هذا العالم المتغير :

أبحاث الذرة وفلسفة الكون

الأستاذ فوزى الشتوى

[لكى نفهم ما هى الذرة يجب أن نعرف شيئاً عن تاريخ فلسفة الكون فقد عرفنا الذرة بالفلسفة لا فى المعمل وعرفنا بعد تفكير دام آلاف السنين] :

الشمس فى الأرض

يخطىء من يظن أن أبحاث الذرة وطاقتها بنت القرن الحاضر أو الماضى، فدارس التاريخ . والفلسفة يجد بذورها الأولى فى عصور قد ترجع إلى ما قبل التاريخ . والذرة باليونانية (Atemno). وقد عرف المصريون القدماء فى عصور الاسرات الأولى إلها باسم أتوم ورمزوا له بالشمس وما تضم من قدرة وحيوية . فإن أردت أمثلة من تراتيله تجدها منتشرة فى كل كتب العبادات المصرية. فله قالوا :

المجد لك يا أتوم خالق نفسه بنفسه .

فأنت إله الشمس وخالق العالم .

خالق الآلهة ومنتج كل شىء .

وهو أيضاً : خالق الجرثومة فى المرأة .

وصانع البذرة فى الرجل .

ومانح الحياة للابن فى جسد أمه .

وادرج مع التاريخ تجد فلسفته تنتشى مرة وتخبو أخرى حتى يظهر له مثيل على يدى أخناتون الذى رأى فيه إلها عالياً سماه أتون ، ورأى فيه « القوة التى تمثل الشمس فى الأرض » لا يقتصر أمره على مصر أو طيبة بل يمتد ويشمل الأرض كلها . فهو الرمز الماثل فى كل حيوان أو نبات أو جماد أو غاز ، أو مايفسره العلماء الآن من أن ذرات الأجسام تشبه النظام الشمسى .

من مصر إلى اليونان

ولكن الخلافات الدينية وقوة كهنة الآلهة آمون عصفت بفلسفة اتون وديانته . وهى خلافات سياسية أكثر منها دينية ، فلم يكن الفرق بين فلسفة الالهين يبرر استئصال شأفة اتون عقب وفاة اخناتون مباشرة

وقد بلغ الحقد بالكهنة حداً دفعهم الى تدمير كل ما وصل إلى أيديهم فلم تنج منه سوى تراتيل قليلة لا ندرك منها بالضبط سر فلسفة أتون ، ونظرها إلى الكون وتركيبه . ولكن الثابت

شيئاً .. إلا هذا « الكل » الذى يعيش فيه ... ويعيش من أجله ويأمل أن يمتد به العمر ليصل حلقة من حلقاته المفرغة !

أتراه يكون الساخر فى هذى الحياة ؟ أم يكونه هذا «الطفل» الغرير الذى لا يستشعر « الوجود » وجوداً إلا أن يرد ظواهره كلها إليه ... إلى ذاته ؛ ولا يحس « الحياة » حياة إلا أن تتفاعل بكل ما فيها وكل من فيها فى داخل نفسه ... فى محيطه الخاص المستقل ، الحافل بالصور الغريبة ومستطرف التهاويل !

إنه ليرى أن كل شىء فى هذا الكون له .. وهو لا يملك شيئاً منه فى واقع الحال ، وما من شىء فى الكون — إن علم — ليقبل أن يخضع للتخصيص !

كل أهدافه أن يستشعر الناس أحاسيسه ، ويجاوبوه عنها !

كل مبتغاه أن تلبى مطالبه ، وتُقضَّى حوائجه للحظة التى هو فيها ، وبالصورة التى يريد !

أيكون هذا « الطفل » هو الساخر فى هذى الحياة ؟!

أيكونه ؟ ! أم يكونه واحداً من هؤلاء ؟ أم يكونونه جميعاً أم لا يكونه واحد من أيهم !

لست تدرى ... ولست أدرى ... واسنا — جميعاً — نملك إلا أن نتساءل : من ؟ ! ... من يكون الساخر فى هذى الحياة !

لتجد الجواب — دائما — حيرة أبدية مشبوبة ... وقلقة سرمديا ... هما وسم كل « حى » ... وسر كل « حياة » !

