الراديوم في طبقات الارض

من خطبة الاستاذ جون جولي رئيس قسم الجيولوجيا في مجمع تقدم العلوم البريطاني

يمتاز هذا العصر بقرب المدة بين اكتشاف الحقيقة العلمية وبين استعمالها. ففي سنة ١٩٠٣ ثبت بالدليل ان حرارة الراديوم تكون اعلى من حرارة ما يجاورهُ وتبقى كذلك. وكان بعض العلماء قد تهيأوا لهذا الاكتشاف بما حثهم المختلفة فلما ظهر جعلوا يبحثون في علاقته بنظام الكون وفي كيفية الانتفاع به فصنع بعضهم ساعة تتحرك بفعل الراديوم لا غير فان فيها ورقتين من ورق الذهب الرقيق فتتكهربان بفعل الراديوم وتتدفعان فتتصلان بشيء موصل يزيل كهربائيتهما فتعودان الى وضعهما الاول ثم تتكهربان وتتدفعان وهلم جرًّا ويستمرُّ ذلك ما دام قربها قليل من الراديوم لان القوة تصدر منهُ من غير انقطاع. وقولنا من غير انقطاع انما هو بالنسبة الى ازمنتنا القصيرة ولكن لا بدَّ من انقطاع القوة على تمادي الزمن لانها تزول كلها في ثلاثة آلاف سنة ولما كانت الازمنة الجيولوجية تقاس بملايين السنين فالزمن الذي تتم فيهِ قوة الراديوم خفيف جدًّا بالنسبة الى الازمنة الجيولوجية وعليهِ يجب ان لا يبقى في الارض شيء من هذا العنصر اذا لم يتولد فيها من عنصر آخر

وقد ثبت الآن ان الراديوم يتولد من الاورانيوم ولكنهُ لا يتولد منهُ توًّا كما يتولد الولد من والديهِ بل يفصل بينهما والد آخر كان الاورانيوم جدَّ الراديوم لا والدَ لهُ ولذلك فالاورانيوم هو علة بقاء الراديوم في الارض مع ما ينفد من الراديوم كل عام. اما ما يستحيل من الاورانيوم الى راديوم في السنة فقليل جدًّا لا يزيد على جزء من عشرة آلاف مليون جزء فينقص الاورانيوم نحو واحد في المئة كل مئة مليون سنة

وقد اتضح الآن ان الراديوم غير محصور في مكان واحد او امكنة قليلة بل هو موجود في كل مكان فهو موجود في الهواء وفي الماء وفي التراب وفي كل انواع الصخور. وقد حسب الاستاذ رذرفرد انهُ اذا كان مقدار الراديوم في الارض جزءًا من خمس مئة الف مليون جزء منها فهو كاف ليردَّ الى الارض كل الحرارة التي تخسرها بالاشعاع. وقد بيَّن الاستاذ مئيت ان مقدار الراديوم في صخور الارض واتربتها اكثر من ذلك كثيرًا فاستنتج انهُ غير موجود في باطن الارض كما هو موجود في قشرتها او انهُ لا يوجد الاَّ في ما سمكهُ ٤٥ ميلاً من قشرة الارض والاَّ لزادت حرارتها عمَّا هي عليهِ الآن

ثم بيَّن الخطيب كيف يكثر الراديوم في قشرة الارض ويقل في باطنها لانهُ لو وُجد

في باطنها اولاً بسبب ثقل عنصره الزم ان يرتفع الى سطحها وينتشر فيه بسبب حرارته الذاتية لان الحرارة تمدده فيخف ويصعد . ولعلَّ حرارته وصعوده الى وجه الارض كان لهما يدٌ في ثوران البراكين . واستطرد من ذلك الى وصف اشتغاله في هذا الموضوع وتجاربه التي جرَّبها لمعرفة مقدار الراديوم في المواد الارضيَّة فاثبت انهُ موجود في طبقة الصخور النارية في دكَّان من بلاد الهند ومساحة تلك الطبقة هناك ٢٠٠٠٠٠ ميل مربع وسمكها ٤٠٠٠ الى ٦٠٠٠ قدم ومتوسط مقداره فيها مثل متوسط مقداره في الصخور التي مثلها في شمالي ارلندا او في غرينلندا

وكذلك وجدهُ في صخور الفرانيت على معدَّل واحد مهما اختلفت اماكنها وقارَّاتها

وقد امتحن مياه الاوقيانوس من اماكن مختلفة فوجد الراديوم فيها كلها ومقداره قليل يبلغ ٦ اجزاء من الف الف مليون جزء وعليه فمقداره في ماء البحار كلها نحو عشرين الف طن

وكما يوجد الراديوم في الصخور النارية وماء البحر يوجد في الصخور التي تكوَّنت بالرسوب في الماء ولكن مقداره في الرواسب التي في قاع البحر يختلف كثيرًا فهو في بعضها نحو عشرة اضعاف ما هو في البعض الآخر ولا يعلَّل وصول هذا المقدار من الراديوم الى مياه البحر بما يصبُّ فيه من الانهر لان الراديوم في ماء النيل ربع ما هو في ماء البحر فلا بدَّ من ان المياه تجلب معها الى البحر شيئاً من الاورانيوم فيتراكم في قاعه على طول الزمن وبسبب كثرة الراديوم فيه

