الكيمياء قديماً وحديثاً [1]

بقلم الاستاذ محمد محمد السيد

مدرس العلوم بالمدارس الاميرية

إذا كان لبعض الخرافات فضل على العالم ، ففى مقدمة هذا البعض يجب أن نذكر خرافة التنجيم ، وخرافة الكيمياء ؛ فالخرافة الأولى — وهى الاعتقاد بتحكم النجوم فى حظوظ البشر — كانت الأساس الأول الذى بنى عليه علم الفلك ، وكانت الخرافة الثانية — وهى الاعتقاد بامكان تحول المعادن الخسيسة : كالرصاص ، والقصدير ، إلى ذهب — أساس علم الكيمياء الذى له منزلة أساسية فى بناء صرح المدنية الحديثة .

وليست الكيمياء من مبتكرات العرب ، فقد سبقهم اليونان المتمصرون ، والمصريون قبلهم . وكانت الاسكندرية فى أوائل العهد المسيحى مركز الكيميائيين المدعين ، وظلوا فى نشاطهم نحو الثلثمائة سنة ، حتى أوقفهم الامبراطور البطليموس ديقلديانوس عند حدهم ، وأمر باتلاف كل الكتب التى ألفت فى هذا الموضوع سنة ٢٩٢ بعد الميلاد [2] .

وترتبط نشأة الكيمياء بالمعتقدات الفلسفية القديمة عن العالم والمادة ؛ فكل المواد مكونة — فى عرف الأقدمين — من العناصر الأولية الأربعة [التراب ، والهواء ، والنار ، والماء] ، بزيادة أو نقص فى بعضها حسب خواص هذه المادة . وما المعادن المختلفة من ذهب وفضة ورصاص . . الخ ، إلا مظاهر مختلفة باختلاف كمية هذه العناصر الأولية فى كل منها ، أما المادة الأولية فواحدة ؛ فمن التباين فى نسب التراب والهواء والنار والماء بين العناصر ، نتج تباين واختلاف فى صفاتها من الرطوبة واليبوسة (أو كما نقول نحن: حالة السيولة والصلابة) ، واللين والصلابة (النحاسك) ، والألوان من الصفرة والبياض والسواد وغيرها ؛ فاذا غيرنا هذه الصفات فقد غيرنا المعدن إلى آخر ، مثله فى ذلك مثل أجسام البشر وأرواحهم . فالأجسام كلها مختلفة من تراب واحد ، وإنما يختلف الناس خيراً وشراً باختلاف الروح التى تلبس هذه الأجسام ، وروح المواد صفاتها التى ذكرناها [3] .

---

(١) يجب تمييز الكيمياء (Alchimy) — والمقصود بها صناعة تحويل المعادن الواطية الى ذهب — عن علم الكيمياء (Chemistry) الحديث .

(٢) انظر كتاب (تاريخ العلم وعلاقته بالفلسفة والدين) تأليف (W.C.D. Dampier-Whetham) الباب الاول

(٣) انظر فى مقدمة ابن خلدون عن (علم الكيمياء) ، الفصل الى اسكار ثمرة الكيمياء الخ)

أهم هذه الصفات اللون ، فالذهب أنبل المعادن ، لأنه أصفر كقرص الشمس ، ثم تليه الفضة فهي في بياضها كالقمر ، والنحاس أحمر ككوكب الزهرة .. وهكذا ، وما علينا لتحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب ، إلا أن نزيل التراب من هذه المعادن (أي أن نحوفاعلية المعدن للصدأ) ، ونزيد نسبة العناصر الراقية فيه كالهواء والنار ، بتحسين خاصيته النارية أو لونه ، وبذا نحصل على الذهب .

هذه نظرية كيائي الأسكندرية ، أما طرقهم العملية للتوصل لذلك ، فكانت تنحصر في صهر عدة معادن مختلفة ، كالحديد والرصاص وغيرها ، حتى نحصل على سبيكة سوداء ، يضاف إليها الزئبق ، أو معدن أبيض آخر ، ليكسب السبيكة اللون الأبيض ، وهو لون الفضة ، وبذا يحصلون على الفضة ، فاذا تم لهم ذلك أضافوا خميرة من الذهب بكميات قليلة ، ثم عالجوا الخليط بماء الكبريت (وهو كبريتور الكلسيوم) ، وبذا يحصلون على مادة لها لون الذهب ، هي في عرفهم ذهب .

