وبعد تحطيم الذرة ؟ ..

اطلاق قوتها الكامنة — تحويل العناصر — حجر الفلاسفة الجديد

منذ ما اثبت السر جوزف طمسن ان الذرة مركبة من دقائق ، اصبح تحطيم الذرة موضوعاً يخلب لبَّ العلماء وقراء الروايات الاخاذة على السواء . وقد اهتم العلماء بهذا الموضوع لانهم علموا ان في داخل الذرة تكمن طاقة عظيمة . ولكن الباعث الاعظم على عنايتهم كان رغبتهم في الكشف عن اسرار البناء الذري . ففهم بناء الذرة يفضي الى فهم طبيعة الكهربائية وحركات الاجرام السموية ، وقد يفضي اخيراً الى فهم لغز الاشعة الكونية

ولكن الناحية الاخاذة في موضوع تحطيم الذرة ، هي الناحية التي استرعت عناية الجمهور فقد قيل للجمهور انه اذا تحطمت الذرة لم يبق احد ما يسفر عن تحطيمها — وهو صحيح . فتسرع الناس في الحكم المبني على هذه الاقوال وظنوا ان قوى هائلة تنطلق منها في لحظة ، كما ينطلق الغاز من مادة متفجرة . فيفشأ عن انطلاقها انقلاب عالمي . ومكث مكاتبو الصحف على ابواب العلماء ينتظرون الانباء ، وكانهم في فوهة بركان لا يدرون اي متى يثور . اما كتاب الروايات البوليسية فقد استنباط غريب يعزونهُ الى ابطال رواياتهم فوجدوا في تحطيم الذرة مناط آمالهم ، فذهب خيالهم في وصفه ووصف نتائجه كل مذهب

* * *

لقد حطمت الذرة فعلاً الدكتور كوكروفت والدكتور وُلطن — وهما من علماء معهد كافندش بجامعة كمبردج الذي رأسهُ اللورد رذرفورد — تحقيق ما حاول العلماء تحقيقهُ منذ ما اكتشف الالكترون وقسيمهُ البروتون . ومع ذلك ما زلنا حيث نحن ، لم يحدث انفجار مدمّر ، ولا انطلقت قوى عظيمة لا نستطيع السيطرة عليها . فذاعت انباء هذا الاكتشاف كالنار في الهشيم ، ولكنها لم تسبب فيما ذاع من التخريب والتدمير كما تنبأ المتنبئون

والواقع ان تحطيم الذرة امر علمي عظيم . حقق هذان العالمان في معملهما ، بادوات بسيطة ، ما عجز عنهُ العلماء الالمان والاميركيون بقوى كهربائية عالية الضغط مستمدّة من شرر البرق . انهما استعملا قوة كهربائية ضغطها يبلغ ٢٠٠ الف فولط مع ان الاميركيين والالمان كانوا قد ذهبوا الى ان قوة كهربائية لا يقلُّ ضغطها عن عشرة ملايين فولط تعجز عن تحطيم الذرة

واذا قلنا ان عمل كوكروفت ووالطن عمل علمي مجرّد لم ينتقص قولنا من شأنه ، مع ان الذرة

حطمت من قبل . ولا ننسى ان من بعض المباحث النظرية المجردة نشأت طائفة من اعظم المستنبطات واكبرها فائدة. فما بدأ لورد رايله Rayleigh مباحثهُ التي افضت الى كشف الغازات النادرة في الهواء ، كان يرمي من ورائها الى ضبط اخطاء طفيفة وجدها في نتائج تجاربه السابقة فدلّ القياس على وجود مقادير ضئيلة جداً من الغاز في الهواء ثم ثبت انها ذرات الارجون والهليوم والنيون والكريبتون والكزينون . والغازات الثلاثة الاولى كثيرة الاستعمال في الصناعة الآن . فالهليوم تملأ به البلونات لانهُ خفيف ولا يشتعل . والنيون يستعمل في صنع المصابيح التي تضيء بضوء احمر فتستعمل في الاعلانات المضيئة وغيرها . والارجون تملأ به المصابيح الكهربائية

وما تمّ للغازات النادرة قد يتم للذرة وقد حُقّق تحطيمها . فالعلماء يصورون لنا قدراً عظيماً من الطاقة كامناً فيها . والاستاذ اندريد العالم الطبيعي الكبير ، يقول ان الطاقة الذرية المنطلقة في اثناء صنع اوقية هليوم من غاز الايدروجين ، تجهزنا بقوة مليون حصان مدة سبع ساعات . ولكن القوة التي نحتاج اليها لكي نحطم ذرات الايدروجين توطئة لتحطيمها اعظم من القوة التي تنطلق في التحويل

