

هل عرف العرب الكيمياء

إعداد الباحث الكيميائي

طارق إسماعيل كاخيا

1 - مقدمة :

تتألاً في تاريخ الأمم والجماعات أعمال ظاهرة باهرة ، ماجدة خالدة تدل على بعد النظر ، وعبقورية البشر . ومن هذه الأعمال في تاريخ أمتنا المجيدة علم الكيمياء بكافة فروعها وأشكاله التجريبية منها والتطبيقية والنظرية والفلسفية والفكرية . ولقد تتابعت نظراتنا ووقفاتنا وأبحاثنا عن العلوم عند العرب ومنها علم الكيمياء . وستظل متتابعة كذلك ، وليس لذي حظ وسيع من الوهم أو الخطأ أن يقول :

إن هذا الحديث الدائم عن العلوم عند العرب هو لون من ألوان الرجوع إلى الماضي البعيد ، أو سمة من سمات الاستغراق في التاريخ السحيق .

لأن العلوم عند العرب لم تقتصر بأخبارها وآثارها على عهد دون عهد ، بل هي بوحيتها وآثارها وتأثيرها ، لا تزال جارية سارية خلال صفحات الأجيال وعلى ممر العهود والأزمان ، وفي شتى المدن والأمكنة والبلدان .

وليست لفتة الجيد منا إلى ماضيها الزاخر بالمآثر والمفاخر رجعة إلى الوراء ، أو عائناً عن التقدم ، ولكنها لفتة المتبصر المتذكر ، المواصل سيره على سواء السبيل .

فمن ضفاف النيل والأرنط (العاصي) ودجلة والفرات ، وعلى سواحل البحر العربي والأحمر والأبيض المتوسط ، وعلى أطراف الصحاري والبادي والسهول في اليمن والحجاز وتهامة ونجد والشام والرافدين والكنانة نشأت الحضارة والمدنية وانتقلت منها إلى أوروبا الحديثة . حيث إن عوامل القوت والمسكن والملبس والدفاع والتداوي وغيرها من العوامل هي التي تجعل الإنسان يبحث عما حوله ويستفيد منه في سبيل ذلك ، وهي الدافع في تشكيل الحضارات بأسرها بما فيها من حرف وصناعات وتقدم علمي وفنون رفيعة .

وكتابي هذا : **الكيمياء عند العرب** كان أساسه محاضرة موجزة ألقيتها في المركز الثقافي بحمص بتاريخ 23 / 1 / 2002 م بدعوة من **جمعية العاديات** عند افتتاح فرعها غي حمص أبين فيها عمل الشعوب الإسلامية أو التي خضعت للإسلام متخذة لغة العرب لساناً لها إلى حد بعيد ، وإن تكن استخدمت أيضاً في بعض الأحيان السريانية أو العبرانية أو الفارسية ، وكيف استثمرت هذه الشعوب علوم الأمم العريقة في القدم ، كالإغريق على وجه الخصوص من جانب ، وكالهند من جانب آخر ، ثم كيف قامت بنقل تلك العلوم على أثر ذلك إلى الشعوب المسيحية في أوربة الغربية .

2 - تمهيد

لا يجهل أحد أنه في **العصر العباسي** وفي عهد **الخليفة المأمون** بالذات انطلقت عبقريات كثيرة بين المسلمين تصنف وتؤلف وتترجم في شتى مجالات العلوم ، ولم تهدأ هذه الحركة حتى لحقتها عصور الضعف والخمول ، وتخلف المسلمون عن ركب التطور العلمي وانكمشوا على أنفسهم ، وامتدت الأيدي إلى السرقة كنوز الثقافة الإسلامية والحضارة الإسلامية ، ممثلة في آلاف المخطوطات التي استولى عليها الأوروبيون في غفلة من المسلمين الذين حرسوا هذه الكنوز عصوراً ثم فقدوا الإحساس بقيمتها في عصور التخلف ففرطوا فيها بثمن بخس .

ونرجو أن يبدأ الاهتمام بإنقاذ وحفظ هذا التراث النادر بتحرك المسؤولين عن الثقافة في العالم العربي والإسلامي للاستفادة من كنوز تراثنا وإعادة طبعها للاحتفاظ بها في مكتباتنا . إن المواجهة اليوم بين أمتنا العربية وغيرها من الأمم لم تعد مجرد مواجهة وقتية إنما هي مواجهة وصلت إلى مستوى الصراع الحضاري ومحاولة إثبات شخصيتنا العربية الإسلامية .

ونحن العرب المسلمين أصحاب ملامح حضارية امتدت من المحيط إلى المحيط ، ومن التفريط أن نهمل حضارتنا وبالذات مخطوطاتنا العلمية في صراعنا من أجل البقاء ، لقد فرطنا في كثير من مخطوطاتنا ولم يبق منها لدينا إلا القليل فان أحسنا العمل وقمنا بواجبنا نحوها خير قيام من جمعها وقراءتها ولم نجعل للغير سبيلاً للنيل منها بقي ما في أيدينا بأيدينا وترعرع ونما ، وإن قصرنا وأهملنا واكتفينا بالمجد القديم لم ينفعنا ذلك ، لذا فإنني أهيب بأبناء أمتي من الشباب المجتهدين بالرجوع إلى التراث العلمي العربي والأخذ منه وتفسيره وشرحه والتعليق عليه ، فربما تدفعهم الغيرة والحماس لإحياء هذا التراث .

فان كانت الكيمياء اليوم تفخر بعلماء الغرب فيجب ألا ننسى أن نفخر " **بجابر بن حيان** و **أبو بكر الرازي** و **ابن سينا** و **الكندي** " وغيرهم كثير ممن أسهموا في دفع عجلة الحضارة الإنسانية ، والذين بقيت مخطوطاتهم مرجعاً لعلماء الغرب والشرق حتى القرن الثامن عشر الميلادي وهو القرن الذي برز فيه علماء الغرب أي بعد النهضة الإسلامية بعدة قرون .

على أن الأهمية الخاصة التي نالها الرازي وجابر ، لا تجعلنا ننسى أيضاً الإشارة إلى أثر الكثيرين من علماء الصناعة العرب أمثال :

أبو عبد الله محمد الخوارزمي في كتابه : **مفاتيح العلوم** .

و**أبو الحاكم محمد بن عبد الملك الصالح الخوارزمي الكائي** في كتابه : **عين الصناعة وعون الصناع** .

و**أبو العباس أحمد بن علي يوسف البوني** في كتابه : **شمس المعرف ولطائف العوارف** .

و**أبو إسماعيل الحسين بن علي بن محمد الطغري** ، الملقب : **بعميد الدولة** الذي اشتهر عند مؤرخي الأدب بشعره ، وصنف كتباً كثيرة في الصناعة .

و**زين الدين بن عبد الرحمن بن عمر الدمشقي الجوبري** في كتابه : **المختار في كشف الأسرار وهتك الأستار** .

وأبو القاسم محمد بن أحمد السماوي العراقي في كتابه : العلم المكتسب في زراعة الذهب . وغيرهم الكثير الكثير .

ربما يتبادر إلى ذهن القارئ هذا السؤال ما أهمية الحديث عن الكيمياء عند العرب ؟ . أجب بأنه بكتابتنا هذا لا نتناول فقط تاريخ علم الكيمياء من الزاوية التاريخية ولا نهتم بتدوين تراجم العلماء وسرد مؤلفاتهم ، ووصف الموضوعات التي أخذوها ممن سبقهم وصفا نظريا دون التعرض للمنجزات العلمية وأساليب البحث والإضافات العلمية التي قاموا بها ، واستعراض بعض النظريات العلمية وإقامة بعض البراهين الحديثة على صحتها وخلودها ، وأنها مازالت الأساس الذي بنى عليه الغربيون حضارتهم المعاصرة .

إن كتابنا هذا عن الكيمياء عند العرب يكشف لنا ماهية الكيمياء العربية ورموزها التي شغلت أذهان الناس فترة من الزمن ، وخاصة المستشرقين والباحثين في التراث العلمي الكيميائي وليس كما يزعم بعض المستشرقين المعترضين على أنها قيوداً تشد الأمة إلى الماضي السحيق ، وكما يزعم بعض المهزومين أمام الحضارة الغربية ، وإنما هو طاقة موحية يمكن أن تسرى في شبابنا فتدفعهم إلى الحركة والتقدم

والدوافع والمبررات التي حفرتي للحديث والكتابة عن : " الكيمياء عند العرب " كثيرة منها :

أولاً : وضع الكيميائيين العرب في مكانهم الصحيح بين علماء الأمم الأخرى الذين أسهموا في تطور العلوم مع إبراز دورهم في تحقيق النهضة العلمية التي تجني البشرية ثمارها الياقوتية .

