات المختارة في منطقة الدراسة وكانت النتائج أعلى قيمة ٣٧٤,٥٢ (nGy/h) في نموذج S8 وكانت أقل قيمة هي ٨٣,٧٤ وكانت النتائج (القيم) فوق الحد المسموح به (٦٠nGy/h).

## Measurment Concentrations the natural radioativity and absorbed dose rate of the east region in wasit province

Abdul – Ameer Salim      Hadi D.Al-Attabi      Sartil Hammed Al-Shammeri

### **Abstract :-**

In this work were determind the level natural radioactivity by using gama ray spectrometer Nal (Ti) detector were determind Ra226 , Th232 and K40 activity concentrations . natural radioactivity level of 12 samples of soil and sediment rock in Wasit Provence (Iraq) .

The samples were collected from the east of Wasit Provence.

Also complete determind the absorbed dose rate (D) for samples in study region were the results for above value is 374.52(nGy/h) in sample S8 and were less value is 83.74 nGy/h.

This value above limit of UNSCEAR (United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation) .

١ - المقدمة :-

النشاط الإشعاعي الطبيعي Natural radioactivity هو الإشعاع المنبعث من النويدات المشعة (Radionclides) المتولدة طبيعياً ، وليس للإنسان دور في توفيرها .

يعد النشاط الإشعاعي الطبيعي مهماً لكونه موجوداً في الطبيعة مع تكون الكرة الأرضية ويعتبر وجود النشاط الإشعاعي الطبيعي دليلاً على تواجد نظائر مشعة تنتج من سلسلة من الانحلالات التي تحدث للنواة الأم وكذلك كون النشاط الإشعاعي مقياساً لكمية النظائر المشعة .<sup>[1]</sup>

الكائنات الحية تتعرض جميعها إلى كمية من الإشعاع الطبيعي على شل اشعاعات وجسيمات مثل الأشعة الآتية من الفضاء الخارجي (الأشعة الكونية) والتي تنبعث من الشمس (الأنفجارات الشمسية) والمجرات (galaxies) والتي تدعى بالأشعة الكونية الأولية (primary cosmicray) ، وعندما تتفاعل هذه

الإشعة مع الغلاف الجوي تتولد العديد من الجسيمات ذات الطاقة العالية مثل البيونات (pions) والكائونات (kaons) والتي تتحلل إلى الميونات (muons) أو الفوتونات والتي تسمى بالأشعة الكونية الثانوية (Secondary cosmicray) وهذه الأشعة بدورها تقوم بتشجيع مكونات الأرض مباشرة .<sup>[2]</sup>

كما توجد مصادر مشعة طبيعية في الأرض مثل الأشعة الناتجة من النويدات المشعة الطبيعية البدائية (Radionclides primordial) التي توجد في القشرة الأرضية والتي تعود إلى سلاسل النشاط الطبيعي

الثلاث وهي سلسلة اليورانيوم -٢٣٨ وسلسلة الثوريوم -٢٣٢ وسلسلة الاكتينيوم -٢٣٥ وهناك نظائر غير موجودة في هذه السلاسل .<sup>[3]</sup>

أن الإشعاعات الصادرة تختلف أنواعها بسبب اختلاف طاقتها وعلى هذا الأساس تجري عملية القياس لها ، فكل زيادة في اعدادها اليرونونية عن (٨٣) مثل (bi-214) يعتبر مؤشراً على كون تلك النوى نشطة طبيعياً. اما عند زيادة عدد النيوكلونات عن (١٤٠) فتكون غير مستقرة وتضمحل بجسيمات (alpha particale) كما في اليورانيوم والثوريوم اللذان يعتبران النويدتين الأم في السلاسل النشطة طبيعياً ، وهذين العنصرين مهمين لكونهما مصدرين من مصادر الطاقة النووية.

كما تضمحل نويدات آخر بأنبعث جسيمات الموجبة والسالبة ، أما في حالة زيادة عدد النيوكلونات عن (٢٣٠) تعتبر مؤشراً على كونها غير مستقرة باتجاه عملية الأنشطار النووي (fission Nuclear) إلى نويدتين .

كما أن انبعاث جسيمات أو يرافقه دائماً تغير في عدد النيوكلونات (النيوترونات والبروتونات) في داخل النواة وعدم استقرار النواة من حيث الطاقة وحتى تصل النواة إلى حالة الاستقرار ويرافق عملية الاستقرار انبعاث اشعة كما [٤].