فمنى إذاً الأمبراطور البطليموسي على هذه الصناعة ، وظلت مطوية حتى بعثها العرب فيما بعثوا من علوم وفنون في العراق ، ثم في الأندلس ، فاشتهر بها الكثيرون من حكمائهم وألفوا فيها الكثير ، ومن أشهر من كتب فيها جابر بن حيان ، ويقول ابن خلدون إن له فيها سبعين رسالة .

وكان الكثيرون يؤمنون بها ومنهم الطغرائي الشاعر ، والفارابي الفيلسوف ، ولكن هناك من حكماء العرب من كان يعتقد ببطلان هذه الصناعة ، كابن سينا ، فقد أنكرها وقال باستحالة وجود ذلك الحجر الذي يبحث عنه كيائيو العرب ويسمونه الاكسير ، والذي إذا ألقي على النحاس المحمى بالنار عاد فضة ، أو على الفضة المحماة بالنار صارت ذهباً .

ولابن سينا في تفنيد دعاوى هؤلاء الكيائيين حجج ، فهو مثلا يرد عليهم في إمكان تكون الذهب بتلك الطرق السهلة فيقول : إن الطبيعة تصنع ذهبها غيره من المعادن في الف وثمانين من السنين [وكانوا يعتقدون بأن الذهب يتكون في باطن الأرض ببطء في تلك المدة] ، فلو كان هذا الطريق الصناعي الذي يزعمون أنه صحيح في تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب أقرب من طريق الطبيعة وأقل زماناً ، لما تركته الطبيعة إلى طريقها الذي تسلكه والذي يستغرق هذه المدة الطويلة (١) .

وينكر ابن خلدون أيضاً هذه الصناعة ، ويرد على مدعيها ببراهين قاطعة ، فهو يفند مثلا دعوى الطغرائي — بإمكان تحول المعادن إلى ذهب ، مشبهاً ذلك بتخلق الحيوانات كالعقرب

---

(١) انظر (مجلة المقتطف) شهر أكتوبر سنة ١٩٣٢ (النيترون بعد الالكترون والبروتون)

من التراب والقاذورات ؛ والحيات من الشعر ـ معتبراً بتخلق هذه الحيوانات بتلك الطرق ؛ وأنه ثبت حقاً بالمشاهدة والعيان . أما زعم الكيمياء . فلم ينقل عن أحد من أهل هذا العلم أنه عثر عليها ، ولا على طريقها ؛ فما زال منتحلوها يخبطون فيها خبط عشواء ، ولا يظفرون إلا بالحكايات الكاذبة ، ولوصح ذلك لحفظه عنه أولاده أو تلميذه وأصحابه وتنوقل في الأصدقاء ، وضمن تصديقه صحة العمل بعده أن ينتشر ويبلغ إلينا أو إلى غيرنا (١) .

ولا شك في أن تسليم ابن خلدون بتخلق الحيوانات من التراب أو الشعر لا يقره عليه العلم الصحيح . ولكن في اقتناع ابن خلدون وابن سينا بأفكار الكيمياء وخرافتها ما يجعلنا نكبر هذا التفكير المنطقي الحر في وسط ساد فيه قبول مثل هذه الخزعبلات .

والراجح أن أغلب الكيميائيين المدعين . كانوا مقتنعين هم أيضاً بفساد صناعتهم ، فكل مؤلفاتهم في هذا الموضوع رموز وألغاز لا يخرج منها القارىء بشيء . وهم لم يلجأوا إلى ذلك إلا تغطية لجهلهم وتمويهاً على العامة ؛ وربما كانوا يتخذونها وسيلة للدجل والغش والتغرير بسفهاء المثرين ؛ ويلاحظ أنا ابن خلدون يناقب بصيرته أن ابن سينا القائل باستحالتها ؛ كان من أهل الغنى والثروة ، أما الفارابي القائل بإمكانها ، فكان من أهل الفقر الذين يمرزهم أدنى بلغة من المعاش وأسبابه (٢) .