ثانياً : البحث في تراثنا والكشف عما لم يكشف النقاب عنه بعد .

ثالثاً : الرد على مزاعم البعض وافترائهم على علمائنا بدورهم في تنمية المعارف الإنسانية . وسواء أكانت مزاعمهم هذه عن جهل أو تجاهل فواجبنا ككيميائيين عرب - أن نتصدى للرد على أمثال هؤلاء مما يدحض مزاعمهم ويفند أسانيدهم .

رابعاً : المقارنة بين الأدوات والأجهزة القديمة التي استخدمها علماء العرب - وبخاصة تلك التي اقتبسها الغربيون وطوروها - وبين الأجهزة والأدوات التي تستخدم في مخابر الكيمياء الآن بغرض إبراز دور علماء العرب في الابتكار والإبداع .

خامساً : إلقاء الضوء على أسلوب التفكير العلمي الذي اتبعه العرب في تناول المشكلات العلمية مما يسمى الآن المنهج العلمي والذي ينسبها الغرب - ظلماً لنفسه .

سادساً : بيان دور الكيميائيين العرب في وضع الأسس والنظريات العلمية التي أعطاهها الغربيون أسماء من عندهم وصاغوها في قوالب جديدة ثم نسبوها لأنفسهم . والحقيقة فإن مرد ذلك كله يقع على عاتقنا كعلماء عرب أننا لم نأخذ المسألة على محمل الجد ، وكانت دراستنا في هذا الشأن دراسات أدبية وتاريخية تسجيلية ولم تكن أبداً دراسة واعية متعمقة على أسس علمية ثابتة .

سابعاً : إعادة النظر فيما سبق أن كتبه الباحثون والمستشرقون وغيرهم ممن لم تتوفر لهم معرفة كافية بعلوم الكيمياء الحديثة . وتصحيح بعض ما جاء في شروحهم مع توضيح بعض النقاط التي استعصى عليهم فهم جوهرها .

في هذا نداء الأعماق الحقيقي وصرخة مدوية لإيقاظ رسالة الإنسان العربي في معانيها الشاملة ومثلها العليا ومطالبها السامية من تفكير علمي ، ودقة في تحري الحقيقة

وحماس في العمل الدؤوب وأسلوب علمي سليم مبتكر وضع التجربة أساس العمل ونظريات أولية كانت نواة للعلم الحديث كل هذا في مؤلفات موصلة إلى بيان واضح , عن " الكيمياء العربية " .

إننا ندرس في العلوم النتائج العلمية فقط - ونغض أعيننا عن تاريخ العلم الذي بنى هذه الكشوف العلمية وبعثها من مرقدتها . إننا نتمتع بالخيرات العميقة التي وهبتها لنا نفس مبتكرة في العلم ، دون أن نلتفت إلى العوامل التي أوصلت إلى هذا الابتكار . إنه وأيم الحق لوجود للمعروف ونكران للمعرفة دون الالتفاف إلى العبقريات العلمية بما عملته وما قدمته للإنسانية . فعلى هذا الأساس يجب علينا أن نفهم هذا الكتاب وأن نتخذة كعون لنا في إعطاء مغزى للكشوف الكيميائية العصرية .

وإنه نظراً للوثائق التي وصلت إلينا هناك تجارب وفرضيات كيميائية كبرى قام بها علماء عرب كجابر بن حيان ، وأبو بكر الرازي ، لم ينته الأخصائيون من دراستها بعد . وهذه سوف تحتل مكاناً سامياً في تاريخ الكيمياء عند العرب يوم تدرس بإمعان من قبل أخصائيين كرسوا حياتهم في سبيل كشف الغطاء عن غوامضها من المهتمين بتاريخ العلم والعلماء العرب .

لقد اشتغل الرازي في مواضيع مختلفة لها صلة مميّزة بعلم الكيمياء مثل : الصيدلة والأقربازين ، ولكنه خصص سلسلة كاملة من كتبه لمعضلة الكيمياء في عصره . وأشهر هذه الكتب هو : كتاب سر الأسرار . وهو كتاب ذو طابع خاص افتتح به أسس الكيمياء العلمية .

فهو أولاً يصف المواد التي يستخدمها على أدق الوجوه الممكنة في عصره ، وفي القسم الثاني يصف الأدوات التي يستعملها بعناية فائقة ، وفي القسم الثالث والأخير ، وهو أطول الأقسام ، يعرض الطرق الموصلة إلى إعداد الخمائر المطلوبة و متى أمكن الحصول على ذلك مرة ، فلن تكون هناك صعوبات بعد ، لأنه يعتقد - كما كان جميع علماء الكيمياء القديمة - أن تغيير طبيعة المعادن إلى الذهب ، وتحويل طبائع الأحجار إلى أحجار كريمة سيحصل من تلقاء نفسه .

والكيمياء الحديثة اليوم تصدر عن وجهة نظر مماثلة تماماً ، حينما نتحدث مثلاً عن تأثير الوسيط الكيميائي ، وحينما تلقي الضوء على الآثار التي تحدثها بعض الخمائر . والفرق الوحيد بين الكيمياء القديمة والحديثة هو بأنه لا يوجد وسيط كيميائي قادر على تحويل المعادن البخرسة إلى ذهب . وهذا الأمر قد عرفه أيضاً الأقدمون ، وقالوا في ذلك شعراً لا يزال يروى فقالوا :

أعيا الفلاسفة الماضين في الحقب أن يستخلصوا ذهباً إلا من الذهب
أو يصنعوا فضة بيضاء خالصة إلا من الفضة المعروفة النسب
فقل لطالبها من غير معدنها ضيَّعت عمرك في التنكيد والنصب

وهؤلاء الباحثون عن الذهب وعن أكسير الحياة وطلاب الفضة من غير معدنها ، وإن كانوا قد ضيعوا أعمارهم في التنكيد والنصب على حدّ قول الشاعر ، إلا أنهم في بحثهم قد توصلوا إلى معرفة الكثير من حقائق العلم وأصول الصناعة وتحضير العديد من المواد

الكيميائية الهامة كالأحماض والقلويات والأملاح والأدوية الأساسية التي لا تزال ندين بفضلهم علينا بها .

وقد كان للتسامح الديني الذي اشتهر به العرب المسلمون أثره الكبير في تطور العلوم شاملاً على الخصوص أهل العلم والوجاهة , وكثيراً ما كان الصابئة يصومون رمضان مع المسلمين كما كان يفعل أبو إسحاق الصابي , الذي حفظ القرآن واستعمله في رسائله , وهو الذي رثاه الشريف الرضي بقصيدته الدالية التي مطلعها :
أرأيت من حملوا على الأعواد أرأيت كيف خبا ضياء النادي
وعاتبه الناس في ذلك , لكونه من من أشرف المسلمين يرثي صابئياً فقال إنما رثيت
فضله .

هذا الحال في المشرق العربي يجب أن لاتنسينا دور المغرب العربي أيضاً في تطوير العلوم بشتى فروعها . فقد كان التعليم في جامعات الأندلس يمتاز بالمحاورات العلمية والمناظرات بين الطلبة والأساتذة , وانتقلت هذه الطريقة إلى جامعات أوروبا , وهي أساس الطريقة الحديثة في تقديم الرسائل الجامعية التي تدين بها أوروبا للعرب
لم لا وقد وضع الإسلام أساس هذا المنهج العلمي حيث دعا إلى البرهان والدلالة في كل قضية (قل هاتوا برهانكم) . وبذلك نشأ في مجال الفكر الإسلامي ما يسمى بالبحث عن الدليل والنهي عن التقليد .

وفي هذا المقام اذكر حديثاً جرى بيني وبين دكتور انكليزي في الأدب العربي قال لي فيه : إن أصل كلمة ماجستير هي كلمة مشتقة من العربية حيث كان أساتذة الأندلس يعطون تلاميذهم الذين أنهوا دراساتهم عندهم إجازة بحمل العلم , وهذا الطالب يسمى : طالب مجاز , ومنه كلمة ماجستير للدلالة على الشهادة والإجازة الممنوحة له , كلاعب البوكس يدعى بوكسير

وكتابي هذا هو كتاب بحث علمي وتاريخي بنفس الوقت , وعسى أن يكون مساهمة متواضعة في الإخلاص للحق وإنصاف العرب والكشف عن أمجادهم العلمية في القديم والحديث ومنها علم الكيمياء

وأود أن أوجه خالص شكري وامتناني لزملائي الأجلاء في كلية العلوم بجامعة البعث , وفي جمعية العاديات السورية , وفي الجمعية التاريخية السورية وفي الجمعية الكيميائية السورية , سواء الذين أشاروا علي بموضوع هذا الكتاب أو الذين قدموا لي المعونة بصورة أو بأخرى , حتى تحقق هذا العمل .