٢ - الجزء العملي لقياس تراكيز النشاط الاشعاعي لليورانيوم -٢٣٨ والثوريوم -٢٣٢ والبوتاسيوم -٤٠ ودراسة الخلفية الاشعاعية لتلك المواد المشعة باستخدام تقنية مطيافية أشعة كما .

في هذه الدراسة تم جمع ١٢ عينة مختلفة من التربة والصخور الرسوبية في مناطق مختلفة في منطقة شرق واسط - العراق . كما في الشكل (١) و(٢) .

بعد جمع النماذج تم طحنها جيداً ومن ثم غربلتها بغريبل ناعم حجم ٥ ملم وبعدها تم تجفيف النماذج بتعريضها إلى درجة حرارة ٥٠ م° لمدة يومين (٢٤ ساعة) ومن ثم عبئت النماذج في اكياس من البولي أنيلين وتم احكام اغلافها [٥].

حيث استخدم مطياف اشعة كما في تحليل النتائج وقد استخدمت المعادلة (١) لأيجاد الفعالية (النشاطية) للمواد المشعة المعادلة التالية [٦].

$$N = (A \text{ bq/kg}) \dots \dots \dots (1)$$

حيث A تمثل فعالية النوى المشعة في Bq/kg

N تمثل مساحة القمة الكلية .

كفاءة الكاشف .

الاجمالية المطلقة لانتقال الاضمحلال اشعة  
كما .

T زمن العد (s) .

M كتلة النموذج بالكيلوغرام .

٣ - النتائج والمناقشة

٣ - ١ - تراكيز الفعالية النوعية للنويدات المشعة  $^{226}\text{Ra}$  ( $^{238}\text{U}$ ) ،  $^{232}\text{Th}$  ،  $^{40}\text{K}$  في نماذج التربة والصخور الرسوبية التي جمعت من منطقة الدراسة في محافظة واسط والمتمثلة بالجدول (١) . وقد بينت النتائج أن الفعالية النوعية قد تراوحت من  $22,75 \text{ Bq/kg}$  إلى  $249,2 \text{ Bq/kg}$  لـ  $^{226}\text{Ra}$  ( $^{238}\text{U}$ ) كما في الشكل (٣) . وقد تراوحت من  $65,52 \text{ Bq/kg}$  إلى  $253,3 \text{ Bq/kg}$  لـ  $^{232}\text{Th}$  كما في الشكل (٤) .

أما الفعالية النوعية لـ  $^{40}\text{K}$  تراوحت من  $211,8 \text{ Bq/kg}$  إلى  $1525,6 \text{ Bq/kg}$  وكانت أعلى قيمة للفعالية النوعية للنويدات المشعة التي كشفت في نموذج (٦S) لـ  $^{226}\text{Ra}$  والتي جمعت من ترب منطقة زرباطية (ترب زراعية) وفي نموذج (S6)  $^{232}\text{Th}$  وكانت أعلى قيمة للفعالية في نموذج (٨S) لـ  $^{40}\text{K}$  . كما مبين في الشكل (٥) .

وقد كانت معدلات الفعالية النوعية المسموح بها تقرير UNSCEAR هي  $50 \text{ Bq/kg}$  لـ  $^{226}\text{Ra}$  و  $50 \text{ Bq/kg}$  لـ  $^{232}\text{Th}$  و  $500 \text{ Bq/kg}$  لـ  $^{40}\text{K}$  في UNSCEAR (اللجنة العلمية للأمم المتحدة لتأثير الإشعاع الذري).<sup>[٨]</sup> وبينت النتائج المحصلة أن معظم قيم العينات كانت فوق الحد المسموح به عالمياً حسب UNSCEAR .

٣ - ٢ - الجرعة الممتصة **Dose Absorbed rate** الفعالية النوعية للنويدات المشعة  $^{226}\text{Ra}$  ( $^{238}\text{U}$ ) ،  $^{232}\text{Th}$  ،  $^{40}\text{K}$  تستعمل لتقدير الجرعة الممتصة (D) في الهواء فوق ١ متر واحد من الأرض يمكن أن تحسب من المعادلة<sup>[٩,٨٠٧]</sup>

