الطبيعيات وارتقاؤها

تتمة خطبة السير جوزف طمسن رئيس مجمع تقدم العلوم البريطاني

ومن الامور التي نجهلها الآن العلاقة بين القوة المستترة والقوة المحركة فهل هما قوة واحدة وهل القوة المحركة في الاثير هي القوة المستترة في الاجسام فاذا كان الامر كذلك امكننا ان نفرض ان الاشياء المنظورة في هذا العالم تستمد قوتها المستترة من قوة محركة في عالم غير منظور هو الاثير

فالاثير اذاً اشبه شيء بالمصارف المالية تودع الاجسام فيه قواها وتسحبها عند اللزوم ومقدار الاثير المرافق للاجسام يختلف حسب زيادة القوة المستترة فيها ونقصانها . ولما كانت الاجسام تشع قوة محركة على الدوام فتنقلب تلك القوة الى حرارة فحجمها في تقص مستمر . فالشمس والارض وغيرهما من الاجرام ينقص حجمها يوماً بعد يوم وذلك بنقصان الاثير الذي كان متصلاً بها ولكن هذا النقصان قليل جداً ويزداد بطئاً بطول الزمان

ولا بد في هذا المقام من ذكر التقدم العظيم الذي حدث في هذه السنوات الاخيرة في فرع من فروع الطبيعيات اي البحث في الاشعاع الذي اظهره لنا اكتشاف اشعة رنتجن فمن خواص هذه الاشعة انها اذا وقعت على بعض المواد كاملاح الاورانيوم اكسبتها نوراً فصفورياً فخطر لبكرل ان يبحث في ما اذا كان هذا النور الفصفوري يولد اشعة رنتجن فاخذ املاح الاورانيوم وعرضها لنور الشمس فصارت تشع نوراً فصفورياً ثم بحث فيها فوجد ان لها خواص اشعة رنتجن . وعلم بعد ذلك ان ليس من الضروري عرضها لنور الشمس لتتولد فيها تلك الخواص بل هي موجودة فيها ولو كانت في الظلام أي انها من المعدن نفسه وليس من الصفة الفصفورية المكتسبة فالاورانيوم واملاحه تنبعث منه اشعة كاشعة رنتجن وتعمل عملها . ووجد شمدت بعد ذلك ان هذه الخواص موجودة ايضاً في الثوريوم . ثم اكتشف الراديوم والبولونيوم والاكتينيوم وغيرها من العناصر وكلها تفعل فعل اشعة رنتجن

وقد وجد ايضاً انه يمكن فصل الاورانيوم الى مادتين منها لها خواص الاشعاع والثانية عكس ذلك . وانه اذا حفظت هاتان المادتان بضعة اشهر فقدت الاولى منهما تلك الخواص واكتسبتها الثانية . ويمكن تفسير ذلك بالرأي الذي قدمه رذرفورد وسودي وهو ان العناصر الاشعاعية ليست دائمة بل تتحول الى عناصر اخرى ذات ثقل جوهري اقل من ثقلها فالاورانيوم يتحول بعضه الى الراديوم وهذا يتحول بعضه الى غاز اشعاعي والغاز الى آخر وهلم

جرًّا ومدة هذا التحوّل قد تكون الوف الملايين من السنين كما في الاورانيوم او بضع ثوان كما في الغاز المنبعث من الاكتنايوم

وجواهر هذه العناصر عند تحوّلها من حال الى اخرى ينبعث منها مقدارٌ عظيم من القوة فتكون الجواهر المتولدة اضعف من الاولى وهلمَّ جرًّا . وقد علم بالتجارب ان هذا التغير في الجواهر لا علاقة لهُ بعمر الجوهر الواحد اي ان عدد الجواهر التي تتغير في مدة معلومة واحد مهما كانت اعمارها فجوهر الراديوم الذي يكون عمرهُ الف سنة مثلاً قد يعيش الف سنة اخرى كالجوهر المتولد حديثًا . ويظهر من ذلك لاول وهلة ان اسباب هذا التغير خارجية لكنها على الراجح داخلية كأن بعض الجواهر يولد قويًا فيعيش كثيراً وبعضها يولد ضعيفًا فيعيش قليلاً

اما القوة التي تولدها الاجسام الشعاعية فعظيمة جدًّا فالغرام الواحد من الراديوم يولّد قوة تعادل القوة المتولدة من حرق الف كيلو غرام من الفحم الحجري . ولكن كيف تأتي هذه القوة وما هو مصدرها . هذه مسألة يصعب حلها . ويحتمل ان يكون سبب ذلك ان في كل جوهر من الجواهر اجهزة كهربائية مختلفة الحجم بعضها صغير وبعضها اكبر منهُ بنحو ١٠٠٠٠٠ ضعف . فالقوة المؤثرة في الجهاز الصغير اعظم كثيراً من القوة التي في الجهاز الكبير فاذا انفجر الجهاز الصغير حتى صار في حجم الكبير تولّد من ذلك قوة عظيمة جدًّا . فهل يمكن ان الوحدات الكهربائية الايجابية كانت قبلاً صغيرة جدًّا كالوحدات السلبية وبسبب تقادم العهد عظمت وتحولت الى حجمها الكبير وبقي عددٌ منها في حجمهِ الصغير فيكون الانفجار الذي يحصل فيها مصدر هذه القوى الهائلة