الكيميائي الباحث

طارق إسماعيل كاخيا

3 - لمحة تاريخية

نشأت الكيمياء أول ما نشأت في مصر الفرعونية ولكنها لم تكن علماً قائماً بذاته بالمعنى الذي نعرفه للعلوم في العصر الحديث , بل كانت إلى حد ما صنعة فنية تقوم على الخبرة والمران الطويل . وقد تعددت الصناعات التي قامت في مصر القديمة من تحنيط الموتى وصناعة التعدين والصبغة والزجاج وتحضير الأدوية وتحضير الزيوت والدهون

ومواد الزينة والعمود , وكان يزاول هذه المهن أخصائيو من الكهنة بطريقة سرية يكتمون أمرها على العامة

ثم جاء دور **جامعة الإسكندرية القديمة** في العناية بشتى نواحي الثقافة , مما أدى إلى دخول علم الكيمياء طورا جديدا شيمته الأساسية محاولات مستميتة بفهم وتفسير الظواهر الطبيعية وعمليات الصناعة الكيميائية , فنجد أن نظرية **ارسطوطاليس** عن تكوين المادة من أربعة عناصر هي : **النار والتراب والهواء والماء** وعن طبائع المادة الأربعة وهي : **الحرارة والبرودة والرطوبة والجفاف** ما هي إلا محاولة - قد تبدو لنا ساذجة - للبحث في حقيقة المادة وطبائعها وكان من نتائج هذه النظرية ظهور فكرة إمكان تحويل المادة من حالة لأخرى بالتسخين أو التبريد وكذا إمكان تحويل العناصر بعضها إلى بعض , ومن ثم كان القول بإمكان تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن ثمينة وبخاصة الذهب مقبولاً . إلا أن هذا التحويل كان من الوجهة العلمية تحوُّلاً ظاهرياً لا يمس جوهر المعدن كما دلت على ذلك كتابات الأقدمين ووصفات تجاربهم كما تشير إليه نصوص أوراق البردي . ومع ذلك فقد شغل بهذه القضية كثير من العلماء والفلاسفة وغيرهم حتى عصر النهضة في أوروبا .

وقد اعتنى المسلمون منذ عصر بني أمية بنقل العلوم اليونانية والسريانية والهندية والاستفادة منها وتطورها وكان أول من أقدم على ذلك **خالد بن يزيد بن معاوية** إذ نقل إليه أحد رجال الصناعة المصريين بعض ما كتب في أصول الصناعة الكيميائية .

ولم يقف نشاط العرب العلمي عند حد النقل والترجمة والاقتباس بل تعداه إلى حدود التطوير والابتكار وتأسيسه على قواعد ثابتة من التجارب العلمية والعملية وتخليصه مما شابه من شعوزة .

وقد أشاد الكثيرون من الباحثين والعلماء المنصفين - المستشرقين منهم والعرب - الأقدمين منهم والمعاصرين , بفضل علماء العرب الأقدمين وافتوا الأنظار إلى كثير من النظريات والآراء العلمية التي استخلصوها بأنفسهم ووصفوا العلماء العرب بأنهم أساتذة علماء أوروبا كما أشاروا إلى الطريقة العلمية التي اتبعها علماء العرب والتي تتلخص في أن يصف الباحث المعارف وأن يحكم ما بينهما من وشائج وأن يربط وأن يستنبط القوانين حسب ما يستخلصه من المشاهدات والتجارب والملاحظات التي يسجلها بدقة وعناية ثم يستقري منها النظريات والفروض والقوانين وهي كلها سلسلة منطقية تصور التفكير العلمي السليم الذي اتبعه هؤلاء العلماء .

وعندما تكلموا عن أعمال العرب في الكيمياء وعن نهضتهم فيها وما أحدثوه من تغير وتطوير أرجعوا ذلك كله للأسباب الآتية :

أولاً : أن العرب نقلوا الكتب الكيميائية القديمة وصححوها بعض أغلاطها وتوسعوا فيها , وهذا عمل جليل ولاسيما وأن أصول هذه الكتب ضاعت ولم يبق منها غير ترجمتها التي استخدمها الأوروبيون فيما بعد .

ثانياً : كان لإضافاتهم المهمة واكتشافاتهم الجلييلة أثرها في تقدم علم الكيمياء شوطاً بعيداً .

ثالثاً : كان لهم فضل السبق في جعل علم الكيمياء تجريبياً ولم يقفوا فيه - كما فعل اليونان - عند حد النظريات والآراء الفلسفية .

رابعاً : كما كان لهم دور أساسي في تطهير علم الكيمياء من العلامات والرموز المعمية المبهمة , فهم واضعوا أسس البحث العلمي الحق وقويت عندهم دقة الملاحظة وحب الاستطلاع ورغبوا في التجربة والاختبار وأنشؤوا لذلك مختبرات خاصة ليتحققوا ويستوثقوا من صحة بعض النظريات .

وقد دعا جابر بن حيان - مثلاً إلى الاهتمام بالتجربة وحث على إجرائها مع دقة الملاحظة كما دعا إلى التأمي وترك العجلة كما طلب من الذين يعنون بالعلوم ألا يحاولوا عمل شيء مستحيل أو عديم النفع وعليهم أن يعرفوا السبب في إجراء كل عملية وأن يفهموا العمليات جيداً لأن لكل صنعة أساليبها .

وقد تناول كثير من المستشرقين الكيمياء العربية والكيميائيين العرب بالبحث . منهم المؤرخ **جوستاف لوبون** الذي أشار إلى إن العلماء العرب توصلوا إلى كشف هامة لم يعرفها اليونان قبلهم كتحضير الكحول وزيت الزاج كما أنهم عرفوا من أساسيات علوم الكيمياء عمليات التقطير والترشيح والتبخير وما شابهها .

كما كتبت " **سيجيريد هو نكه** " المستشرقة الألمانية في كتابها : **شمس العرب تسطع على الغرب** تقول أن البحث عن **حجر الحكمة** الذي يحول المعادن إلى ذهب وعن **الإكسير** الذي يهب المرء الصحة ويمد في عمره كانا من الأحلام التي راودت المصريين القدماء والفرس والإغريق ومن بعدهم العلماء العرب والأوربيون دون أن يصلوا إلى نتيجة إلا أن النتيجة العظيمة التي عادت على علم الكيمياء نتيجة هذا البحث كانت الطريقة التجريبية العلمية التي اتبعتها العلماء العرب في هذا الميدان بصفة خاصة ، مع صرف النظر عما كان هناك من كيمياء عششت في رؤوس بعض العامة من الناس وأنصاف المتعلمين وتاجر بها المشعوذين وترى **هونكة** إن فضل الإغريق كان في إيجاد الكيمياء النظرية والفلسفة الطبيعية كما للعرب فضل إيجاد طرق المراقبة المنظمة بشروط أوجدوها وعينوها ونوعوها وراقبوا فخلقوا بذلك علم الكيمياء التجريبية بمفاهيمه العلمية وعلى درجة عالية من الدقة مهدت لاكتشاف علمي الكيمياء العضوية وغير العضوية .

وقد أشادت **هونكة** بجابر بن حيان وبأعماله الكيميائية العظيمة وبابتكاره لمواد كيميائية حضرها بنفسه ذكرت منها أحماض الطرطريك والكبريتيك والنتريك والماء الملكي . كما أشادت باستخدامه طرقاً جديدة لصهر المعادن .

كما عزي **وول ديوارانت** ابتداع علم الكيمياء - كعلم له أصول وقواعد من الملاحظة الدقيقة والتجارب العلمية - إلى العلماء العرب ودلل على ذلك باختراعهم للانبيق وتحليلهم للكثير من المواد تحليلاً دقيقاً وتميزهم للقلويات والأحماض . ويختتم **ديوارانت** كلامه فيقول : بأن كثيراً مما ألفوه في هذا الحقل لا يزال ينتظره النشر الدقيق والتحليل والتفسير العلميين .

4 - وسائل البحث العلمي عند الكيميائيين العرب

أولاً : المختبر العربي وأدواته :

كان للعلماء العرب الكيميائيين تجاربهم المتعددة وقد ذكر ابن النديم أن جابر كان يقيم في الكوفة في شارع باب الشام في درب يعرف بدرب الذهب . ولما أصيب الأزج (نوع من الأبنية) وهو المكان الذي كان داراً لجابر بن حيان وجد فيه هاون كما وجد أيضاً موضعاً " للحل " أي للتخليل " والعقد " أي التركيب .