ويُعلم مقدار الرواسب التي رسبت في البحر من قديم الزمان الى الآن وكونت الصخور الرسوبيَّة من مقدار الملح الذي لا يزال ذائباً في ماء البحر فان هذا الملح كان اصلاً في الصخور النارية ونسبتهُ اليها معروفة فاذا عرفنا مقداره في ماء البحر الآن عرفنا مقدار الصخور الناريَّة التي انحلت وذاب الملح منها ثم تكونت منها الصخور الرسوبيَّة . وقد حسب الخطيب ان الصخور النارية التي ذاب منها ملح البحر تعدل ٩١٠٠٠٠ مليون مليون طن او نحو ٨٤٠٠٠٠٠٠ ميل مكعب من الصخور النارية

ووجد الخطيب بالامتحان ان مقدار الراديوم في الصخور الرسوبيَّة من كل الانواع اقل قليلاً من مقداره في الصخور الناريَّة فاذا كان في هذه خمسة فهو في الصخور الرسوبيَّة اربعة . وهو في الرواسب التي في قاع البحر اكثر منهُ في الصخور الرسوبيَّة وفي الرمال والاتربة لان هذه كثفت زماناً طويلاً فزال منها اكثر الراديوم الذي كان فيها فان الخطيب لم يجد في رمال بلاد العرب الاَّ نحو عشر ما وجدهُ في الصخور الرسوبية

ثم التفت الى كرة الارض كلها وقال ان كان الراديوم غير موجود في باطنها فالاورانيوم

الذي يتولَّد الراديوم منهُ موجود فيهِ فهل هو سبب حرارة باطن الارض . وبحث في حرارة الارض فذكر اولاً انهُ لا اتصال بين حرارة باطنها وحرارة ظاهرها بل قد زال هذا الاتصال منذ ملايين كثيرة من السنين قدَّرها لورد كلفن باكثر من الف مليون سنة لان الصخور التي بين باطن الارض وظاهرها غير موصلة للحرارة واذا وجد الراديوم في باطن الارض فحرارتهُ لا تمد مدَّ ما يشعُّ من حرارتها سنويًّا لان هذه الحرارة لا تصل الى ظاهر الارض . وبعد ان اسهب في هذا الموضوع وذكر تجاربهُ المختلفة استنتج ان للراديوم يداً في تكوُّن جبال الارض فانهُ يكون موجوداً بكثرة في صخورها النارية ومتى تراكمت عليها المواد التي تجرفها المياه او ترسب منها صارت الحرارة المتولدة منهُ تزيد عاماً بعد عام وقرناً بعد آخر الى ان تصير كافية لرفع المواد المتراكمة فوق الصخور النارية وبذلك يعلل تكوُّن الجبال او هو مساعد لفعل التقلُّصي الذي عوَّل عليهِ الجيولوجيون حتى الآن كعلَّة لتكوُّن الجبال

اديان الامم المنحطة المدارك

اشرنا في الجزء الماضي الى انعقاد مؤتمر تاريخ الاديان في مدرسة اكسفرد الجامعة في اواسط شهر سبتمبر الماضي . وقد دُعينا الى هذا المؤتمر ولكن تعذَّر علينا تلبية الدعوة فبعث الينا احد الاصدقاء باكثر المقالات التي تليت فيهِ ومنها مقالة في اديان الامم المنحطة المدارك للدكتور هرتلند العالم الانثروبولوجي الذي كان رئيساً لقسم الانثروبولوجيا اي علم الانسان في مجمع تقدم العلوم البريطاني سنة ١٩٠٦ تلاها في ١٥ سبتمبر وجاء فيها على ما يقولهُ الباحثون في هذا الموضوع من حيث تولُّد الاعتقاد الديني في الانسان فابتدأ خطبتهُ بالاشارة الى اشغال الاستاذ تيلر استاذ الانثروبولوجيا في اكسفرد وما فعلهُ لتقدُّم هذا العلم ثم قال ان البحث عن اصل الاديان يتناول البحث عن علاقة السحر بالدين وقد ذهب الدكتور فريزر الى ان السحر والدين متناقضان وقال ان السحر هو محاولة التسلُّط على القوى الطبيعيَّة بوسائط عتيقة او غير عمليَّة والدين محاولة استرضاء الكائنات العليا . فالسحر سابق للدين على رأيهِ ولم يلجإ الناس الى الدين الَّا حينما رأوا السحر قاصراً عن انالتهم اغراضهم او حينما ثبت للناظرين المدققين منهم ان الوسائل السحريَّة لا تفعل في الحقيقة ما ينسبهُ البسطاء اليها من الافعال

ولا يمكن اثبات هذا القول تاريخيًّا لان السحر والدين وجدا قبل زمان التاريخ واثباتهُ