الفصل الرابع
الجن فى القمقم

يقدر العلماء أن مصادر الفحم والبترول والغاز الطبيعى ـ أو مايطلق عليه اسم «الوقود الحفرى» (Fossil fuel) ـ سوف تنفذ خلال ما يقرب من ربع قرن، ولهذا، فقد بدأت دول العالم المتحضر منذ سنين فى البحث عن مصادر للطاقة المتجددة التى لاتنفذ. ودرست لهذا الغرض الطاقة المستخرجة من الرياح، ومن المد والجذر، ومن الأمواج، ومن الشمس، ومن اختلاف درجات الحرارة بين السطح والأعماق فى البحيرات الساكنة، ومن انشطار الذرات الكبيرة.

ولقد استغلت هذه المصادر بكميات مختلفة، وإن كان أهمها هو الطاقة النووية الإنشطارية (Fission) ويجرى توليد هذه الطاقة بتنشيط انشطار عنصر اليورانيوم بدرجة معينة، تتحكم فيها حواجز من الجرافيت، ثم استعمال الحرارة الناتجة من هذه العملية فى توليد البخار من الماء، ثم يستعمل ضغط البخار بعد ذلك فى تحريك آلات لتوليد الكهرباء.

وعلى الرغم من النجاح فى توليد الطاقة بهذه العملية، وعلى الرغم من انتشار عشرات المحطات التى تعمل بنجاح فى جميع أنحاء العالم، فإن توليد الطاقة الانشطارية يصحبه صعوبات ومكروهات : منها أنه يعتمد على توافر ذرات لها وزن ذرى كبير مثل اليورانيوم، الذى مهما كانت مصادره، فهى فى النهاية محدودة، ومنها ماينتج عنها من مواد مشعة صعب التخلص منها، ومنها مايصحب هذه العمليات من أخطار فى المفاعلات مثلما حدث فى مفاعلات ثرى مايلز أيلاند وشرنوبيل (Three Miles Island and Chernobyl).

وعند منتصف هذا القرن، بدأ علماء العالم المتقدم فى دراسة إمكانيات توليد الطاقة من اندماج الذرات (Fusion) بدلاً من انشطارها، وهى العملية نفسها التى تتولد بها الطاقة من الشمس. ويعتمد توليد هذه الطاقة على اندماج ذرتين من عنصر الأيدروجين، واستعمال ما ينتج من حرارة خلال هذا الاندماج.

ويستعمل فى الاندماج أحد نظائر (Isotopes) الأيدروجين وهى ذرات الديتريوم التى تختلف عن ذرة الأيدروجين العادية فى وجود نيوترون داخل نواة الذرة. ووجود نيوترون أو أكثر داخل نواة أى ذرة يؤثر فى وزنها الذرى، ولكنه لايؤثر فى خواصها الكيميائية.

وباتحاد الديتريوم بالأكسجين ينتج «الماء الثقيل» وهو مماثل تماماً للماء العادى، بل ويشكل نسبة معينة من الماء المنتشر فى الطبيعة. وعلى ذلك فإن عنصر الديتريوم اللازم لتوليد الطاقة الاندماجية متوافر بكميات لانهائية فى مياه المحيطات.

واندماج الذرات يحدث بكميات مهولة فى شمسنا وينتج عنه الطاقة الشمسية. ويغلب على الظن أن كل العناصر التى نعرفها على سطح الأرض وفى صخور القمر (حوالى ٩١) قد نتجت عن اندماج ذرات الأيدروجين أو الديتريوم وشقيقهما الثالث التريتيوم، الذى يحتوى على نيوترونين مع ذرات الهيليوم.

وقدر العلماء أنه برفع درجة حرارة ذرات الديتريوم وإسراع تدفقها بشدة فى ممر واحد فى خليط من الذرات والأيونات والبروتونات والإلكترونات (يطلق عليها اسم بلازما Plasma) فإنه من الممكن أن تندمج الذرات وينتج عنها ذرات أكبر وكميات ضخمة من الطاقة الحرارية. ولكن قبل الحصول على هذه الطاقة كان لابد من التغلب على بعض العقبات.