كذلك ذكر هولميارد في كتابه (جابر بن حيان) ما يلي :

يقال أن مختبر جابر بن حيان الكيميائي وقد عثر عليه في أثناء الحفر في أنقاض منازل بالكوفة منذ قرنين من الزمان كان عبارة عن غرفة أشبه بالقبو بعيد عن الأعين ، فيها قليل من أثاث : بساط ومسند ومنضدة خشبية صغيرة فوقها قنديل مضيء أو ربما شمعة وفي الجانب أمام الجالس يوجد رفان أو ثلاثة توضع فوقها القوارير والزجاجات ، كما يوجد وعاء كمصدر للماء وأجهزة كثيرة على الأرض هنا وهناك بعضها معروف والآخر لا يعرف عمله ، ونلاحظ وجود موقد في صدر المكان يجلس أمامه العالم بالإضافة إلى وجود أفران أخرى للصهر بجانبه ويقرب العالم الكيميائي نجد الهاون وبه قليل من مسحوق لا ندري ماهيته أو كنهه أخذ بعضه وبقي جزء آخر.

أما درجات الحرارة فكانت تقدر كالتالي: حرارة قوية فوق (37) م⁰ ثم حرارة هينة دون (37) م⁰ ، هذا بالإضافة إلى وجود المحتوى المائي وبجانبه كوز ونستطيع أن نقارن هذا بالمختبرات الحديثة اليوم المحتوية على مصدر للحرارة كالفرن أو مصباح بنزين للإضاءة وحوض ماء للغسيل ، وخزانة لخروج الغازات أثناء التفاعلات ، وبعض الفتحات للتهوية ، وميزان مدرّج للحرارة (ترمومتر) بجانب بعض النضد والرفوف التي توضع عليها المواد الكيماوية في قوارير أو زجاجات .

5 - المنهج التجريبي لدى جابر بن حيان والرازي

ومدى توافقه مع منهج البحث العلمي الحديث

إن العلماء العرب هم واضعوا المنهج التجريبي فقد توفرت فيهم الشروط الضرورية للباحث ومنها إلمامهم بما وصل إليه العلم وبلغته المعرفة في زمانهم ومنها دقتهم في العمل ، بالإضافة إلي قوة ملاحظتهم وصحة استنتاجاتهم ، وفي الغالب كانت لهم حماسة في البحث العلمي والتجريبي حتى كان لبعضهم أمثال جابر بن حيان وأبي بكر الرازي أثر في بناء العلم وتطوره في حدود إمكانياتهم وإمكانيات الزمن الذي عاشوا فيه .

فكتب جابر الكيمائية مثل " الإيضاح " و " البحث " و " التجريد " و " الخواص الكبير " و " الميزان " وغيرها تجعلنا نعتقد أن جابراً يمتاز على غيره من العلماء بكونه في مقدمة الذين عملوا التجارب على أساس علمي وهو الأساس الذي نسير عليه الآن في المختبرات .

ولقد دعا جابر إلى الاهتمام بالتجربة وحث على إجرائها مع دقة الملاحظة ، كما دعا إلى التأمي وترك العجلة وقال : إن واجب المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجربة وإن المعرفة لا تحصل إلا بها وطلب من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية ألا يحاولوا عمل شيء مستحيل أو عديم النفع وعليهم أن يعرفوا السبب في إجراء كل تجربة وأن يتفهموا التعليمات جيداً لأن (لكل صنعة أساليبها الفنية) على حد قوله وطالبهم بالصبر والمثابرة والتأمي باستنباط النتائج واقتفاء أثر الطبيعة مما تدبره من كل شيء طبيعي .

ونستطيع أن نوجز هذا المنهج التجريبي لدى جابر بن حيان في النقاط الآتية :

(أ) على صاحب التجربة أن يعرف علة قيامه بالتجربة التي يجريها

(ب) على صاحب التجربة العلمية أن يفهم الارشادات فهماً جيداً .

(ج) ينبغي اجتناب ما هو مستحيل أو عقيم .

(د) يجب أن يتخذ الكيميائي أصدقاء ممن يثق فيهم .

(هـ) يجب أن يكون المعمل في مكان معزول .

(و) لا بد أن يكون لديه الوقت الذي يمكنه من إجراء تجاربه .

(ز) أن يكون صبوراً كتوماً .

(ح) أن يكون دؤوباً .

(ط) ألا تخدعه الظواهر فيسرع في الوصول بتجاربه إلى نتائجها

لذلك عرف العرب العلماء بأسلوبهم وتفكيرهم العلمي بما يسمى اليوم بالطريقة

العلمية التي يظن أنها من مبتكرات العصر الحديث فمنهم من سار عليها ومنهم من سبق باكون في إدراكها بل من تفوق عليه في إدراك ما لم يدركه "باكون" من عناصر الطريقة العلمية .

وإن كتابي جابر " الإتيقان " و " رسالة الأفران " اللذين ترجما إلى اللاتينية في

القرن الثالث عشر الميلادي ، كان لهما أكبر الأثر في رسم " المنهج التجريبي " في أوروبا

في العصور الوسطى والسير على هداية مما أنار الطريق للعلماء الأوروبيين فيما بعد . وكان

لاكتشافاتهم العلمية أكبر الأثر في النهضة العلمية التي حققوها .

وإذا تدارسنا المنهج العلمي لدى جابر بن حيان مثلاً من واقع مخطوطاته وتجاربه

واستنتاجاته الكثيرة نجد أن جابراً هو أول من جعل الكيمياء علماً على الحقيقة ، وأزاح عنها

ستار السرية والكهانة وفض من حولها ظروف الاحتكار والتحايل , في الوقت الذي كانت فيه ومن قبله موضوعاً للشعوذة والجدل لا للبحث العلمي .

كما بين جابر بن حيان بوضوح في كتابه " البحث " ما هو موضوع التجربة الواقعية المحسوبة الذي يصلح في البحث الكيميائي وحث على التمسك به وعدم المخالفة حتى لا تضل فتردى " على حد تعبيره أي عدم عمل شيء مستحيل غير ممكن ، وأن تحكم العقل وأن لا تتسرع في النتائج .

كما أننا نجد لجابر في كتابه **الخواص الكبير** نصاً ذا دلالة في مناهج البحث إذ يقول أنه ينبغي أن نعلم أولاً موضوع الأوائل والثواني في العقل وكيف هي حتى لا نشك في شيء ولا نطالب في الأوائل بدليل ونستوفي الثاني منها بدلالاته وإن موضوع العلاقة بين " **الفرض** " و " **التطبيق** " من أوضح ما يميز ارتباط كل من الاستنباط والاستقراء الواحد بالآخر ، وإذا كان طريق السير العلمي ، أو البحث العلمي يمكن تصويره على أنه مشاهدات توحى بفروض ، ثم استنباط للنتائج التي يمكن توليدها من تلك الفروض ، ثم مراجعة هذه النتائج على الواقع ، وعندئذ فإما أن تقبل الفروض التي فرضناها أو نرفضها وفقاً لصدق نتائجها على الواقع فمن حق عالمنا العربي جابر بن حيان علينا اليوم أن نسجل له بالفخر والإعجاب " منهجاً للبحث " رسمه لنفسه في القرن الثامن وأوائل القرن التاسع الميلادي وهو منهج لو كتب بلغة عصرنا ، ولو فصل القول فيه قليلاً لجاء وكأنه من نتائج العصر الحديث ذلك لأنه منهج اعتمد على الاستنباط والاستقراء معا اعتماداً واعياً صحيحاً فاقراً مثلاً هذه الجملة يصف بها منهجه :

وقد عملته بيدي وعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح وامتحنته فما كذب .

ومع ما للتجربة العلمية من مكانة ملحوظة في منهج البحث عند جابر بن حيان فإنه لم يكف أبداً عن تأكيد أهمية الفرض النظري في كشف زوايا التجربة العلمية واحتمالاتها فيجعل النظر سابقاً على العمل إذ يقول :

إن من لم يسبق إلى العلم لم يمكنه إتيان العمل وذلك لأن العطل إنما تبرز الصورة في المادة على قدر ما تقدم من العلم وإلا فما للعمل يا ليت شعري

ويعتز جابر بعلمه نتيجة تجاربه وخبرته بالميزان فيقول : **إن علمي أكثر مما في كتبي . وإني أعرف وأعلم أن قوماً يتعجبون من علمي وأن علمي أكثر وإن ذلك لكثرة معرفتي بالميزان سهل عليّ أبواب التركيب ، ومن أراد أن يصل إلى علم الميزان فعليه أن يعرف نبذنا في الميزان في كتابي " الباهر والتركيب " .**

وكذلك أمر الصناعة عنده (علم الكيمياء) فهي : **قوة وعلم صحيح عن رأي وثيق يأتي في موضوع ما ، وكل صناعة (علم الكيمياء مثلاً) لا بد من سبق العلم في طلبها للعمل كما كان يوصي دائماً بقوله : انظر واعلم ثم اعمل .** وكأني به يؤكد أن التجارب العلمية لا تستخدم إلا لمساندة التفكير الحر وأن العلوم لا تتقدم إلا بالأفكار الجديدة وأن مهمة المنهج التجريبي إنما تقتصر على أولئك الذين لديهم القدرة على استنباط أفضل النتائج الممكنة ، على نحو ما أقر به كثير من فلاسفة العالم المحدثين وقول جابر : **واعلم على أنها صنعة تحتاج إلى دراية بل أعظم لأنها غير موجودة في الحس وإنما هو شيء قائم في العقل فمن أطال درسه كانت سرعته في التراكيب على قدر ذلك ، ومن قصر كان على حالته .** فهذا يعد بحق أنجح خطوات البحث العلمي حتى الآن ويتلخص في الفرض النظري ثم

البحث عما يؤكد أو يدل عليه ومواصلة البحث والتطبيق والدقة في التجربة إلى أن يصل الباحث إلى قانون عام .

