الجوهر الفرد

بين الفلسفة والعلم

للاستاذ أحمد الشنتناوى

ليسانسيه فى التاريخ والآداب وليسانسيه فى الفلسفة والاجتماع

مسألة المادة وكيفية تركيبها ، من المسائل الهامة التى شغلت أذهان المفكرين منذ القدم ؛ فالفلاسفة اليونان أصحاب المدرسة الأيونية ، كان يطلق عليهم لقب «الطبيعيين» ، ذلك لأنهم وجهوا اهتمامهم إلى البحث عن المادة وكيفية تركيبها ، وكان ذلك منذ القرن السادس قبل الميلاد. ولا عجب فى ذلك ؛ فالمادة أول شىء تقع عليه إحساساتنا ، فهى جديرة بالبحث والتحليل لنعرف طبيعتها وكنهها . وليس غرضنا فى هذا المقال أن نتتبع مجرى التفكير الإنسانى خطوة خطوة إزاء تلك المسألة ، فان هذا يطول الكلام فيه ، وإنما قصدنا أن نشير إلى أهم النظريات العلمية والفلسفية التى تناولت هذه المسألة ، ثم نتوسع قليلا فيما وصل إليه رجال العلم والفلسفة فى العصر الحديث بخصوص المادة وتركيبها .

لو أخذت قطعة من السكر مثلا ، فانه يمكن تقسيم تلك القطعة إلى حبيبات صغيرة ، ثم هذه الحبيبات إلى أخرى أصغر منها ، وهكذا حتى يعجز النظر المجرد عن رؤية دقائق تلك الحبيبات ؛ فلنستعن بالمجهر ، فنجد أن الحبيبات التى وصلنا إليها لا تزال كبيرة يمكن تقسيمها إلى أصغر منها ، وهذا نفس ما يحدث لو أخذت نقطة من الماء أو أى سائل آخر ، فانه يمكن الحصول على رذاذ يصغر من ذلك السائل بمئات فى الصغر ، وهذه التجربة الحسية البسيطة قد جعلت الفلاسفة القدماء يقولون: إن المادة عبارة عن شىء متصل قابل للقسمة إلى غير حد ؛ وقد كان هذا القول من بين تعاليم الفيلسوف أنكساغورس Anaxagoras الذى عاش منذ أربعة قرون قبل الميلاد ، كما أننا نجد فى فلسفة أرسطو نفس هذه الأفكار ، ولكن يعترض هذا الرأى شىء آخر ، وهو أنه لو أتينا مثلا بقدم مكعب من الهواء ، فانه يمكننا بواسطة الضغط أن نجعل حجمه جزءاً من مائة من القدم المكعب أو أقل من ذلك لو أردنا ، كما أنه من الممكن لهذا القدم المكعب أن ينتشر ليشغل عمليون من الأقدام المكعبة أو أكثر من ذلك ؛ وخاصية التقلص والانتشار هذه لا تتمشى مع القول بأن المادة متصلة ، ولو نسبنا هاتين الخاصيتين للغازات ، فأن هذا يؤدى إلى اضافه

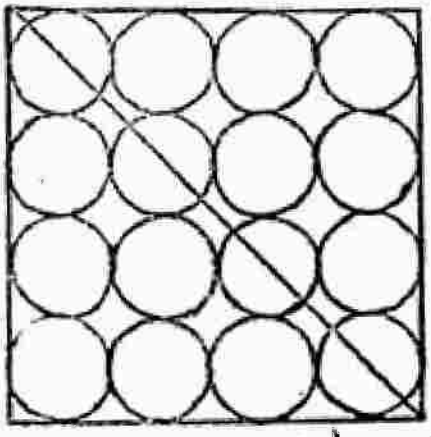
السوائل والأجسام الصلبة بها كذلك ؛ لأن الغازات يمكن تحويلها إلى سوائل دون أى تغير فى طبيعتها ؛ كما أن الأجسام الصلبة يمكن تحويلها إلى غازات عن طريق الحرارة .