وهوى نجم الكيمياء في عصر الانحطاط كباقي العلوم والفنون ، وساءت حالها ؛ فادعاها الجهلة والسوقة بعد أن كانت مقصورة على علماء وحكماء ، ثم تلاشى ذكرها ، إلا من أفواه بعض العامة ، يضربونها مثلا لمن يحاول الحصول على الثروة من أقرب سبيل وبغير كبير عناء .

ولكن حدث في أوائل القرن العشرين ، ما بعث فكرة الكيمياء القديمة من مرقدها ، ومال الرأي العلمي الحديث الى القول بإمكان تحققها ؛ ولو نظرياً ؛ بعد أن كان يقطع باستحالة ذلك . وكان هذا التغير في الرأي على أثر الأبحاث الجديدة في الذرة ، وكونها ليست غير قابلة للتجزؤ ؛ ثم كشف القلوب الأساسي المكون للذرات المختلفة (الكترونات وبروتونات) . أن ذرات العناصر كلها مكونة من هذه الأسس الأولية ، والاختلاف فقط في عدد الالكترونات والبروتونات المكونة للذرات .

ثم خطا العلم خطوته الموفقة الثانية ؛ عند ما تمكن بعض العلماء فعلا من تحويل ذرات عناصر إلى ذرات عناصر أخرى ؛ فاستخدم (رذرفورد) وغيره الجسيمات ألفا التي تخرج من عنصر الراديوم

---

(١) (A.S. Eddington) في كتاب (نظرية النسبية الرياضية) الفقرة الثالثة عشرة الباب الأول

(٢) (Sir J.H. Jeans) في كتابه (العالم حولنا) الباب الثالث

وصولها إلى كثير من العناصر ، فأخرج مثلا من عنصر الآزوت عنصر الايدروجين .

ولم يقنع العلماء بهذه الجسيمات الدقيقة التي تسير بسرعة عشرة آلاف ميل فى الثانية ، يصوبونها كالقنابل إلى ذرات العناصر فيفتتونها . بل استخدموا القوة الكهربائية ، فأجرى الدكتوران : كوكروفت ووالتن ، من جامعة كيمبردج ، تجارب أمكن فيها تفتيت ذرات الليثيوم [وهو العنصر الثالث فى الترتيب فى جدول العناصر] إلى هليوم بواسطة إمرار شرارة كهربائية ، ذات قوة دافعة كبيرة ، مخترقة لوحاً رقيقاً من هذا المعدن .

ولقد كانت نتيجة هذه التجارب مدهشة ؛ فهى قد كشفت عن إمكان تفتيت الذرات بقوى كهربائية ؛ وكشفت أيضا عن إمكان إطلاق بعض الطاقة التى تربط البروتونات المكونة لنوى الذرات .

والطاقة المذكورة ـ ولنطلق عليها اسم الطاقة الداخلية الذرية ـ كبيرة جداً . فجرام واحد من المادة ـ لو أمكن الحصول على كل الطاقة المخزونة فيه بافنائه وملاشاته تماماً وتحويله إلى إشعاع ـ يعطينا من الطاقة ما يعادل الطاقة الحرارية الناتجة عن إحراق نحو عشرين ألف طن من الفحم الحجرى إحراقاً تاماً .

وفكرة إفناء المادة وملاشاتها وتحويلها إلى إشعاع أو طاقة يجب ألا تروعنا ؛ فالنظرية النسبية علمتنا منذ زمن أن الكتلة والطاقة ما هما إلا تعبيران مختلفان لحقيقة واحدة ، فالجرام (وحدة الكتلة) ، و الأرج (وحدة الطاقة) ، صارا قابلين لتحول كل للآخر ، فهما كما يقول (الدكتور) كالمطر والبارد . وألغت النسبية قانون بقاء الكتلة القديم ، وقانون بقاء الطاقة ، وأدمجتهما معاً فى قانون واحد ؛ فالمادة تتحول إلى طاقة ، وبالعكس . والجسم الذى كتلته (ك) من الجرامات ، إن هو إلا مقدار من الطاقة المتجمعة (ك ح) من الأرجات [حيث ح سرعة الضوء بالسنتيمترات فى الثانية] .