وبعد قرن من الزمان جاء كيميائي العرب الثاني أبو بكر محمد بن زكريا الرازي الذي اتبع أيضاً طريق جابر في البحث في كتابه " سر الأسرار " والذي أوضح فيه الرازي الأسلوب الذي يسير عليه في إجراء تجاربه والذي سمي فيما بعد " بالطريقة العلمية أو المنهج التجريبي " ويقوم أسلوبه حسب تعبيره على أربع قواعد :

(1) **الوضوح** : وهو ألا أنظر إلى أي شئ بعين الحقيقة إلا بعد أن أدرك أنه كذلك يعني ذلك أن أتلافى التسرع والتنبؤ ولا أتبنى من الآراء إلا ما تجلى لعقلي بوضوح وسرعة يحولان دون الشك فيه .

(2) **التحليل** : تجزئة كل مشكلة من المشاكل التي أقوم بدراستها إلى أكبر عدد ممكن من الأجزاء وذلك للتمكن من حلها على أصلح وجه .

(3) **التدرج** : وهو تسيير تفكيري بانتظام فأبدأ بأبسط الأمور وأسهلها فهماً وأصعد تدريجياً لمعرفة أكثرها تعقيداً على افتراض وجود النظام أيضاً بين الأمور التي لا يتعلق بعضها ببعض .

(4) **الإعادة والاستقصاء** : القيام بإحصاءات تامة في كل لحظة والقيام بإعدادات عامة لتأكد من أنني لم أهمل شيئاً .

ولقد سلك الرازي في تجاربه مسلكاً علمياً خالصاً يتفق مع منهج البحث العلمي الحديث وهذا ما جعل لبحوثه في الكيمياء قيمة دفعت بعض الباحثين إلى القول بأن الرازي هو مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب معاً .

ولقد وضع الرازي " منهاجه " في إجراء تجاربه ضمن كتابه " سر الأسرار " السابق ذكره , فكان يبتدئ بوصف المواد التي يشتغل بها ثم يصف الطريقة التي يشتغل بها ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها وبعد ذلك يصف الطريقة التي يتبعها في تحضير المركبات , ووصف الرازي في كتابه هذا وغيره من الكتب التي ألفها على ما يزيد على عشرين جهازاً منها الزجاجي ومنها المعدني وصفاً دقيقاً على غرار ما نراه الآن في الكتب الحديثة التي تتعلق بالمختبرات والتجارب وفوق ذلك كان يشرح كيفية تركيب الأجهزة المعقدة ويدعم شروحه بالتعليمات التفصيلية ، الواضحة ، ويلاحظ أن هذا التنظيم الذي يسير عليه " الرازي " هو تنظيم يقوم على أساس علمي يقرب من التنظيم الذي يتبعه علماء هذا العصر في المختبرات وإن موطن الطرافة في كيمياء الرازي هو بحق تقسيمه الواضح للمواد الكيميائية إلى أصناف أربعة : معدنية ونباتية وحيوانية ومشتقة ، وتقسيمه للمواد المعدنية إلى ستة أصناف وذلك كما يقول لكثرتها واختلاف خواصها مما يدل على ممارسة التجارب ومعرفة تفاعلاتها ثم ذكره للمشتقات الكيميائية التي تظهرنا على جهده في الوصول إلى مركبات جديدة ، وهو لم يرض تقسيم جابر للمواد إلى أجسام وأرواح وهذا يدل على تفكير حر مستقل .

6 - النظريات الكيميائية القديمة وما نتج عنها من نظريات متقدمة

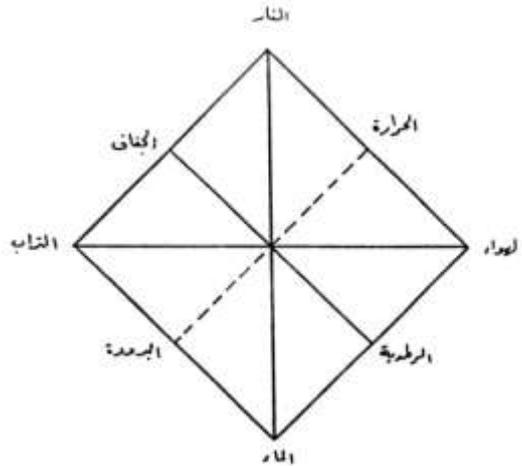
لما جاء عصر الإسكندرية و عنيت مدرستها بل جامعتها العتيدة الكبرى بشتى نواحي الثقافات ، انتقلت الكيمياء إلى طور جديد ، فتضمنت الآراء الجديدة محاولات للفهم وتفسير الظواهر الطبيعية و عمليات الصناعة الكيميائية .
ومن النظريات التي سادت في زمان جابر و أبي بكر الرازي :

أولاً : نظرية العناصر الأربعة ونظرية أرسطو :

فقد كان لأرسطو (322 ق . م) نفوذ شديد في العصور القديمة والوسطى ونظريته في تركيب المادة نجدها في كتابه *De Caelo* أي السماء . فقد افترض أرسطو أن العالم كله يرجع في الأصل إلى المادة الأولى *Prima Material* التي تظهر في شكل العناصر الأربعة البسيطة و هي : النار و الهواء و التراب و الماء . ويحتوي كل عنصر على خاصيتين أو كيفيتين من الكيفيات الأربع وهي : الرطوبة واليبوسة والحرارة والبرودة . فكل عنصر يشترك مع عنصر آخر في صفتين مشتركتين ، فمثلا النار جافة حارة ، والماء بارد رطب ، والهواء رطب حار ، و التراب جاف بارد .

و من رأي أرسطو أن هناك حالة وسطا بين النار و التراب و هي الدخان (أي الحالة الغازية) و حالة أخرى بين الهواء والماء هي القوام المائي (أي الحالة السائلة) و أنه تنشأ من تفاعل هاتين الصورتين الوسطين في باطن الأرض ، الفلزات جميعاً أي الحالة الصلبة ، فتكون بذلك حالات المادة الثلاثة المعروفة الآن " و بالتالي نجد أنه يمكن عمل علاقة لتحويل المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة (بفقد أو اكتساب الحرارة) . وفي حالة السيولة إلى الغازية وبالعكس (بفقد أو اكتساب الحرارة أيضاً) وكل واحدة من عمليات

التحويل هذه " عملية كيميائية تامة " و قد أضاف من جاء بعد أرسطو من المفكرين عنصراً خامساً غير منظور وهو (الأثير Ether) وقالوا إن المصادر الطبيعية لهذه العناصر هي : الأرض للتراب ، والبخار للماء ، والجو للهواء ، والسماء و أجرامها للنار والأثير .



ثم جاء جابر بن حيان فمحص نظريات و أعمال من تقدموه وكانت نظرية العناصر الأربعة هي السائدة , ووجد أنها لا تفسر الظواهر و المشاهدات التي كان يلاحظها في تجاربه مما أدى به إلى وضع نظريته عن تكوين الفلزات من " الكبريت و الزئبق " التي سوف نتحدث عنها .

أما الرازي فقد كان متأثراً غالباً بجابر بن حيان و أنه لم يتقيد بالأفكار القديمة بل كثيراً ما عارضها وأتى بنظريات جديدة .
وتنسب لأبي بكر الرازي أقوال و آراء تخالف الشائع و تدلل على أنه كان يقول رأيه و يعلنه دون الالتفات إلى الرأي العام أو سخط الناس و غضبهم , مما يدل على استقلاله و تحرره وهذه سنة العلماء في كل آن .