وقد أتى بعد ذلك ديموقريط الفيلسوف اليونانى ٤٦٠ — ٣٦٠ ق . م ، وهو أول من تكلم كلاماً منطقياً عن المادة، فذكر أنها ليست قابلة للقسمة إلى ما لا نهاية ؛ كما ذهب إلى ذلك (أنكساغور) وأتباعه، وإنما هى مؤلفة من جزئيات متناهية فى الصغر، لا تقبل القسمة، أطلق عليها اسم الجواهر الفردة أو الذرات Atomes ؛ وهذه الجواهر غير متناهية فى العدد ، وهى تتحرك فى الفراغ، ليس بسبب ثقلها الذى هو فى الحقيقة نتيجة لحركتها، بل تتحرك وفق قوانين ضرورية ثابتة، بمقتضاها تتولد حركة عن أخرى، وهذه تولد ثالثة وهكذا إلى ما لا نهاية ، كما أن الجواهر أو الذرات عند ديموقريط ليست متشابهة فى المواد المختلفة، ولكنها تختلف شكلا وحجماً فى مادة عن أخرى، وأن هذه الجواهر باتحادها تؤلف المواد المختلفة التى هى فى طبيعتها غير متصلة كما ذهب إلى ذلك (انكساغور) وغيره ؛ ولقد اعتنق هذا المذهب الذرى كثير من الفلاسفة وأهمهم (أبيقور) الذى أدخل بعض تعديلات فيه بخصوص حركة الجواهر ، إذ كان من رأيه أنها تتحرك نتيجة لثقلها فى حركة دورية ؛ ويجمل القول فى هذه النظرية أنها قديمة جداً ، إذ نجد بذورها فى الفلسفة الهندية ، أى منذ اثنى عشر قرناً قبل المسيح .

ثم بعد ذلك نرى أن نتكلم عن آراء الفلاسفة الإسلاميين إزاء تلك المسألة ؛ فإن لهم فيها أقوالا كثيرة ؛ ولكن يمكننا جمعها فى ثلاثة مذاهب :

الأول هو مذهب الفريق الذى يقول بأن المادة مؤلفة من أجزاء لا تقبل القسمة — لا بالوهم ولا بالعقل — تسمى جواهر فردة ، وهؤلاء هم أتباع ديموقريط ، ولكنهم لاقوا من الفلاسفة الإسلاميين الآخرين — الذين ليسوا على مذهبهم — مقاومة أدبية عنيفة لهدم مذهبهم ، وفعلا أتوا بعدة براهين قوية فى دحض المذهب الذرى ، ولا مانع من أن نذكر هنا برهانين من تلك البراهين على سبيل التمثيل : الأول أنهم قالوا : لو فرض جوهر بين جوهرين ، فكل واحد من الطرفين يلاقى من الأوسط ما يلقاه الآخر أو غيره ، فإن كان غيره فقد حصل الانقسام ؛ إذ ما شغله هذا الطرف بالمماسة غير ما شغله الآخر ، وإن كان عينه فلا شك فى أنه محال ، فانه يلزم عليه أن يكون كل واحد من الطرفين مداخلا للوسط بكليته ، إذ لقى جميعه ، وليس له جميع، بل هو واحد وقد لقى منه شيئاً فقد لقى كله ولقى الآخر كله، فيلزم أن يكون مكان الكل ومكان الوسط واحد، وإلا كان الوسط حائلا بين الطرفين وصار ملاقياً لكل واحد من الطرفين بغير ما يلاقى الآخر، ولا يمكنه أن يلاقيه بعين ما يلاقى الآخر إلا بالتداخل . ثم إن جاء ثالث ورابع وهكذا ، يلزم ألا يزيد حجم ألف جزء على جزء واحد ؛ ولا شك فى استحالة هذا .

أما البرهان الثانى الذى اخترناه ، فهو أننا إذا فرضنا ستة عشر جوهراً فرداً ، وضعت متلاصقة متجاورة على شكل مربع وهى ذات أربعة أضلاع (انظر شكل واحد) ، فلا شك فى أن أضلاعها متساوية ، لأن كل ضلع مركب من أربعة أجزاء ، وقطره أيضاً مركب من أربعة أجزاء أخرى ، فيجب أن يكون قطره مثل ضلعه ، وذلك محال ؛ فإن القطر الذى يقطع المربع بمثلثين متساويين دائماً يكون أكبر من الضلع ، وذلك معلوم بالمشاهدة من جميع المربعات ، ودل عليه البرهان الهندسى ، وذلك محال مع الجوهر الفرد[1].