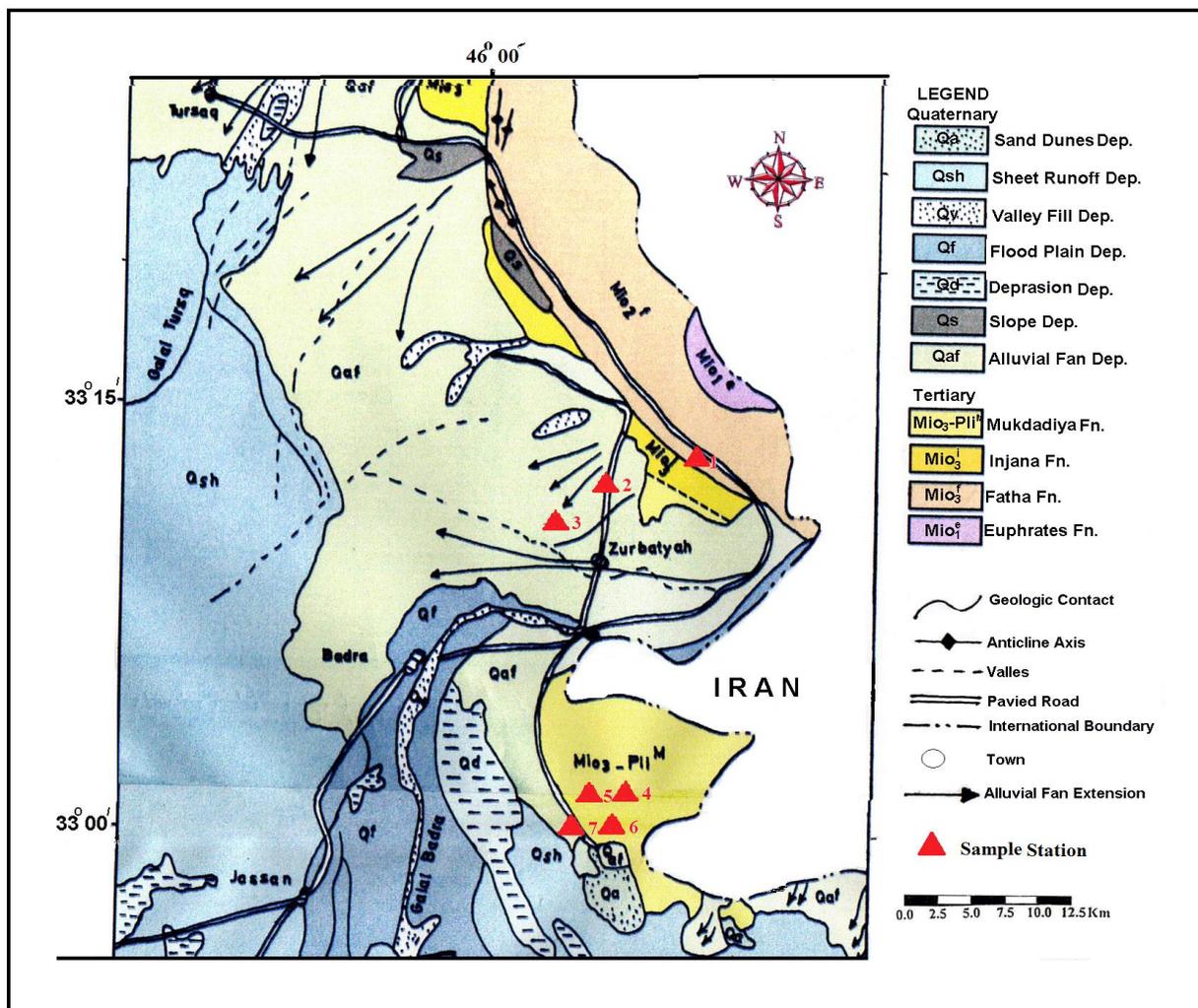
$$(2) \quad A_K 0,041 + A_{Th} 0,621 + D(nGy/h) = 0.462 A_{Ra}$$

حيث  $A_K$  ،  $A_{Th}$  ،  $A_{Ra}$  تمثل الفعالية النوعية لـ  $^{226}\text{Ra}$  و  $^{232}\text{Th}$  و  $^{40}\text{K}$  التي تقاس بـ  $\text{Bq/kg}$  على التوالي . وكانت الجرعة الممتصة الموضحة في الشكل (٦) هي  $203,47 \text{ nGy/h}$  علماً أن الحد المسموح به عالمياً للجرعة الممتصة هي  $75,0$  .<sup>[٨]</sup>