ثانياً : نظرية المعادن الكبريتية الزئبقية لجابر:

منذ شرع المسلمون يتشككون في النظريات الكيميائية القديمة , بدأت مرحلة وصولهم إلى مستوى عال من التفكير الكيميائي , فقد حمل جابر على نظرية أرسطو وأبطلها , لأنه رأى ببصيرته أنها لا تساعد على تفسير الظواهر التي كانت معروفة في زمنه , ثم وضع لها أساساً جديداً يفسر " كيفية " تكون العناصر في باطن الأرض , إذ جعلها أكثر ملائمة للحقائق العلمية المعروفة إذ ذاك و قد شرح تعديله هذا في كتابيه : " المائة و الإثنى عشر " و " الإيضاح " وخرج من هذا التعديل بنظرية جديدة عن " تكوين الفلزات " بقيت هذه النظرية معمولاً بها حتى القرن الثامن عشر للميلاد ومما قاله جابر : " إن المعادن تتكون من عنصرين أحدهما الدخان الأرضي و الآخر البخار المائي " فإذا تكاثف هذان العنصران في باطن الأرض تكون الزئبق و الكبريت , وإذا اتحد الزئبق و الكبريت تكونت المعادن و إنما تتفاضل المعادن بحسب النسبة التي يتحد فيها الزئبق و الكبريت "

ولم يكن جابر يعني من الزئبق والكبريت هاتين المادتين المعروفتين عندنا الآن و لكنه يقصد مادتين مثالييتين هما الأصل لجميع المواد الطبيعية ولكنهما في قوامهما أقرب شبة للزئبق و الكبريت , و استخدم جابر نظريته هذه لتفسير عدة ظواهر و عمليات كيميائية منها:

1 - تفسير ظاهرة التكلّيس : أي تسخين المادة و تحويلها إلى ما يشبه الكلس .
2- تفسير ظاهرة الصدا و الانفصام في المعدن : لأن المعادن (على حد قول جابر) تتألف من الكبريت و الزئبق بنسب مختلفة فإذا زادت كمية الكبريت في المعدن كان ذلك المعدن أقسى و لكن أكثر هشاشة (أسهل كسراً أو انقساماً) وأكثر قبولاً للصدا و أجف وزناً , وأما إذا كانت فيه نسبة الزئبق أكثر فإن ذلك المعدن يصبح أكثر ليونة و أقل قابلية للصدا و أقل مطاوعة للانفصام و أثقل وزناً

أنظر إليه عندما يشرح النظرية في كتابه " الإيضاح " فيقول : " إن الأجساد كلها في الجوهر زئبق انعقد بكبريت المعدن المرتفع إليه من بخار الأرض و إنما اختلفت أغراضها لاختلاف كبريتها لاختلاف تربها و مواضعها من حرارة الشمس الواصلة إليها عند توددها في دورها , فكان ألطف تلك الكباريت الكبريت الذهبي فكذلك انعقد به الزئبق عقداً محكماً معتدلاً ولاعتداله قاوم النار وثبت فيها فلم تقدر على إحراقه كقدرتها على إحراق سائر الأجساد فمن اقتدر أن يتلطف في تدبير الكبريت الذهبي حتى يستخرج منه الجوهر الصابغ

المستجن (المستكن) فيه وردده حتى يفوز صبغه و تتضاعف قوته وتظهر خاصيته فقد وقف على سر الحكماء .

وإذا كانت هذه النظرية لا قيمة لها اليوم في ميدان العلوم الكيميائية فإنها كانت يوم ذاك على غاية من الأهمية إذا كانت في الدرجة الأولى تحدياً لأرسطو الذي كان يقول بالعناصر الأربعة ، أما في الدرجة الثانية فكانت في اتجاهها أقرب إلى الحقيقة من نظرية العناصر الأربعة . وقد سيطرت هذه النظرية على عقول العلماء و بقي معمولاً بها حتى القرن الثامن عشر الميلادي .

ثالثاً : نظرية تحويل العناصر :

Theory of Transmutation Of Elements

كان القول بإمكان تحويل العناصر بعضها إلى بعض منطقياً وذلك على ضوء نظرية العناصر الأربعة لأرسطو . ثم على ضوء نظرية الكبريت والزرنيق لجابر إذ لما كانت المعادن تتكون من الكبريت والزرنيق كان من الممكن أن يتحول بعضها إلى بعض، فكانت وظيفة الكيميائي أن يسرع في هذا التحويل ومن ثم جاءت فكرة تحويل المعادن البخرسة إلى المعادن الثمينة ولا سيما الذهب والفضة ولقد اختلف الكيميائيون العرب في تفسير كيفية تحويل المعادن فقال بعضهم بأنها تتحرك فيصير النحاس فضة وتصير الفضة ذهباً ، وقال غير هؤلاء أن المعادن لا تتغير إلا في صورتها فيصير النحاس أبيض اللون كالفضة وتصيب الفضة وتصير كالذهب . ولكن كل معدن يظل حافظاً لصفاته الأصلية وتظل الفضة فضة والنحاس نحاساً والذهب ذهباً ، وهذا التحويل من الوجهة العملية تحويلاً ظاهرياً لا يمس جوهر المعدن تدل على ذلك كتابات الأقدمين ووصفات تجاربهم ، إذ تقيم الشبه بينه وبين صباغة الأقمشة .

ولقد شغل بهذا التحويل كثيرون من العلماء وغير العلماء في العصر الوسيط . وكان غرضهم : إيجاد محلل عام لكل المواد العنصرية يمكن به تحويل العناصر . أو اكتشاف (حجر الفلاسفة Stone Philosopher) الذي يحول المعادن إلى ذهب .

و هكذا استطاع الكيميائيون العرب في محاولاتهم لتحويل المعادن هذه أن يكتشفوا في كثير من الأحيان خصائص تمتاز بها بعض العناصر و المواد ، كانت من قبل غير معروفة . فقد قادهم ذلك إلى وضع منهج البحث التجريبي ودعوا إلى الاهتمام بالتجربة وأوجدوا كثيراً من الأجهزة و حللوا عدداً لا يحصى من المواد تحليلاً كيميائياً بغرض الحصول على حجر الفلاسفة .

وكانت كل التجارب في الحقيقة لا تؤدي إلا إلى تحضير مركبات كيميائية لا غنى للمختبرات عنها ، وكان الباحث عن حجر الفلاسفة يصل في النهاية إلى تكوين مجموعات من المركبات الكيميائية وبعض الأحماض التي تلزم في عمليات كيميائية و تحليلات هامة . وبذلك كان جابر يقول وينبه إلى الدرس والتمحيص و التدبر فيما يقول " حتى لا تذهب بعمرك سدى " على حد قوله : فالجاهل الذي لا يدرك الحقيقة يجري وراء الحلم ويجري التجربة تلو التجربة مرة وعشرين بل ومائة وشهر وراء شهر دون أن يصل إلى نتيجة كما حصل للعالم الأوروبي (تريفيزان Trefisan) الذي بحث عن الذهب حتى في روث البهائم و سلق من البيض ألفين مع تقطير الناتج على مدى ثماني سنوات لاستخراج حجر الحكماء .

ويرى جابر أن الحصول على الذهب لم يكن إلا من خامة الذهب نفسها وإن ما كان خلاف ذلك ، لم يكن إلا تدليساً و خرافة ، وإن الرازي نفسه لم يستطع أن يحقق ذلك فكان السبب في فقد عينيه ، وكما أن ابن سينا و الكندي و الفارابي من فلاسفة العرب لم يخالفوا جابراً فيما ذهب إليه ، وأما العلماء الغربيون الذين ظهروا في القرون الوسطى إنما كانوا يأخذون الأمور بظواهرها ولم يحققوا من ذلك شيئاً إلا أنهم صنعوا السبائك الشبيهة بالذهب .

رابعاً : نظرية الفلوجستون : Phlogiston Theory

و تدعى نظرية " السعير " وهي تنسب إلى العالم الألماني " شتال Stahl " عام 1734م بناها على أسس نظرية " الكبريت و الزئبق " لجابر بن حيان والتي كانت نواه لنظرية فلوجستون هذه القائلة بأن كل المواد القابلة للاحتراق والفلزات القابلة للتأكسد تتكون من أصول زئبقية و كبريتية و خلاصة هذه النظرية : " أن كل مادة تحترق إذا ما تأثرت بالحرارة ينطلق السعير أي الفلوجستون بشكل لهب أو ضوء أو حرارة و يتخلف الكلس ، فالمادة إنما تشتمل على رماد يسمى كلس وعلى مادة قابلة للاشتعال تسمى الفلوجستون و عندما تنتهي عملية الاحتراق يكون الفلوجستون قد انتهى " . ونظرية الفلوجستون نفسها بالرغم من قصورها قد وصفت بأنها الكلمة الأخيرة في خلال أكثر من نصف قرن ونلاحظ أنه لا فرق بين نظرية جابر و نظرية الفلوجستون هذه إلا في اسم المادة المتطايرة فجابر يسميها كبريتا وشتال يسميها فلوجستوناً