شكل ١

هذا — كما يخيل له — من أهم براهينهم فى هدم الجوهر الفرد ؛ كما أن لهم براهين أخرى غاية فى القوة والطرافة فى هذا الصدد .

أما المذهبان الآخران اللذان انضم إليهما الفلاسفة الإسلاميون بخصوص مسألة المادة فأولهما : هو أن الجسم غير مركب أصلا ، بل هو موجود واحد بالحقيقة والحد ، وليس فى ذاته تعدد .

والمذهب الثانى هو أن الجسم مركب من الصورة والهيولى ، وليس من موضوعنا أن نتعرض لهذين المذهبين ، إذ أن كلامنا خاص بالجوهر الفرد .

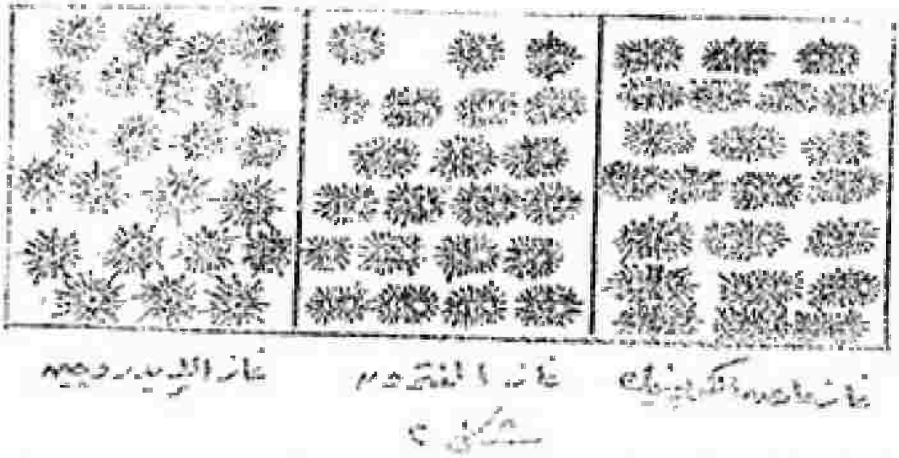
وفى مستهل العصر الحديث تقدمت العلوم الطبيعية ، ونهض الفكر الانسانى مع النهضة الأوربية العامة ، وظهر بعض فلاسفة وعلماء أتوا بآراء طريفة إزاء مسألة المادة وبنائها ، وكان أشهرهم الفيلسوف الفرنسى (ديكارت) ١٥٩٦ — ١٦٥٠ ، وهذا ذكر أن المادة لا تخرج من كونها شيئاً له طول وعرض وعمق ؛ وهى فى جوهرها عبارة عن نظام هندسى قابل للقسمة إلى ما لا نهاية ، فهى متصلة فى جملتها ، وهذا خلاف ما ذهب إليه (ديموقريط) ؛ أما الحركة فقد وضعها الله فى المادة منذ الأزل ، وهى ثابتة المقدار ، ولم يعتقد (ديكارت) بوجود خلاء فى المادة ، كما لم يعتقد بوجود الجوهر الفرد ، وعنده أن الحركة دائرية ، فهى شبيهة بحركة الإعصار ، أى أن كل جزء من المادة يأخذ مكان الجزء الذى تحرك قبله وهكذا .

أما الفلاسفة الذين أعقبوا (ديكارت) وكانوا من تلامذته ، فإنهم لم يأخذوا آراء أستاذهم

(١) مقاصد الفلاسفة ص ٨٩ .