وفوق ذلك ففكرة تلاشى المادة وفنائها أثناء تحولها إلى إشعاع أو طاقة هى آخر ما لجأ إليه العالم الطبيعى لتفسير الحرارة الهائلة ، التى ظلت تشع ، ولا تزال تشع مئات الملايين من السنين من شمسنا وغيرها من النجوم . فأكثر من أربعة ملايين طن من المادة تتحول فى شمسنا إلى حرارة وإشعاع وضوء فى كل ثانية ، أى أن كتلة الشمس تنقص يومياً مئات الآلاف من الملايين من الأطنان ، وهو مقدار ما يتحول من المادة إلى أشعة يحملها الأثير إلى كل الجهات .

ولم تنتج تجارب (كوكروفت ، ووالتن) ملاشاة تامة لذرات الليثيوم ، ولكنها حولتها إلى

ذرات عنصر الهليوم . وكتلة الهليوم الناتج لا تعادل تماماً كتلة العنصر الأصلي ، بل هي أقل ، والفرق تحول إلى طاقة ؛ هي التي نعرفها باسم طاقة الحركة ؛ وهي ملموسة في السرعة الهائلة التي تتحرك بها الجسيمات الفا (نوى الهليوم) بعد تكونها ؛ ولو وجد الانسان طريقة لتحويل الطاقة الداخلية الذرية إلى حرارة ، لكان ذلك فتحاً جديداً في الصناعة .

هذا مصدر جديد للقوة يفوق كل ما حصل الانسان عليه ؛ فلو أمكن استعمال هذه الطاقة المخزونة ما شغل الانسان ذهنه بمشاكل الوقود ، فيكفي إقناء رطل واحد من المادة ليزود بريطانيا العظمى بالحرارة اللازمة للوقود وغيره ، مدة خمسة عشر يوماً .

ولكن كثيراً من العقول المفكرة - رغم أملها في أن يتمكن العلم يوماً ما ، من استخدام هذه الطاقة المخزونة - تمنى ألا يتمكن العلم من الوصول إلى ذلك الغرض الآن ، فهذه الطاقة الهائلة بمثابة سلاح خطر ، والجنس البشري (كما يقول السير أوليفر لودج) لا يزال طفلا ، وغير جدير بهذه الهدية الثمينة ، إذ يخشى كثيراً أن يستعمل هذا السلاح الحاد الجديد ليتقضي به على نفسه ، بدلا من أن يستعمله في زيادة رفاهيته ، وسعادته ، وخيره . فكم أساء استعمال غيره من القوى والاكتشافات .

* * *

حل العالم الطبيعي إذاً مشكلة تحويل العنصر إلى آخر حلا عملياً بواسطة الطاقة الكهربائية . ولو أن هناك عناصر كثيرة لم تحول للآن ، لاحتياجها لقوة دافعة كهربائية أكبر من التي في إمكاننا الحصول عليها ، إلا أن ذلك لا يقف في سبيل العلم ؛ فسوف يتغلب على تلك الدقبة ، وليس من المستحيل أن نسمع قريباً بتمكن العلماء من تفتيت نوى ذرات الزئبق ، أو الرصاص ، وتحويلها إلى عناصر تسبقها في جدول ترتيب العناصر كالذهب أو البلاتين .

ولكن بعد كشف الطاقة الداخلية الهائلة المخزونة في الذرة ، لم يعد لتحول العناصر الرخيصة إلى ذهب (الكيمياء القديمة) أية قيمة مادية بجانب ما يصحب مثل هذا التحول من طاقة هائلة تساوي في القيمة المادية مئات الآلاف من المرات ، قيمة الذهب الذي نحصل عليه ، ولن يكون لمثل هذا الفتح العلمي أثر أكثر من اضطراب وقتي في أسواق هذا المعدن المتخذ أساساً للتعامل ، يتبعه استبداله بوحدة أثبت منه ، ولكن الأثر سيكون أكبر في مناجم الفحم وآبار البترول التي تمد المعامل والسكك الحديدية وغيرها بالوقود . وربما لن تبقى حاجة لمثل هذه الوسائل القديمة في الحصول على الحرارة والطاقة .

محمد محمد السيد