خامساً : النظرية الذرية وقانون الاتحاد الكيميائي : لدى جابر بن حيان والتي سبق

بها علماء الغرب :

قال جابر بن حيان :

" ليس في العالم شيء إلا وهو فيه من جميع الأشياء " وقال أيضاً : " ينبغي أن تعلم أن الكل يجذب الجزء و الجزء يدخل فيه بالقوة و الفعل جميعاً " ونفهم من هذه العبارات و غيرها أن جابراً يقصد أن الكون كله مترابط في وحدة واحدة ، فإذا رأينا يتخذ ظواهر مختلفة متعددة ، ترتد إلى بعضها البعض فإنها ترجع في النهاية إلى أصل واحد . ويقول أيضاً عن أصل الأشياء أن أصل الأشياء أربعة أشياء و لها أصل خامس هو الجوهر البسيط المسمى الهباء المملوء به الخلل (الفراغ) وهو بين (ظاهر) يبدو لك إذا طلعت الشمس عليه و إليه تتجمع الأشكال و الصور و كل منحل إليه ، وهو أصل كل مركب والمركب أصل له ، وهو أصل الكل . و هو باق إلى الوقت المعلوم . وهذا الكلام ينطبق على تعريف الجزيء أو الذرة حيث أنها موجودة في كل مادة كأساس في بنائها ، وقد وضح ذلك جابر بمثال من البيئة وهو شعاع الشمس الساقط على الهباء ، ليبين مدى الصغر و ليبين أن شعاع الشمس ينتقل على الفوتونات أي الذرات المشحونة بالطاقة الشمسية و أن جميع الأشكال الموجودة من المواد واختلافها راجع إلى أصل واحد في تركيبها وهو الجزيء ، فإذا انحلت المادة في الماء بأي عامل تفككت إلى جزيئات فالجزيء إذن هو الأصل لكل مركب والمركبات الموجودة هي مجموعة من الذرات كونت المركب . فإذن الجزيء هو أصل الكل (أو بمعنى أصح الذرة هي أصل الكل) أي لكل المواد ، وهو الباقي أيضاً إلى اليوم المعلوم ، أي ثابت لا يفنى ولا يتحلل لأن (المادة لا تفنى و إنما تتحول إلى صورة أخرى) . نلاحظ

من هذين المثالين أن جابر بن حيان خاصة و الكيميائيين العرب عامة قد عرفوا " مبادئ النظرية الذرية " في طابعها الفلسفي دون التقنين العلمي القائم على التجارب الطبيعية .
ومن هذا القبيل النظرية الذرية الكلاسيكية التي أوجدها ديموقريطس في أواخر القرن الخامس ميلادي وتتلخص فيما يأتي :

- 1 - المادة مخلخلة التركيب و أجزاؤها ليست متلاصقة .
- 2 - تتكون المادة من ذرات غير قابلة للانقسام و لا للفناء .
- 3 - ذرات المادة الواحدة تكون مفصولة بفناء .
- 4 - ذرات المواد المختلفة تختلف في الشكل و الحجم و الوزن وهي في حركة مستمرة .
- 5 - تختلف المواد في الخواص باختلاف طبيعة الذرات المكونة لها وعددها و ترتيبها .

ولم تكن نظرية ديموقريطس قائمة على التجربة أو مشاهدة عملية إنما كانت وليدة الخيال ولهذا كان نصيبها الإهمال , إلى أن بعثها العلامة الإنجليزي دالتون Dalton سنة 1808 م فكانت " النظرية الذرية الحديثة , وحسب هذه النظرية تتألف المواد من جزيئات Molecules صغيرة جدا تتمتع بجميع الخواص الطبيعية و الكيميائية للمادة , و لا تنقسم هذه الجزيئات إلا عندما تدخل في التفاعلات الكيميائية للمادة حيث تنشط إلى أصغر منها تدعى الذرات Atoms وهذه الذرات لا تستطيع أن تبقى حرة طليقة بل تتحد مع ذرات أخرى , لتكون مركبات أخرى , لتكون مركبات أخرى جديدة .

وقد وضع جابر بن حيان في كتابه : المعرفة بالصنعة الإلهية وبالْحكمة الفلسفية , أساساً لقانون الاتحاد الكيميائي قبل دالتون بنحو ألف سنة . إذ بين كيفية " اتحاد الزئبق والكبريت " لتحضير " الزنجفر " أو كبريت الزئبق إلى مادة صلبة حمراء فقال : خذ قارورة مستديرة وصب فيها مقداراً ملائماً من الزئبق , واستحضر أنية من الفخار (أكبر من القارورة و أوسع منها) بها كمية من الكبريت الأصفر المسحوق وثبت القارورة فوق الكبريت (أي ضع القارورة داخل إناء الكبريت) واجمعه حولها بشكل كومة مستعينا بمقدار آخر من الكبريت حتى يصل إلى حافظ القارورة (التي بها الزئبق) ثم أدخل الأنية في الفرن و اتركها فيه ليلة بعد أن تحكم إغلاقها فإذا ما فحصتها بعد ذلك وجدت الزئبق قد تحول إلى حجر أحمر هو الزنجفر .

والحقيقة أن هاتين المادتين لم تفقدا ماهيتهما (خاصيتهما) , و كل ما حدث أنهما تحولتا إلى دقائق صغيرة (ذرات) امتزجت فأصبحت العين عاجزة عن التمييز بينها , وظهرت المادة الناتجة من الاتحاد متجانسة التركيب و لو كان في قدرتنا وسيلة تفرق بين دقائق النوعين لأدركنا أن كلا منهما محتفظ بهيئته الطبيعية الدائمة وهذا تصوير عجيب للاتحاد الكيميائي (تخيله جابر ببصيرته لعله لا يختلف كثيراً عن تفسير دالتون للاتحاد الكيميائي إذ فرض أن الاتحاد الكيميائي يكون باتصال ذرات العناصر المتفاعلة بعضها ببعض والمددهش حقاً أن يوفق جابر إلى هذه النتيجة الهامة في عصر لم تكن فيه المختبرات العلمية ووسائل البحث قد تقدمت , ولم تعرف الأجهزة الدقيقة المعروفة اليوم لإجراء التجارب في مخابر الكيمياء الحديثة في هذا العصر , وهذا الدليل على عبقرية علمية فذة

امتاز بها ابن حيان بالإضافة إلى دقته في إجراء التجربة و استنساخ " قانون الاتحاد الكيميائي " مما خطا بعلم الكيمياء خطوات فسيحة إلى الأمام .
وفي كتاب رسالة في صناعة الإكسير (لابن سينا) نلاحظ أنه يعبر عن الاتحاد الكيميائي بتعبير آخر هو " التداخل الكيميائي " .

7 - أقسام التاريخ العربي :

يقسم التاريخ العربي إلى عصرين رئيسيين :

العصر الجاهلي : وهو العصر السابق لظهور الإسلام .

والعصر الإسلامي : وهو العصر الممتد منذ ظهور الإسلام وحتى عصرنا هذا ويقسم

هذا العصر إلى عدة عهود :

- 1 - عهد النبوة والخلفاء الراشدين : وهي فترة تقارب النصف قرن
- 2 - العهد الأموي : ابتداءً من معاوية وانتهاءً بمروان بن محمد آخر الخلفاء الأمويين وكان ذلك سنة 132 هـ - أو 750 م .
- 3 - العهد العباسي : ابتداءً من أبي العباس السفاح وانتهاءً بأخر خليفة عباسي .
- 4 - عهد المماليك والسلاطين .
- 5 - العهد العثماني : ابتداءً بالسلطان محمد الفاتح وانتهاءً بالسلطان عبد الحميد الثاني .

6 - العهد الحديث : ابتداءً من خروج الأتراك من البلاد العربية بعد الحرب العالمية الأولى في عام 1917 م وحتى يومنا هذا .

ولا يمكننا أن نفصل عصر عن عصر ، ولا عهد عن عهد ، ولا علم عن علم ، وإنما هي عصور وعهود وعلوم متداخلة مع بعضها البعض .

وإن كنا سنتكلم في هذا الكتاب فقط عن علم الكيمياء عند العرب بصورة عامة وموجزة ، لأن الحديث عن العلوم عند العرب يحتاج إلى بحوث وبحوث ، ومؤلفات ومؤلفات .

وإن العلوم عند العرب ومنها علم الكيمياء لم تنتشأ من العدم ، بل يمكن أن نجد له مصادر عديدة في العلوم التي ازدهرت من قبل . ففي الوقت الذي تعرضت فيه العلوم لخطر الاختفاء ، بصورة جزئية على الأقل ، حفظتها مصنفات المفكرين والمؤلفين في العالم الإسلامي ، أو حفظت جانباً منها على الأقل أيضاً .