(مصر الجديدة) عبد العزيز الكرداني

أن سلطة الكهنة أكرهت الملك توت عنخ آمون الذى ولى العرش عقب اخناتون على تغيير اسمه من توت عنخ آتون الى توت عنخ آمون كما لقبوا اخناتون « بمجرم اخيتاتون » وهى إحدى المدن التى جعلها مقراً لفلسفته الجديدة

ولا يستطيع باحث أن يجزم بأن الفلسفة اليونانية لم تتأثر بالفلسفة المصرية فى عهد الفراعنة . بل الراجح انهم أخذوا عنهم الكثير من دياناتهم ، ومبانيهم ، وحضارتهم ، وشتى نواحى الحياة ، بما فيها فلسفة الكون وعناصر تركيبه

وقد تتساءل ومادخل الذرة بفلسفة اليونان أو قدماء المصريين؟ ولكن علومها بنيت على أساس فلسفى ، ولم تبن على أساس كيماوى أو طبيعى منبته المعمل . بل شيدت نظريات الذرة والكون على منطق دقيق أطلق فيه الفلاسفة العنان لخيالهم وتقديرهم

اليونان والذرة

فى عام ٤٠٠ ق . م . ظهر فيلسوف يونانى اسمه ديموقريطس قال إن العالم يتألف من فراغ لا نهائى ومن عدد لا نهائى من دقائق لا تدرك ، وأن المادة تتألف من تجمع هذه الدقائق المعروفة باسم Atoms الذرات ومعناها باليونانية التى لا تتجزأ . وفسر فلاسفته دعواه فقالوا انك لو تناولت قطعة من المعدن وقسمتها الى جزءين متساويين ثم واليت التجزئة فانك ستصل فى النهاية إلى جزء لا يمكن تقسيمه

وكان هذا التفسير هو بدء عهد الذرة كما يسميه التاريخ واضح . وامتدت العقول أيضاً إلى خواص الذرة وطبيعتها فقالوا إن السوائل تتألف من ذرات ناعمة سهلة الحركة ، بينما الأجسام الصلبة تتألف من ذرات خشنة ذات خطاطيف تتشابك بعضها بالأخرى . ولكن علماء اليونان ومنهم ارسطو رفضوا الأخذ بهذه النظرية فانغمرت حينا من الزمن ، وان بقى لها دعاتها ومؤيدوها

وفى عام ١٣٤٨ ظهر نيقولا انتروشيا وقال إن الظواهر الطبيعية يمكن أن تفسر على أساس اتحاد الذرات وتفرقها ولكنه نظر الى نقض أقواله التى عدت فى ذلك الوقت الحاداً

ولكن ارسطو ابتدع نظرية جديدة حين قال إن المواد التى نشهدها وتتناولها تتألف من أربعة عناصر : هى الأرض والهواء والماء والنار . ولم يفهمها بالمعنى الكيماوى المعروف الآن بل من حيث خواصها . فالأرض مركب من الجفاف والبرودة ، والماء من البلل والبرودة ، والنار من الجفاف والحرارة ، والهواء من البلل والحرارة .

العرب وحجر الفلاسفة

وأضاف العرب إلى هذه العناصر فى العصور الوسطى ثلاثة عناصر أخرى هى الكبريت والزئبق والملح . وكان من الطبيعى أن تؤدى هذه النظريات إلى انه من الممكن تحويل معدن إلى معدن مما أنتج البحث عن حجر الفلاسفة ، أو قلب المعادن الخسيسة الى ذهب ، وضمان دوام الصحة الكاملة ، والشباب الناضج الحى

وكان أصحاب هذا المذهب يتفرقون شيعاً فى الاحتفاظ بأسرار أعمالهم التى كانوا يحرصون كل الحرص على اخفائها عن عيون الناس وافهامهم . وقد وصلت قصص دعاياتهم إلى نهايتها فى عام ١٧٨٢ حين قدم جيمس بريس أحد أعضاء الجمعية الملكية فى لندن إلى الملك جورج الثالث عينة من الذهب ، وقال انه استطاع استخراجه من معادن أخرى