كأنها قضية مسلم بها ، ولكنهم ناقشوها واعترضوا عليها وزادوا عليها شيئاً كثيراً ، فذكروا أن المادة ليست فقط عبارة عن امتداد هندسي ، ولكنها كذلك قوة ومقاومة ؛ وهذه القوة والمقاومة تفسر بشكل رياضي هندسي ، هو في جملته يتفق مع ما ذهب إليه (ديكارت) ؛ وكان أهم القائلين بهذا الرأي الأخير هما (ليبنز Leibniz)الفيلسوف الهولندي ، ثم (نيوتن) الطبيعي الأشهر . وفي أثناء القرنين الثامن عشر والتاسع عشر انقسم العلماء إلى قسمين : أحدهما تبع رأي (ديكارت) وأصبحوا يعرفون باسم (الميكانيكيين Mecanistes)، والقسم الآخر تبع رأي (نيوتن) وأصبحوا يعرفون باسم (الديناميكيين Dynamistes) ، وظل النزاع قائماً بينهما حتى بداية العصر الحاضر ، إذ دخلت في المسألة طائفة جديدة ، وهؤلاء هم رجال العلم الذين عملوا على إثبات مذاهبهم وآرائهم بالتجربة العملية التي لا تقبل الشك أو التأويل ؛ ومنذ ذلك العهد دخلت المسألة في طور جديد ، واتسعت دائرة النظر أمام رجال العلم والفلسفة . وشعروا أن المسألة أعقد بكثير مما كانوا يظنون .

ولعل الكيميائي الفرنسي المعروف (لافوازيه Lavoisier) هو أول من فتح فتحاً علمياً جديداً في تلك المسألة ، إذ ذكر أن العناصر التي عجز الكيميائيون عن تحليلها إلى أبسط منها، هي في الحقيقة أجسام مركبة ، ولكنه لم يذهب إلى أبعد من ذلك . وظلت النظرية الذرية هكذا نظرية شكلية بحتة لم تفد الكيمياء أو العلوم التجريبية شيئاً ، كما أنها لم تجد في الكيمياء دعامة تقوم عليها أو تستند عليها ، إلى أن ظهر العالم الانجليزي (دالتون Dalton) ، فأعطى لهذه النظرية الشكلية وجهة أخرى عملية ، وأظهر أنه بواسطتها يمكن حل كثير من المشكلات الكيميائية وتفسيرها ؛ لهذا يعتبر (دالتون) المؤسس الحقيقي للنظرية الذرية في العصر الحديث . ومما يجب ذكره أن (دالتون) قد عاش في عصر اشتهر بتقدمه في الكيمياء التجريبية ، وقد مهد لذلك الأمر (لافوازيه) ـ السابق الذكر ـ بأبحاثه المتعددة ، كما أن (دالتون) هذا كان طبيعياً ورياضياً أكثر منه كيميائياً ، وكانت عنايته بالأخص موجهة إلى دراسة الغازات . وكان اعتقاده أن الغازات على اختلافها مكونة من ذرات دقيقة تفصلها عن بعضها مسافات نسبية شاسعة ، وقد أدى بحثه إلى القول بأن ذرات الغاز الواحد متشابهة فيما بينها ، ولكنها تختلف عن ذرات الغاز الآخر في حجمها ووزنها ، ومن هنا أتت نظرية الوزن الذري للعناصر ؛ أي أن كل عنصر له وزن ذري خاص به . ونرى في (شكل ٢)