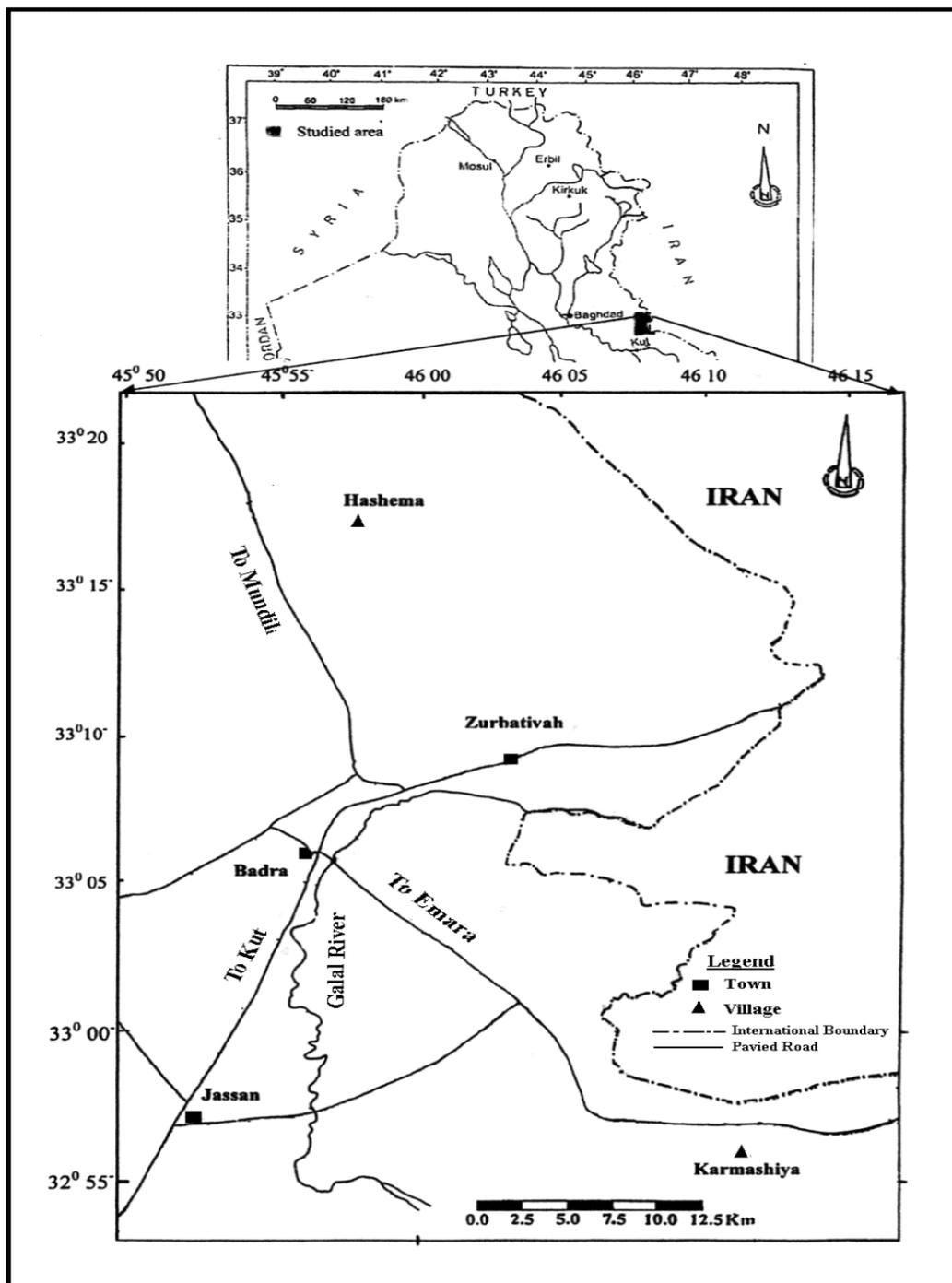
رمز النمذج	الموقع Location	الفعالية النوعية (S.A)	الفعالية النوعية (S.A)	الجرعة D(nGy/h)
		Th-232 Bq/Kg	U-238 Bq/Kg	
		K-40 Bq/Kg		