كانت أولى هذه العقبات أنه لابد لتوليد هذه الطاقة من استعمال أنبوبة طولها كيلومترات تتسارع فيها الجزيئات: وتغلب العلماء على هذه العقبة باستعمال أنبوبة دائرية ضخمة (مثل الإطار الداخلى لعجلة السيارة) تتسارع فيها الجزيئات دائرة إلى ما لا نهاية من الطول.

ونتجت عن هذه العملية عقبة ثانية: إذ أن البلازما فى تسارعها تحتك بجدار الأنبوبة المستديرة مما يؤدى إلى فقدان الطاقة. وتغلب علماء الذرة على هذه العقبة بوضع الأنبوبة الدائرية فى مجالات مغنطيسية كهربائية جبارة، تدفع البلازما بعيداً عن جدار الأنبوبة.

وجربت الأنبوبة التى تتكلف الملايين بنجاح فى مراكز عديدة من العالم المتحضر، وإن كانت تحتاج إلى خطوات كبيرة لتحويلها من عالم التجربة إلى عالم الإنتاج الفعلى للطاقة.

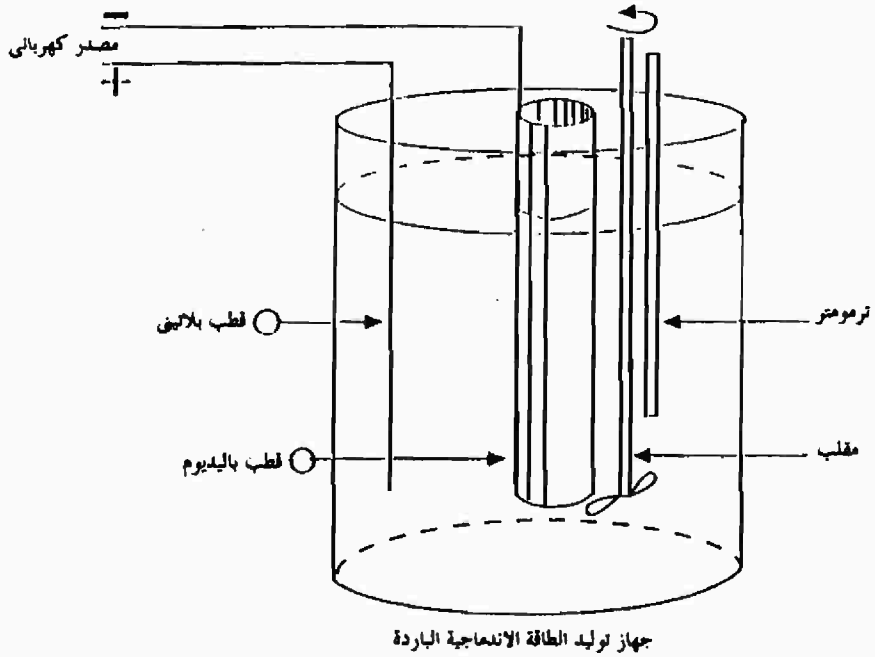
ومازالت التجارب تجرى فى الغرب للتغلب على هذه العقبات.

* * *

فليشمان وبونز

فى هذا الجو المشحون بالترقب وبالرغبة فى تحقيق هذه الانطلاقة فى توليد الطاقة، أعلن الكيميائيان مارتن فليشمان (Martin Fleshman) وستانلى بونز (Stanley Pons) فى ٢٣ مارس عام ١٩٨٩ أنهما قد اكتشفا طريقة بسيطة جداً لتوليد الطاقة الإندماجية:

ففى مؤتمر صحفى عقدته جامعة يوتاه Utah أعلنا أنهما قد صنعا جهازاً زجاجيًّا يتكلف حوالى مائة دولار به قليل من الماء الثقيل، وبه قطب من عنصر الباليديوم (Pal-ladium) وقطب آخر من البلاتين.



(شكل ٥) : جهاز توليد الطاقة الاندماجية الباردة.

ويناقش ديودنى فى فصل ممتع كيف أن تجاهل تجارب التكذيب يمكن أن يؤدى إلى كارثة.