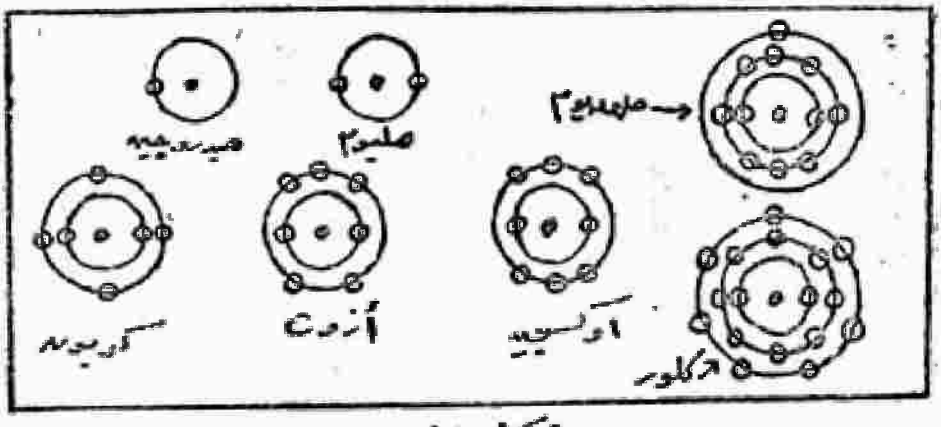


رسماً مأخوذاً من كتاب أصدره (دالتون) نفسه عام ١٨١٠ ، ويسمى « الفلسفة الكيميائية الجديدة » ؛ وفيه نرى ثلاثة أنواع من الغازات ممثلة وفق نظرية (دالتون) الذرية . فنرى مثلا أن غاز (النترون Nitrous) مؤلف من الأوكسجين والنتروجين ، واعتقد (دالتون) كذلك أنه عبارة عن تأليف بسيط بين هذين العنصرين ؛ لهذا مثل ذرة هذا الغاز بنواة مؤلفة من ذرة من الأكسجين ، وأخرى من النتروجين متجاورتين ، وعند ما يؤلف عنصران أكثر من مركب واحد — كما فى حالة الأكسجين والكربون — فإن (دالتون) يرمز للمزيج الناتج بنواة مؤلفة من ذرتين من أحد العنصرين ، وذرة من العنصر الآخر ، كما فى حالة غاز حامض الكربونيك .

ومجمل القول فى فلسفة (دالتون) الكيميائية : أنه قد كون فكرة محدودة عن طبيعة المركبات الكيميائية ، وأن الجوهر لا يمكن قسمته أو رده لشيء آخر ، فجوهر الأكسجين أو الكربون مثلا متمايز عن جوهر الهيدروجين ، وأن اجتماع الجواهر المختلفة — بعضها مع بعض بنظام خاص — يعطينا جوهراً مركباً يتألف منه عنصر جديد ؛ وقد ذكر الكيميائى الانجليزى (بروت Prout) سنة ١٨١٥ — بعد عدة مشاهدات وتحقيقات — أن الوزن الذرى للعناصر على اختلافها ما هو إلا مضاعفات لوزن الذرى للهيدروجين ، واستنتج من ذلك أن العناصر عبارة عن مشتقات لعنصر الهيدروجين ، أى أن هذا العنصر هو المادة فى أبسط حالاتها ، وقد أكد التحليل الطيفى ، وكذلك ما ذهب إليه (بروت) — أن ذرات العناصر المختلفة لا تمايز عن ذرة الهيدروجين إلا فى تركيبها وليس فى جوهرها .

أما فى هذا القرن الحالى فقد دخلت المسألة فى طور جديد هام ، وكان (لورنتز Lorentz)

ول من ذكر أن الجوهر الفرد أشبه شيء في بنائه بالمجموعة الشمسية [١] ؛ فهو يتألف من نواة



شكل ٣

وسط مشحونة بالكهربائية الموجبة، وأن هذه النواة الوسطى تسمى ـ حسب الآراء الحديثة ـ عبارة عن مجموعة من (البروتونات) أي توليات من الهيدروجين. ولقد تمكن العالم الانجليزي المشهور (رذرفورد Rutherford) عام ١٩١٩ ، من استخلاص توليات الهيدروجين من عدة عناصر كالصوديوم والأزوت ، كما تمكن كذلك العالم هولندي عام ١٩٢٦ ، من تكوين عنصر الهليوم بتجميع توليات الهيدروجين ؛ أي عكس العملية التي قام بها (رذرفورد) ؛ ثم تحوم حول هذه النواة عدة ذرات صغيرة مشحونة بالكهربائية السالبة . ولو أخذنا قطر أحد هذه الذرات الصغيرة المستديرة الشكل ـ فرضاً ـ وحدة للطول، فيكون متوسط المسافة بينها وبين النواة الوسطى متساوياً مع متوسط المسافة بين الأرض والشمس ، مع أخذ قطر الأرض وحدة للطول في هذه الحالة الثانية ؛ ثم إن هذه الذرات ذوات الشحن السلبية متشابهة دائماً في تركيبها وبنائها. فهي واحدة من حيث التركيب في جواهر الحديد والذهب والهيدروجين مثلا ، ولكن عددها يختلف حسب العنصر الذي تدخل في تركيبه ؛ فمثلا جوهر الهيدروجين يحتوي على ذرة واحدة من هذه الذرات، وجوهر الكربون يحتوي على ست منها، وجوهر الأورانيوم يحتوي على ٩٢ ذرة منها وهكذا . وهذه الذرات الصغيرة تسمى (اليكترونات) لأنها في جوهرها عبارة عن شحنات كهربائية يمكن قياسها . ولقد قدرت شحنة الأليكترون الكهربائية بجزء واحد من مليار من وحدة المقياس الكهربائي . أما من جهة كتلته فهو أقل من كتلة ذرة الهيدروجين بمقدار ١٨٠٠ مرة ؛ أعني أنه في جرام واحد من الهيدروجين