162.82	473.8	99.23	176.27	تكوين الفتحة ( مخفر الجبل )	<b>S1</b>
172.03	406.1	118.5	176.42	تكوين الفتحة (مخفر الجبل)	<b>S2</b>
102.24	286	89.49	75.19	تكوين الفتحة ( مخفر الجبل )	<b>S3</b>
150.29	457.3	136.75	100.21	تكوين الفتحة ( مخفر الجبل )	<b>S4</b>
246.29	956.8	217.55	154.32	زرباطية	<b>S5</b>
325.73	1278.1	253.3	249.2	زرباطية	<b>S6</b>
262.33	1243.8	235.55	138.94	تكوين انجانه	<b>S7</b>
374.52	1525.6	336	221.31	تكوين انجانه	<b>S8</b>
216.46	847.3	206.19	114.9	تكوين المقدادية	<b>S9</b>
216.39	911.5	190.08	130.6	تكوين المقدادية	<b>S10</b>
83.74	211.8	65.52	74.08	تكوين المقدادية	<b>S11</b>
128.85	583.6	151.37	22.75	تكوين المقدادية	<b>S12</b>
<b>75.00</b>	<b>500.00</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>	<b>UNSCEAR</b>	
<b>203.47</b>	<b>765.141</b>	<b>174.96</b>	<b>136.18</b> <b>25</b>	المعدل	

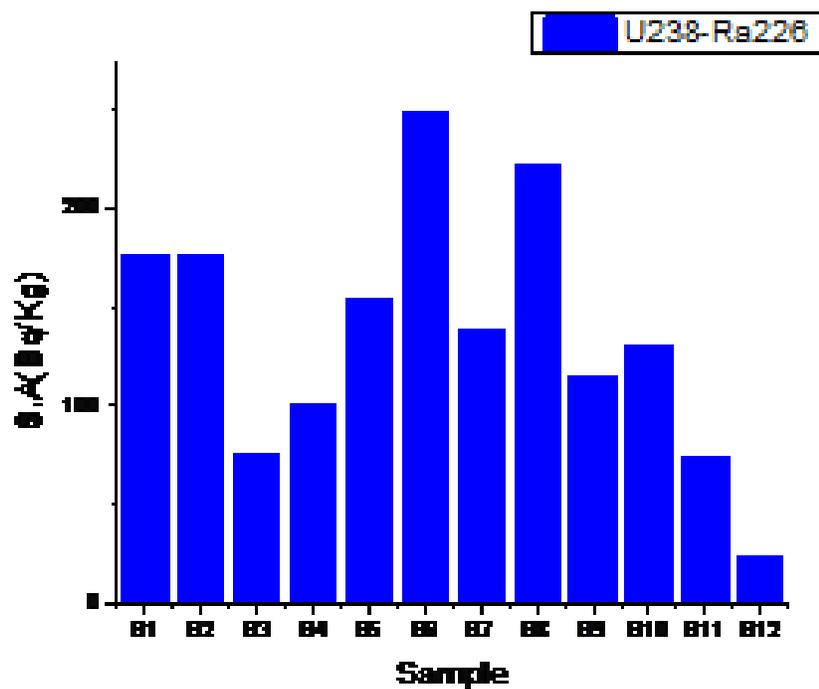
الجدول (١) يمثل الفعالية النوعية للنويدات المشعة ( $^{40}\text{K}$  ،  $^{232}\text{Th}$  ،  $^{238}\text{U}$ ) والجرعة الممتصة (D)



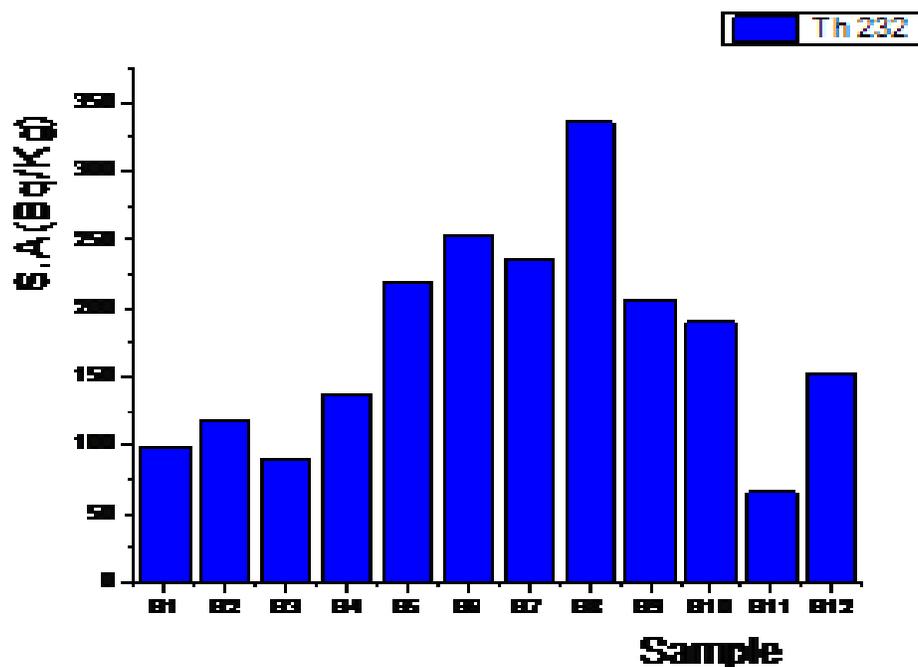
الشكل (١) الخريطة الجيولوجية لمنطقة بدره وزرباطية .