والى القارىء مثلاً آخر . . . . . يوضع الماء في مرجل قاطرة فيحول بخاراً يدفع القاطرة . ولكن لابدَّ من استعمال قدر من الطاقة — حرارة الفحم — لتحويل الماء الى بخار. فالوقود الذي يدفع القاطرة ليس البخار بل الفحم . كذلك البحر مصدر طاقة عظيمة ولكن لابدَّ من تحويلها الى بخار — او طاقة ميكانيكية — قبل استعمالها

* * *

وهذا يصحُّ على الذرة . فالذين يتنبأون بان طاقة عظيمة سوف تنطلق من الذرة اخطأوا في حسبانهم انهم يستطيعون اطلاق هذه القوة عفواً — اي من دون استعمال قوة اخرى لاطلاقها . قد نكشف في المستقبل ان الذرة مصدر قوة محركة — كقوة البخار . ولكننا نحتاج الآن الى استعمال مقدار من الطاقة في تحطيم الذرة اكبر من مقدار الطاقة المنطلقة منها بعد تحطيمها . ولنذكر بعض ارقام توضح ما تقدم وتؤيده

تتحطم الذرة باطلاق دقائق سريعة عليها منبعثة من انبوب شبيه بانبوب اشعة اكس او انبوب الراديوم . ولكي تتحطم الذرة يجب ان تنطلق من الانبوب دقيقة تصيب نواة الذرة في الصميم اذ لا يكفي ان تمسها مساً . ولكن نواة الذرة دقيقة جداً اذا قيست بحجم الذرة نفسها . والذرة صغيرة جداً لم يتمكن عالم من رؤيتها باقوى المجاهر . فاحتمال انطلاق دقيقة صغيرة واصابتها نواة الذرة في الصميم احتمال بعيد جداً

والواقع ان ملايين من الدقائق تنطلق من الانبوب على ملايين من الذرات . ولوامبس الارجحية تقضي بان تصيب بعض الدقائق بعض الذرات. وقد قدّر اللورد رذرفورد — وتأييد تقديره بالصور — ان دقيقة من ٢٠٠٠٠٠٠٠ دقيقة تصيب نواة ذرة . وهذا يعني انك اذا اخذت ربع جرام من الثوريوم واردت ان تحطم ذراته بالطريقة المتقدمة وجب ان تستعمل انبوباً يحتوي على جرام من الراديوم ، بتوجيه الراديوم الى الثوريوم مدة سنة . ولا يخفى ان ثمن جرام راديوم الآن يبلغ نحو ٢٥ الف جنيه : واذاً فتحطيم الذرة باستعمال الراديوم كبير النفقة . فاذا استعملت الوسائل الكهربائية كانت النفقة اقل واغا احتاج الباحث الى قدر كبير من الطاقة ومع ذلك لا يفوز الا بتحطيم ذرة او بضع ذرات على الاكثر . وثمة فرق بين تحطيم بضع ذرات وتحطيم كمية كبيرة منها !

* * *

لتحطيم الذرة وجهان جديران بالعناية . الاول امكان اطلاق الطاقة الكامنة فيها. والثانية تحقيق ما تصوره الكيميائيون الاقدمون من تحويل العناصر ، كتحويل الرصاص الى ذهب مثلاً . وكان العلماء في مطلع العصر العلمي الحديث يهزأون من اقوال الكيميائيين القدماء وما تخيلوهُ عن « حجر الفلاسفة » . ولكننا نعلم الآن ان ما حاولوا تحقيقهُ ليس مستحيلاً ، وان « حجر الفلاسفة » الذي يحوّل بلمسهِ السحري خبث المعادن الى ذهب ، قد يكون الكهربائية. بل يدعي بعضهم انهُ قد فاز بذلك ولكن المقادير التي تحولت اقل من ان تُرى

فالمباحث التي بدأت من نحو ستين وثلاثين سنة ، لما كشف السر جوزف طمسن الالكترون وتبعهُ رذرفورد باكتشاف البروتون وشدويك باكتشاف النيوترون ، اسفرت هذه المباحث الجديدة عن ان المادة مبنية من دقائق صغيرة يظن انها شحنات كهربائية . فشحنة الالكترون شحنة كهربائية سالبة . وشحنة البروتون شحنة كهربائية موجبة . والنيوترون لا شحنة كهربائية له . لان الكهربائية السالبة فيه تعدل الكهربائية الموجبة . ولذلك دعي نيوترون اي «المتعادل» . هذه الدقائق تجتمع ذرات والذرات هي لبنات هذا الكون العظيم . فاذا استطعنا ان نستفرد الدقائق التي تبنى منها المادة ، أفلا نستطيع ان نستعملها في بناء ما نريد منها ؟ هذا هو الحلم الذي نرب تحقيقه بتحطيم الذرة . اي ان العلماء يبغون ان يجزئوا ذرات الرصاص مثلاً الى الدقائق المبنية منها ثم يعيدون بناءها في شكل آخر ليصنعوا منها عنصراً نادراً كالذهب مثلاً . فكأنهم يملكون احجاراً وطيناً فيستطيعون ان يبنوا بها قصراً او سجناً او زريبة كلاب