* * *

كان رد الفعل للمؤتمر الصحفى انفجاراً خطيراً : جشع، غيرة، خوف، تمجيد، طمع...

أعلنت الصحف، بناء على الثقة فى العالمين المشهورين، فجر عصر جديد من الطاقة الرخيصة المتوفرة. وبعد ساعات قليلة انهارت وارتفعت أسهم فى البورصات العالمية، وانهالت المكالمات التليفونية والفاكسات من الشركات الضخمة العالمية لتمويل العملية.

وبعد أيام قلائل، حاول الألوف من العلماء فى جميع أنحاء العالم تكرار العملية، ورغم إدعاء البعض بالنجاح فى نسخ التجربة، إلا أن الغالبية العظمى فشلت فى الحصول على النتائج نفسها.

ولكن ـ لنبدأ القصة من البداية.

* * *

كان فليشمان هو أول من فكر فى توليد الطاقة الاندماجية فى آنية زجاجية، فقد كان يعلم، ككيميائى، أن مرور تيار كهربائى ضئيل فى محلول يمكن أن ينتج عنه نتائج تحتاج إلى كميات ضخمة من الطاقة لتحقيقها : فتحطيم كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) مثلاً إلى مكوناته من صوديوم وكلور، يحتاج للوصول إلى درجة ٤٠,٠٠٠ مئوية، ولكن بإذابة الملح فى إناء وتمرير تيار كهربائى قوته ٤ فولت، يتحلل الماء الذائب إلى أيونات من الصوديوم وأيونات من الكلور.

وكان فليشمان مسحوراً بخواص البليديوم. إن هذا المعدن الموجود فى المجموعة الثامنة فى الجدول الدورى للعناصر (Periodic table of elements) يستطيع «شفط» ٩٠٠ ضعف وزنه من الإيدروجين مثل الإسفنج، وكان يتساءل «هل من الممكن إذا شفطت ذرات الإيدروجين بكميات كبيرة أن تندمج؟».

فى عام ١٩٨٤ ترك فليشمان الخدمة فى جامعة ساوثهامبتون فى إنجلترا، وذهب إلى الولايات المتحدة فى زيارة لتلميذه بونز. وفى جلسة فى منزل بونز ناقش العالمان الفكرة واتفقا على أنه رغم أن فرصة النجاح هى واحد فى المليون، فإنها تستحق المحاولة.

* * *

بدأ فليشمان وبونز العمل فى عام ١٩٨٤. كان السبب الأول فى السرية هو خجلهم من زملائهم لهذه الفكرة العجيبة. وكان السبب الآخر هو خوفهم من إجراءات الجامعة المعقدة للحماية من الأخطار الذرية. وكما سنرى، فإن اهتمامهم بالسرية هو الذى تسبب فيما وقعوا فيه.

بدأ العالمان العمل فى منزل بونز، ثم انتقلا إلى بدورن قسم الكيمياء فى جامعة يوتاه (حيث كان بونز يعمل).

* * *

كان العالمان يعرفان أن الاندماج ـ لو حدث ـ سينتج عنه إشعاع من النيوترونات. وعند تشغيل الجهاز، لاحظ العالمان أحياناً (بكل سرور طبعاً) أن انبعاث الحرارة أكثر مما ينتج عن مرور التيار الكهربائى. واقتنع العالمان بأنه بعد تعديل الجهاز بزيادة الكفاءة، فإنه من الممكن للجهاز توليد طاقة تعادل أربعة أضعاف ما استعمل من كهرباء. ولكن توليد مثل هذه الطاقة لابد أن يصحبه تولد كمية كبيرة من النيوترونات، وهذا ما لم يحدث، وتجاهل العالمان هذه الظاهرة وفسراها بأن مايدرساه هو نوع جديد من الطاقة الاندماجية (؟!).

* * *

طلب المنحة

حمل العالمان السر الخطير فى الصدور، إلى أن جاء عام ١٩٨٨ حيث فكرا فى تعديل مسار التجارب من حيث أنواع وشكل الأقطاب وكمية الكهرباء.. إلخ. وكان أملهما من ذلك هو التخلص من ظاهرة الفشل أحياناً فى الحصول على الطاقة وتصميم جهاز أفضل كفاءة من التصميمات السابقة، وقرر العالمان طلب منحة من برنامج الطاقة الأساسية Basic Energy Program من قسم الطاقة بالولايات المتحدة.