(١) انظر شكل ٣

يوجد نحو ٦٠٠ ألف مليار المليار من هذه الذرات . كذلك يجب أن نذكر أن كتلة البروتون تزيد على كتلة الأليكترون بمقدار ١٨٤٠ مرة ، ويبلغ قطر الأليكترون نحو جزء واحد من خمسين ألفاً من قطر الجوهر كله ، كما يقل عن ذلك بكثير قطر البروتون .

ولقد استنتج (رذرفورد) من دراساته وأبحاثه العميقة في المادة وبنائها: أن الجوهر في ذاته ذو فجوات هائلة ، كالمنفصل المجموعة الشمسية بعضها عن بعض مسافات شاسعة، ولقد ذكر أنه لو أمكننا أن نطرح بعيداً جميع الفجوات التي تفصل بين الأليكترونات والبروتونات التي تؤلف جسم الإنسان ، ما تبقى منه إلا كتلة ضئيلة لا تكاد ترى إلا بالمجهر . . . . ؟

ولا ننسى أن نظرية (رذرفورد) الذرية لا تعتبر في الحقيقة إحدى الانقلابات العلمية العظيمة التي حدثت في هذا القرن العشرين ، ولكنها مع ذلك تعتبر اكتشافاً عظيماً في عالم المادة ، وهذا الاكتشاف قد تم على نور الأسس الطبيعية المعروفة التي وضع أسسها (نيوتن) وغيره في مستهل العصور الحديثة . ما الانقلاب الكبير ، بل الثورة العلمية العظمى ، فقد حدثت بظهور نظرية النسبية ونظرية الكم (quantum) لأنهما قد بنيتا على أسس طبيعية أخرى جديدة ، غير الأسس (الكلاسيكية) المعروفة ؛ فهاتان النظريتان قد غيرتا نظرة الإنسان نحو العالم تغييراً تاماً ، وأدخلتا في ذهنه طرقاً من التفكير جديدة ، كان لا يحلم بها حتى نهاية القرن التاسع عشر .

والآن وقد فرغت من هذا المقال ، فإني أخاف أن أكون قد قصرت فيه ، ولم أوفه حقه ، فإن الوريقات القليلة التي شغلتها من « مجلة المعرفة » الغراء ، لا تسمح لي أن أصف فيها كل ما حدث في العلوم الطبيعية الحضة ، حتى لو كنت قادراً على هذا الوصف ؛ إذ أن كل ما تم من التقدم في معرفة بناء المادة اشترك فيه العلماء من كل البلدان المتحضرة . وإنا لنأمل أن نرى في القريب العاجل بعض علمائنا الطبيعيين يخوضون غمار تلك المباحث الدقيقة الشائقة . وها قد ظهرت بارقة أمل بفضل رجال كلية العلوم ، ولا ريب في أن النور سيعم بعد ذلك ويغمر . ؟

أحمد الشنتناوي

أيها المشـــــترك !!

إن « المعرفة » تفخر كل الفخر ، وتتيه على غيرها ، بأنها مجلة المثقفين والعلماء ، وبأن مشتركيها من خاصة العلماء والأدباء في جميع أنحاء الشرق العربي .

لذلك يهمها أن تحافظ على سمعتهم الأدبية من اتهامهم بعدم تقدير المشاق الصحفية ، وما تبذل في سبيل « المعرفة » من مال وجهد .

فهل أديت واجبك نحوها ؟ وهل سددت اشتراكك ؟ تذكر قليلا ، وتفضل مشكوراً بتسديد ما عليك إن لم تكن سددته .