ولكن المسألة لا تبلغ هذا المبلغ من السهولة ، للاسباب التي بيّناها . والمحاولات القديمة لم تصب كثيراً من النجاح . واذا كان احد العلماء قد حوّل ذرة الى اخرى في المعمل —

وهو امر لم يثبت بعدُ — فالنجاح نجاح علمي مجرّد ، والمقدار الذي ينتج من العنصر ضئيل جدًا لا يمكن تبيُّنهُ الاّ بآلة الحل الطيفي (السبكترسكوب)

ولا ننسَ ان ذرات بعض العناصر تتحطم تحطمًا مستمرًا في جانب الطبيعة . فاذا رأيت ميناء ساعتك المضيئة في غرفة مظلمة فأنت تشاهد ذرّات تتحطم . فذرات العناصر المشعة في تحطُّم مستمرّ . تنطلق منها دقائق وتتحوّل الى ذرّات عناصر اخرى . اي انها تنحلّ . ومن نكد العلم انهُ لا يستطيع ان يغير هذا الانحلال اسراعًا ولا ابطاءً ، لا بالحرارة ولا بالبرد ولا بالضغط ولا بغيرها من الوسائل الطبيعية او الكيمائية على ما نعلم

فلما اكتشف الراديوم رأى العلماء رؤًى ، فتصوروا انفسهم وقد اخذوا بناصية القوة عن طريق تحطيم الذرّات . ذلك انهم وجدوا ان كتلة صغيرة من الراديوم ، تنطلق في اثناء حياتها الطويلة طاقة تكفي لتسيير باخرة كبيرة بسرعة ٢٥ عقدة في الساعة . ولكنهم خطوا لما وجدوا انهم لا يستطيعون ان يسرعوا انطلاق القوة من الراديوم . فما ينطلق من الكتلة الصغيرة في مليون سنة مثلاً لا يمكن ان ينطلق في ساعة او يوم او شهر . ضمهُ في الهواء السائل او في اتون حامٍ ، فلا تتغير سرعة انطلاق طاقته . ولو انهم استطاعوا ان يفعلوا ما تصوروهُ لقلت عنايتنا بالفحم والزيت ونفادها . ولكانت مقادير الراديوم القليلة في العالم كافية لتجهيز ما نحتاج اليهِ من القوة المحركة . ولكن لو ... هذه وقفت في سبيلهم سدًا منيعًا

على ان ثمة فرقًا كبيرًا بين مراقبة الذرات تتحطم وتعيد بناءها من تلقاء ذاتها ، وبين تحطيمها واعادة بنائها بحسب ما نريد ؟ يقول الاستاذ في العالم والمستنبط الانكليزي :—

ولا ريب في حلول يوم يتناول فيهِ العالم الالكترونات والبروتونات ويلعب بها كما يتناول الطفل الحجارة . قد لا يحلّ ذلك اليوم قبل جيل او اجيال ولكن لا ريب في انهُ آت . حينئذٍ يستطيع العالم ان يحذف من هنا بروتونًا او يلحم هناك نيوترونًا او يعيد هناك ترتيب الالكترونات فيحصل على المادة التي يطلبها . وبعد ذلك لن يخامرنا خوف من نفاد اية مادة من مواد الصناعة لان في طاقة العالم حينئذٍ ان يحوّل الصخور الى ذهب والتراب الى رصاص

ومن الخطإ البالغ ان نحسب اننا نعرف كلّ ما تمكن معرفته عن الذرة . فالعلم بحث حيّ ، ولا تقييم للوزن لعالم يدعي انهُ وقف على التحليل النهائي لاية ظاهرة من الظاهرات . وقد يسفر البحث عن ان كلاً من الدقائق التي تتركب منها الذرة — الالكترون والبروتون والنيوترون — بناء معقد . وليس الزمن الذي كان فيهِ العلماء يحسبون الذرة اصغر دقائق المادة التي لا تتجزأ ببعيد . فلو اتيح لدلتن ان يقرأ الآن كتابًا حديثًا في علم الطبيعة لدهش . وقد يشفق علينا حفدتنا اذ يقرأون عن محاولاتنا الضعيفة لتحطيم الذرة ومعارفنا الناقصة عن بنائها !