ودخل ستيفن جونز

لو سارت الأمور سيرها الطبيعى، لحصل العالمان على المنحة، ولانتهت تجاربهم إلى حقيقة أن توليد الطاقة بهذه الطريقة غير ممكن. ولكن، دخل إلى الميدان ستيفن جونز Steven Jones.

أرسل قسم الطاقة مشروع العالمين إلى جونز للتحكيم. كان جونز قد بنى جهازاً دقيقاً لقياس النيوترونات. وعندما رأى المشروع انزعج انزعاجاً شديداً، فقد كان يفكر فى الاتجاه نفسه، وها هم علماء آخرين يجرون تجارب مماثلة لتجاربه. واتصل جونز بالعالمين أملاً أن يتعاون الجميع معاً باستعمال جهازه الجديد لقياس النيوترونات. وبعد مقابلته للعلماء، اتفق ثلاثتهم على نشر نتائجهم فى الوقت نفسه فى مجلة نيتشر (Nature) الواسعة النفوذ فى عدد ٢٤ مارس ١٩٨٩.

ولكن فليشمان وبونز لم يحتفظا بوعدهما ونشرا بحثهما قبل ٢٤ مارس فى مجلة علمية للكيمياء.

المؤتمر الصحفى

شئ ما أثار الشكوك فى قلب جامعة يوتاه، وبدأت تخشى فضيحة عالمية، فقررت عقد مؤتمر صحفى يوم ٢٣ مارس، أى قبل نشر الورقة المتفق عليها بيوم واحد. وقبل المؤتمر الصحفى جاءت فليشمان أنباء جيدة وأخرى سيئة. أما الجيدة فهى حصوله على منحة قدرها ٣٢٠ ألف دولار. أما الأنباء السيئة فقد جاءت من هارويل (Harwell) - أهم معامل الطاقة الذرية فى إنجلترا. فقد كرر علماء هارويل تجارب فليشمان وبونز وأكدوا فشل توليد الطاقة بهذه الطريقة.

* * *

وفى ٢٣ مارس ١٩٨٩ عقد المؤتمر الصحفى وأمام الأضواء وآلات التصوير وفى حضور ممثلين عن العاملين بالأبحاث فى المجالات المشابهة، أعلن فليشمان وجونز إمكانية الحصول على الطاقة بسهولة من جهاز زجاجى بسيط، وأصبح فليشمان وبونز من نجوم العالم، ونشرت مجلة تايمز (Times) صورهما مع وضع الموضوع كقصة رئيسية.

أثناء المؤتمر سأل بعض الحاضرين عن النيوترونات المفروض إفرازها، إذا تم توليد الطاقة الإندماجية، فأجابا : Yes, we have no neutrons (عنوان الكتاب). وعندما

وجهت إليهم الأسئلة بخصوص السبب، أجابا بعنجهية وصفاقة «لن نجيب عن هذه الأسئلة».

استمرت الاحتفالات، وانهالت الدعوات بالبريد العادى والبريد الإلكترونى والفاكسات : ما مقاييس الجهاز؟ ما مواصفات قطب الباليديوم؟ وبدأت محاولات المعامل المختلفة فى تكرار العملية.

وحاول معهد ماساشوستز للتكنولوجيا (M.I.T) إعادة تكرار التجربة وأعلن فشلها.

وبدأ الكابوس.

فى ١٨ مايو نشرت مجلة نيتشر مقالاً يحطم إدعاءات فليشمان وبونز.

الكابوس

فى ١٥ يونيو أعلن معمل هارويل البريطانى، بعد تجارب أخرى تكلفت مليون دولار، الفشل النهائى للفكرة.

فى أكتوبر ٣ اختفى بونز، وفى يناير ١٩٩١ أعلنت جامعة يوتاه استقالته.

كان ما فعله فليشمان وبونز مغامرة تنازلا فيها عن إجراء تجارب التكذيب وخسرا المغامرة.