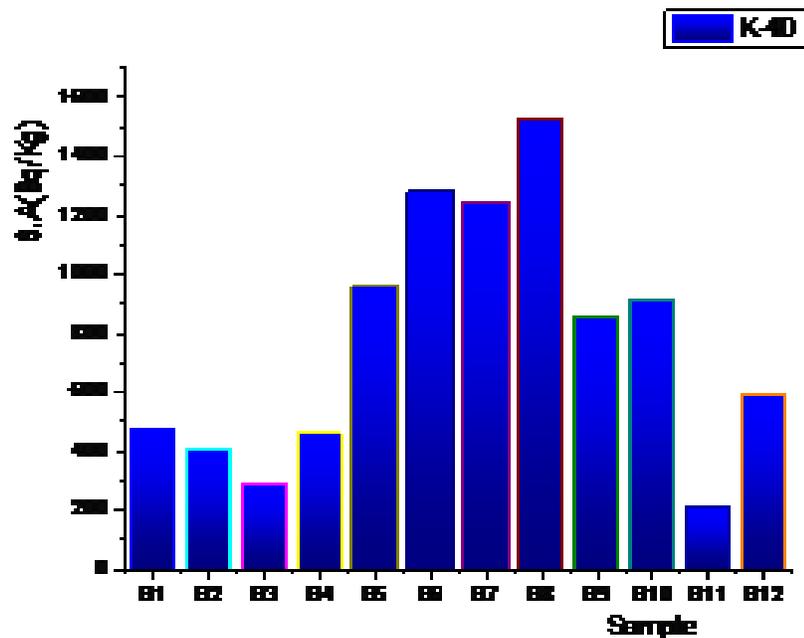
الشكل (٢) الخريطة الجغرافية لمحافظة واسط (( منطقة الدراسة )) .



الشكل (٣) مستويات الفعالية النوعية لنظير (يورانيوم - ٢٣٨)



الشكل (٤) مستويات الفعالية النوعية (S.A) للثوريوم (Th-232)



الشكل (٥) مستويات الفعالية النوعية (S.A) لنظير البوتاسيوم (K-40)

الشكل (٦) يوضح D(h/nGy) مع Samples .

- 7 – R. veiga , N. sanches , R.M.Anjos et al. , "Measurement of Natural radioactivity in Brazilian beach sands" , Radition Measurements , vol. 41 , pp. 189 – 196 , 2006 .
- 8 – UNSCEAR , United Nations Scientifc committee on the Effects of Atomic Radiation . Annex A: Exposure from Natural sources , United Nations , Newyork , NY, USA , 2000 .
- 9 – Diab , H, et al. 2008 , Journal of Nuclear and Radiation physics , vol.3, no.1 , pp.53 – 62 .

**References**

- 1 – Delaune R.D., Jones G.L & smith C.J., "radionuclide concentration in louisian an asoil and sediments" , health physics , vol.51 , no.2(1986). 239–244 .
- 2 – شمشك ، أمير ، "الأنفجار الكبير ، مولد الكون (Big Bang)" ، ترجمة أروخان محمد علي ، مطبعة الشعب ، الطبعة الأولى ، بغداد (١٩٨٦م) ، ص ٩٧ .
- 3 – R.S Malik ، "Application of IFFDT .N in studies of spatial distribution and Uranium content" nuclear tracks , vol.4(1981) , p.30q–319 .
- 4 – Patty F.A. , "Industrial Hrgien and Toxicology" , vol 1 , wiley , Newyork , (1958) , p.45–47.
- 5 – I. Akkurt , B. Oruncak and Gunoglu , "Natural radioactivity and dose rate in commercially used marble from AFYonka – Rahisar – Turkey" , International Jouranl of physical sciences , vol. 5 , no.2 , pp. 170 – 173 , 2010.
- 6 – D. Amrani and M. tahtat , "Natural radioactivity in Algerian building materials" , Applied radiation and Isotopes , vol. 54 , no.4 , pp. 687 – 689 , 2001 .