وللراديوم شأن كبير لدى الجيولوجيين كما لهُ شأن كبير لدى الطبيعيين والكيماويين فاكتشافهُ خواصَّهُ قد غير كثيراً في الآراء المعروفة في عمر الارض . فقبل اكتشافهِ كان يظن ان الحرارة المنبعثة من جوف الارض لا يوجد ما يعوّض عنها . فقد كان في الارض مقدار معلوم من الحرارة عند اول تكوينها وهذه الحرارة تنقص رويداً ولا يوجد ما يعوّض عنها فلا يمكن ان يتعدى عمر الارض مقداراً من السنين والاَّ لكانت ابرد مما هي . وقد قدّر اللورد كلفن هذا الزمن بأقل من مئة مليون سنة

فالراديوم وان يكن مقدارهُ قليلاً في الارض اي بنسبة خمسة غرامات الى كل مكعّب طول جانبهِ مئة ميل لكنهُ ينبعث منهُ من الحرارة ما يزيد على الحرارة التي تتوزّع من الارض في الفضاء . فالطريقة التي كانت متبعة في تقدير عمر الارض لا يعوّل عليها الآن . ولو كان الراديوم في جوف الارض على النسبة التي هو فيها على سطحها لزادت حرارة جوف الارض

كثيراً عمَّا هي عليهِ الآن ولما وجدت صخور على عمق يزيد عن خمسة واربعين ميلاً عن سطح الارض . ومن الغريب ان الاستاذ مللن في اثناء بحثهِ عن الزلازل وصل الى نتيجة تقرب من هذه وقدَّر المسافة التي تصل اليها الصخور ثلاثين ميلاً وقال ان الارض بعد ذلك مشابهة في البناء (اي ليس فيها اجسام صلبة كالصخور واجسام هشة كالتراب)

واذا كان اكتشاف القوة الاشعاعية قد نفى الطريقة المتبعة في تقدير عمر الارض فقد جاءنا بطريقة غيرها . فمن المعلوم ان غاز الهليوم ينبعث من الاجسام الاشعاعية لكنهُ فيما عدا الزيرجد لا يوجد في الجمادات التي لا عناصر اشعاعية فيها فينتج عن ذلك ان الجمادات التي فيها غاز الهليوم جاءها الغاز من تلك العناصر . والجمادات التي فيها اورانيوم وهو منشأ الراديوم والهليوم يتولَّد فيها الهليوم بمعدَّل معلوم والهليوم لا يتحوَّل كسائر العناصر الاشعاعية بل يبقى ثابتاً ويتجمَّع في الجماد الذي تولَّد فيهِ فاذا عرفنا المقدار منهُ في قطعة من الصخور وما يتولَّد منهُ كل سنة عرفنا المدة التي تجمَّع فيها المقدار الموجود منهُ في الصخر او بعبارة اخرى عرفنا عمر الصخر . وقد قدَّر الاستاذ سترووت وهو مكتشف هذه الطريقة عمر قطعة من الجماد المسمى ثوريانيت فوجدهُ ٢٤٠ مليوناً من السنين

وللباحثين مجالٌ واسعٌ لدرس الخواص الطبية والفسيولوجية التي تنشأ من الراديوم فما عرف منها الآن كاف لان يحملنا نرجو الوصول الى فوائد كثيرة تخفف آلام الانسان وقد ثبت الآن ان هذه الاشعة شفت عدداً كبيراً من المصابين بالقرحة الأكالة فيجب علينا الانتباه التام في درس هذه الخواص لئلا يفوتنا شيءٌ من فوائدها . ولا يخفى ان ثمن الراديوم باهظ جدًّا ولا يسع جميع المستشفيات عمل التجارب بهِ لكنهُ بفضل كرام القوم كالسر ارنست كاسل واللورد ايفه وغيرهما اقيم معهدٌ في لندن تحت رعاية جلالة الملك ليبحث في خواص الراديوم الطبية ولمعالجة المصابين بامراض يؤثر فيها العلاج بهِ

وقد كان لهذه الاكتشافات الحديثة في الطبيعيات تأثير عظيم في المشتغلين بهذه العلوم فزادت الآمال باكتشافات جديدة اذ ان مجال الاكتشاف لم يزل واسعاً وقد كنا نظن ان الذين سبقونا لم يتركوا لنا شيئاً منها . فاننا لم نصل بعد الى الغاية القصوى من العلم وكلما بلغنا ذروةً منهُ نرى امامنا ارجاء واسعة كلها فوائد ومهما نظرنا الى الامام لا نجد الغرض الاخير الذي نسعى اليهِ فلم يزل بيننا وبينهُ ذرًى كثيرة سيصل اليها الباحثون ويرون ان وراءها آمالاً واسعة فكلما تقدمنا في العلم زاد شعورنا بقدرة الخالق وقلنا «عظيمة هي اعمالك يا رب»