وكان لتصريحه ضجته ، فمنحته جامعة اكسفورد إحدى درجاتها العلمية . كما قام المقارنون يناقضونه ويهاجمونه فى قسوة ، فطلب اليه مدير الجامعة أن يكرر التجربة أمام أعضائها . وتلكأ بريس بضعة أشهر ثم وافق على الاقتراح . فلما حان موعد التجربة تجرع بريس سماً زعافاً من قارورة صغيرة فقضى عليه فى دقائق

الذرة فى مرحلة النشاط

ودبت الحياة مرة ثانية فى ابحاث الذرة واستنتاجاتها ، حين نشر جوزيف بروست مبدأ النسب المحدودة . ومضمونه أن أى مركب كيماوى يحتوى دائما على ذات النسب المتساوية فى الوزن ثم تبعه جون دالتون فى عام ١٨٠٨ فاعتنق مذهبه وأضاف اليه مبدأ النسب المضاعفة ، ومضمونه أن عناصر كيماوية معينة تتحد

بيمضها البعض لتؤلف مركبات كيماوية مختلفة فى أوزان ذرية مضاعفة .

جون دالتون

وقد كان جون دالتون مدرساً بائساً فى مدرسة صغيرة بانجلترا ولكنه وضع أسس النظرية الذرية ، حين قال إن قانون النسب الثابت لبروفست يمكن أن يفسر بأن العناصر مؤلفة من ذرات ثابتة . كما بين أن ذرة عنصر يمكن أن تتحد بذرات عناصر أخرى فى حالات مختلفة . وعلى هذين الأساسين تقوم الكيمياء الحديثة

وكانت لفظة الذرة تستخدم بطريقة غير محدودة ، حتى قام اماديو افوجادرو العالم الايطالى فى عام ١٨١١ ، ففرق بين الذرة والجزئ .

والمعروف الآن أن الماء يتكون من ذرتى ايدروجين وذرة اكسوجين ؛ ولكن العلماء كانوا يقولون ذرة ماء وذرة ايدروجين برغم الاختلاف بينهما ، وان الذرة جزء من كل . فلما جاء إفوجادرو فرق بين المنيين وجعل الذرة وحدة العنصر . والجزئ وحدة المركب ، أى أن الجزئ يتكون من عدة ذرات تختلف باختلاف المادة

ووضع فوجادرو مبدأ آخر ، وهو أن المواد الغازية تتألف من جزيئات لا من ذرات . فجزئ الايدروجين مثلا يتكون من ذرتى ايدروجين ، ومثله جزئ الاكسوجين من ذرتى اكسوجين وان الذرة لا توجد مفردة

والفكر وه أيضاً

وكما ساهم رواد الكيمياء والطبيعة فى التفرقة بين الذر والجزئ ، ساهم المفكرون من أمثال بيكون وديكارت فى تعليل بعض الظواهر الغريبة وأهمها الحرارة فسموا الوحدات الحرار « بالسعر » وقالوا انها تحرك دقائق المادة . فلما كانت سنة ٧٢٨ تقدم دانيل بارنوبلى بنظريته القائلة بان دقائق المواد الغازية ف ذبذبة وحركة مستمرة . وان ارتفاع درجة الحرارة معناه زيا فى ذبذبة الدقائق . وافترض بان الضغط الذى ينشأ على جدرا وعاء ليس فى الواقع سوى احتكاك تلك الدقائق ببعضها البعض

وقد فسرت هذه النظرية خواص الغازات بطريقة طر مقبولة مازلنا نعتنقها حتى الآن ، ونسير على هديها فى أبحاثنا وإن كنا قد فسرناها على ضوء الأبحاث والتسميات الجديدة فوضحت لنا لماذا تتمدد الغازات بالتسخين وتحتاج إلى حيز أ لما ينتابها من شدة الذبذبة ، وحاجة حركتها إلى فراغ أكبر وهى التى تعلل سبب اندفاع الغاز بقوة أكبر إن سخناه حيز محدود .

