جيوكيمياء اليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم في الأجزاء الشمالية من الدرع العربي والغطاء الرسوبي الفانيري

قامت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية في الفترة من ١٤٠٥ إلى ١٤٠٧هـ بتدعيم مشروع بحثي يهدف إلى دراسة جيوكيمياء اليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم في الأجزاء الشمالية من الدرع العربي والغطاء الرسوبي الفانيري.

وقد تم إجراء هذا البحث في كلية علوم الأرض، جامعة الملك عبدالعزيز بجدة، وكان الباحث الرئيس لهذا المشروع د.محمد أحمد قزاز.

خطوات البحث

قام الفريق البحثي بإجراء عدة خطوات لإستكمال متطلبات البحث أهمها مايلي :-

١- جمع حوالي ١٦٠٠ عينة تمثل ثلاثين متكوناً ووحدة صخرية في مسارين من الدرع العربي الشمالي، الأول من الرياض شرقاً بطول ٧٠٠كم إلى المدينة المنورة غرباً، والثاني من المدينة المنورة متجهاً إلى الشمال الغربي بطول ٨٠٠كم، ويخترق المساران العديد من الأقاليم التكتونية التي تشمل لوحات قارية صغيرة، وأقاليم أقواس جزر، ومناطق درز (Suture areas)، وأحزمة تجبلية، (Ophiolitic belts)، ويحدها جميعاً رصيف ثابت من الغطاء الرسوبي.

٢- قياس نسب كل من اليورانيوم، والثوريوم، والبوتاسيوم في العينات (١٦٠٠ عينة) باستعمال نظام العد الاشعاعي لأشعة جاما وبيتا.

٣- حساب الأوساط الهندسية والقيم المتغيرة الأخرى لكل وحدة صخرية أو كتلة بلوتونية منفردة، إضافة إلى الوحدات الصخرية أو الكتل المتشابهة في تكوينها وأوضاعها التكتونية، وعمرها، أو المناطق الجغرافية التي تتجمع بها تلك الكتل، حيث تشكل هذه النتائج أساساً مناسباً للحصول على معلومات عن متوسط العناصر المشعة ونمط إنتشارها في الوحدات الصخرية للقطاعات المختلفة.

٤- دراسة حالة التوازن لحوالي ٤٠٠ عينة مختارة باستعمال بيانات اليورانيوم الكلي المعينة بوساطة القياسات الفلورومترية.

نتائج البحث

تمثلت أهم نتائج البحث في الآتي :-

١- إنتشار طبيعي لوغاريتمي مميز للعناصر المشعة (اليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم) خاصة لليورانيوم، والثوريوم، كما أظهرت معاملات الارتباط غير المعيارية إختلافاً ظاهراً بين العناصر الثلاثة من منطقة لأخرى تبعاً لإختلاف المناطق، والأوضاع التكتونية، وأعمار الصخور.

٢- تأثر محتوى الصخور من العناصر المشعة تأثراً شديداً بالأوضاع التكتونية الإقليمية، وكذلك بتطور النشأة الصخرية.

٣- إحتواء العينات المجمعة من القطاعات التي تقع فوق صخور قشرية قارية على نسب أعلى من العناصر المشعة عن تلك العينات المجمعة من مناطق موجودة فوق تجمعات لصخور أقواس جزر.

٤- تميز العينات المجمعة من الحزام التجبلي لإقليم نبيطة الشمالي بتحرك عالي لليورانيوم والثوريوم، وبمدى أوسع في نسب العناصر إضافة إلى معامل إرتباط ضعيف.

٥- تأثير عمر الوحدة الصخرية تأثيراً هاماً في الاختلافات الموجودة في نسب العناصر المشعة حيث تتميز الوحدات الصخرية أو البلوتونات حديثة العمر بنسب أعلى إذا ما قورنت بالكتل الصخرية الأقدم عمراً.

٦- زيادة متوسط المحتوى من العناصر المشعة مع زيادة نسبة السيليكا في الصخر، حيث رصدت نسب عالية مميزة من اليورانيوم والثوريوم في صخور الكوارتز سيانيت التكتونية في مربع مسكة.

٧- إحتواء صخور الغطاء الرسوبي على نسب منخفضة جداً من العناصر المشعة.

٨- أظهرت العينات المنفردة إختلافات واسعة في نسب الراديوم المكافىء لليورانيوم إلى اليورانيوم الكلي (أقل من ٠,٢ إلى أعلى من ٠,٣) إلا أن متوسط هذه النسب لوحدات المتكونات الصخرية أو الكتل البلوتونية تظل في حدود المدى العادي (١+٠,١٢) في أغلب الحالات، ويعد ذلك مؤشراً على تحرك اليورانيوم داخل الوحدات أو الكتل وليس خارجها. وترتبط مثل هذه الاختلافات بعمليات التجوية، ولاينتج عنها تكون تجمعات هامة لليورانيوم، إلا أنه لوحظ تغير أكبر في النسبة المذكورة في الأقاليم التجبلية والمناطق المصاحبة لتكاوين شد مكثفة كتلك المصاحبة لنظام صدوع نجد.

٩- سُجلت أعلى قيم للإنتاج (التوليد) الحراري - باستعمال محتوى الصخور من اليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم - في قطاعات مسكة والحسو خاصة في المناطق التي تسود بها صخور الجرانيت والصخور البركانية السليسية التي تسفلها صخور قاعدة قشرية قارية، بينما رصدت أقل قيم للإنتاج الحراري في قطاعات المدينة وخيبر ومدين في المناطق التي تسود فيها صخور الجرانيت في هذه القطاعات، وقد يرجع السبب في ذلك إلى وجود صخور أقواس جزر أسفل صخور الجرانيت في هذه القطاعات.

١٠- تأثر الاختلافات في قيم الإنتاج الحراري - في إطار كل قطاع - بطبيعة التكوين الصخري لهذا القطاع، كما تظهر هذه الإختلافات دلالات إحصائية متنوعة.

١١- رصد شذوذ إشعاعي مرتبط بتسرب ماء مالح عبر نظام شقوق مركب في جسم جرانيتي بجبل شار في قطاع مدين. وعُزي المصدر الرئيس لهذا الشذوذ الاشعاعي إلى الراديوم - ٢٢٦، والبيزموت - ٢١٤، ونتج عن هذا التسرب النبعي ترسب طبقة من أملاح وأكاسيد حديد ومنجنيز متميهة يبلغ محتواها من اليورانيوم نسبة مئوية ضئيلة من محتواها من الرادون.

وطبقاً للدراسات والمناقشات النظرية على الحركة النسبية للرادون واليورانيوم بوساطة مياه النبع فإنه يعتقد أن صخور المصدر الحاوية على نسب عالية من اليورانيوم التي تفاعلت معها مياه النبع موجودة قريباً من مخرج النبع، وبناء على ذلك يوصي الباحثون إجراء دراسات تفصيلية للبحث عن مصادر لليورانيوم بالمنطقة.