ولم يفهم العلماء آراء نوبلى لأنها كانت سابقة لأوانها فتجاهلوها ، ولكن الأيام مرت ، وأوشك قرن كامل أن ينقض على دعوته ، حين ظهر العالم الإنجليزى جيمس برسكوت ج وكان من تلاميذ دلتون ، فأحيا نظرية نوبلى . وفسرها النشاط اليكانيكى يمكن أن يحول إلى حرارة تتناسب مع مق الجهد . ويمكنك أن تلحظ هذه الظواهر فى حياتك العملية فعندما تحس البرد تفرك يديك إحداهما فى الأخرى لتسخن وإن نشرت قطعة خشب ترتفع حرارة المنشار تبعاً لسرعة حرك

مواد لا وجود لها فى الحياة

ومن الكتشفات الذرية قائمة العناصر التى وضعها الكيما

وسى ديمترى إيفانوفتش ماندليف فى عام ١٨٦٩ فقد أثبت أنه ا رتبت العناصر الكيماوية ترتيباً تصاعدياً تبعاً لوزنها الذرى ن العناصر تتشابه كل عدد معين . فإذا بدأت بالليثيم مثلا وعددت ن مواد فانك ستجد الصوديوم ثم عد ثمانية عناصر أخرى جد البوتاسيوم . فهذه العناصر الثلاثة تشترك فى كثير من واص وكلها معادن بيضاء تتفاعل مع الماء بشيء من العنف .

ديمتري إيفانوفتش ماند ليف

وعلى أساس الأوزان الذرية ، وضع مندليف قائمة بأسماء اد . وكان من الجرأة والثقة بعلمه وبنظريته حتى ترك بعض ما كن بيضاء لأنها تنقص معادن غير معروفة . ولكنه تنبأ واصها تبعاً لنظريته . فلما مرت السنوات واكتشفت بعض ه العناصر الناقصة كانت خواصها مطابقة للخواص التى تنبأ مندليف . وتتألف هذه القائمة الآن من ٩٢ عنصراً ما زال ان منها مجهولين .

ولعلك تتساءل عن حجم الجزئ أو الذرة . وهو سؤال عب تصوره ، ولكن البوصة المكعبة من الهواء تتألف من ٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٨٠٠ جزئ . والذرة أصغر من زئ لأنها جزء منه . فان أردت لها قياساً ، فتصور أنك لو صت ذرات حول الجدران الخارجية لأدق نقطة تحواها فان د هذه الذرات يبلغ خمسة ملايين ذرة .

وقد تنكر وجود هذه الدقائق التى لم يرها إنسان ، ولكن العلماء يرونها ضرورية لتفسير بعض الظواهر الغريبة التى تطرأ على المادة ، كما يحدونها معقولة من الناحية المنطقية . ولم يجدوا ما يمكن أن ينفيها . وعندما نتحدث عن الذرة ، فيجب أن نتذكر شيئين ، وهما الصلابة والسكون . فهما لفظان لا معنى لهما فى عالم الذرة والجزئ لأنهما ليسا صلبين ولا ساكنين . والجسم الساكن الصلب الذى تراه يتكون من رقم بالغ الضخامة من الأجسام الدقيقة الدائمة الاهتزاز ، والتى لا تمس واحدة منها الأخرى ولكن تربطها قوة جاذبية . ويمتنع التصاق جزئ بآخر بفعل هذه الذبذبة الدائمة .

فوزى الشنوى

وزارة المعارف العمومية

إدارة التوزيعات — إعلان

كتاب مدخل إلى الطب التجريبى

تأليف كلود برنار

عنيت وزارة المعارف بترجمة هذا الكتاب القيم إلى اللغة العربية وطبعته طبعاً متقناً على ورق جيد فى المطبعة الأميرية وهو يقع فى نحو ٢٥٠ صفحة من القطع الكبير ويحتوى على مقدمة ومعجم بالمصطلحات العلمية وما يقابلها فى اللغة العربية وعلى أربعة أبواب فى طرق البحث العلمى وتطبيق هذا البحث فى الطب التجريبى ، والعقبات التى تعترض الباحث وطرق تذليلها والكتاب عظيم النفع للطالب والعالم والباحث وقد رأت الوزارة أن تبيع النسخ المطبوعة منه للمكتبات العامة بسعر ٥٦ مليما للنسخة الواحدة على أن تبيعه للأفراد بسعر ٧٠ مليما رغبة منها فى نشر الثقافة العلمية بين الجمهور وتستطيع المكتبات الحصول على ما تطلبه منه من المخازن العامة للوزارة بشارع الفلكى ومن مخازنها الفرعية بالأسكندرية وطنطا والزقازيق وبنى سويف وأسيوط وقنا وشبين الكوم والمنصورة . ٤٨٣٩