8 - المصادر العلمية القديمة وتأثيرها على العلوم عند العرب

يمكننا أن نقرر أنه قبل القرن الثاني للميلاد كانت هناك ثلاث مجموعات كبيرة للبحث والتأليف العلمي أمكن جعلها مستقلة بعضها عن بعض :

أ - علم الصين .

ب - علم الهند .

ج - علم حوض البحر الأبيض المتوسط . وهو يشمل حضارات :

مصر ، وما بين النهرين ، والإغريق ، والرومان .

فعلى أي من هذه المجموعات الثلاث تأسس العلم العربي في نشأته وفي مجرى نموه وازدهاره ، وأيها الذي استمد منه ، وأيها الذي أهمله من جانب آخر؟ .

ورغم أن العلم الصيني بعيد القدم ، بل ترفعه الأخبار إلى الألف الثالث قبل الميلاد إلا أنه لم يترك أثراً محسوساً في علوم العرب . وإن كان قد ورد على لسان الرسول p: "أطلبوا العلم ولو في الصين" دلالة على علم ذلك البلد من جهة ، وعلى أن على طالب العلم تحمل المشقة والبعد من أجل العلم لأن الصين بعيدة كل البعد عن الجزيرة العربية . وإن كان ذو الفقار وهو سيف الإمام علي ؑ كان من تصميم صيني .

وعلى نقيض العلم الصيني ، فإن علم الهند قد ترك أثراً عميقاً في الحضارة الإسلامية . وحسبنا في الاقتناع بذلك أن نقرأ الكتاب الكبير الذي وضعه "البيروني" عن الهند ، إضافة إلى الكثير من الكتب الهندية التي لا تزال تجدها في ترجمات عربية أو فارسية ، ويرجع تاريخها إلى القرون الخمسة أو الستة الأولى للإسلام .

إضافة لتأثير العلم الهندي في الحضارة العربية ، يجب علينا أن نعترف بأن تأثير حضارات البحر الأبيض المتوسط كان لها أثر كبير وبعيد أيضاً ، وذلك من حيث عدد المعارف المكتسبة عن هذا الطريق.

إذا ضربنا صفحاً عن بعض مواطن ثانوية للحضارة ، أمكن أن نقرر وجود ثلاثة مراكز عظيمة للحضارة العلمية في فجر التاريخ أي منذ ثلاثة آلاف عام قبل الميلاد : **أحدهما** : في وادي النيل ، **والثاني** : في وادي دجلة والفرات **والثالث** : في بلاد الإغريق شمال البحر الأبيض المتوسط .

وما برحنا بحاجة إلى قليل من الوقت لنعرف جيداً - من وجهة النظر العلمية - بعض الشؤون المتصلة بهذه الحضارات الثلاث القديمة . والاستكشافات تتكاثر الآن من يوم إلى يوم ، كما أن كشف النقاب عن النصوص الهيروغليفية والمسمارية يزجي إلينا كل عام بمعلومات مفيدة .

واعتماداً على أحدث الاستكشافات نستطيع أن نقرر على أسس ثابتة تماماً ما يلي : لقد تحققت خطوات بعيدة المدى في مختلف الفنون المتصلة بالحياة العملية ، سواء في مصر وفيما بين النهرين واليونان ، كما حصل - مثلاً - في فن الملاحة ، وفن صناعة المعادن ، وصناعة الغزل والنسيج ، وصناعة الخزف والأواني ، وصناعة الأدوات المغطاة بالزجاج أو طبقات القيشاني ، ثم صناعة الزجاج نفسه ، وفن الفلاحة ، ومدّ الترع والقنوات للسقي والري الخ... وهذا لا يمنع أن شعوباً أخرى ، كالحثيين والإيجيين والفينيقيين وغيرهم ، قاموا أيضاً ببعض الكشوف في الناحية العلمية ، وأن ما وصلوا إليه قد أخذته عنهم أيضاً الشعوب التي تجاورهم . ولكننا مدينون بالقسم الأكبر من هذه المبتكرات ، أو على الأقل

بانتشار استعمالها ، للإغريقين والمصريين والبابليين (ونحن نطلق التسمية الأخيرة وإن كانت غير دقيقة تماماً على مجموعة الشعوب التي شاركت في إنشاء حضارة ما بين النهرين ، من السومريين والآراميين والآشوريين وغيرهم) .

على أن عمل هذه الشعوب لم يقف مع ذلك عند هذا الحد ، فنحن ندين لهم أيضاً بخطوة عظيمة في تجهيز تلك المجموعات من الكتابات التي عرضوا فيها معارفهم العلمية على نحو يمكن عده منهجاً منظماً . فنحن نجد في هذه الكتابات ما يشبه بواكير الرسائل الرياضية والطبية والفلكية والكيميائية الخ .

وانتفع العرب أيضاً بكنوز العلم الإغريقي ومنها الطب إلى حد بعيد وقد وصل الإغريق في الطب في ذلك الحين إلى مستوى يدعو حقاً إلى الدهشة . بيد أن الطب الإغريقي لم يقف عند المبادئ العامة للتشخيص والتنبؤ بالأعراض ، والآراء الموجهة في الجراحة ، بل لقد عظمت ثروته بالاستكشافات العلمية ، كالاكتكارات في التشريح وعلم وظائف الأعضاء .

وإن العلم الإغريقي لم يوجد من العدم كذلك بل اقتبس من عناصر شرقية ؛ بيد أنه أعطى ما اقتبسه صبغة جديدة ، لأنه – بفضل التأمل والمنهج - جعل المعارف التجريبية وحدة متناسقة مرتبة . ولقد وضع هذا العلم مسألة المعرفة نصب عينيه في نفس الوقت ، كما يمكن أن نقول إنه لمس جميع المسائل الأساسية التي ولع الناس بها .

أما العلم الروماني فإنه لا يمكن النظر إليه على حدة ، لأنه لا يقدم إلا تكملة للعلم الإغريقي . حقاً قدمت العبقرية الرومانية ملامح وخطوطاً متميزة الطابع ، حيث اتجهت اتجاهاً ملحوظاً نحو الناحية العلمية ، ولكنها لم تصنع في الجملة شيئاً ذا أصالة يتميز تميزاً ظاهراً عن مبتكرات العبقرية الإغريقية . بل إن الأدب اللاتيني نفسه ليس أيضاً غير صدى للأدب العلمي الإغريقي الزاخر . وينبغي أن نلاحظ من ناحية أخرى أن التأثير العلمي في العالم العربي إنما حصل دون استثناء تقريباً عن طريق الكتب الإغريقية ، سواء أكانت في نصها الأصلي أم بواسطة الترجمات السريانية والفارسية في مجرى العصور الأولى .

9- ما المقصود بالتسمية : الكيمياء عند العرب , ودور غير العرب بتطوير علم

الكيمياء

التسمية بالكيمياء عند العرب ، مع كونها ليست دقيقة على الإطلاق هي برغم ذلك أحسن العناوين التي يمكنها إطلاقها على العلم الذي ازدهر في البلاد التي سادها العرب قبل الإسلام وبعده ، وقد قام بقسط في إنضاج ذلك العلم وتنميته وخاصة في العصر الإسلامي كثير من غير العرب .

ومن جانب آخر ، لن يكون من العدالة بحال أن نفضل الكتب المؤلفة بالعربية عن الكتب التي ألفت في نفس المحيط بالسريانية أو الفارسية أو العبرية فهي جميعاً تؤلف وحدة من حيث روحها ، ومن حيث التأثير المتبادل بينها .

ومع ذلك نستطيع أن نقرر أن القسم الأعظم من الآثار المتعلقة بالعلم العربي في العصر الإسلامي مكتوب باللغة العربية . فإن الإيرانيين بعد سقوط الدولة الفارسية الساسانية اتخذوا العربية لغة لهم دون استثناء تقريباً في جميع كتاباتهم العلمية والأدبية ولا نرى استعمال الفارسية إلا بعد ذلك منذ نشأت اللغة الفارسية الحديثة ، ونظم الفردوسي شعره العظيم بها . بيد أن استعمال الفارسية الحديثة ظهر بادئ ذي بدء في الآثار الشعرية والأدبية الخاصة فحسب . أما الموضوعات الدينية والفلسفية والعلمية فقد احتفظت العربية فيها بسلطانها الكامل على وجه التقريب إلى زمن متأخر جداً .

ومن جانب آخر ، كان المسيحيون السريان - مع كثرة استعمالهم اللغة العربية - يستخدمون اللغة السريانية في كتبهم أيضاً في جميع الأزمنة .

ومثل ذلك يمكن أن يقال بالنظر إلى اليهود ، مثل إسحاق الإسرائيلي ، وموسى بن ميمون ، كتبوا جميع كتبهم تقريباً بالعربية ، ولكن سرعان ما ترجمت هذه إلى العبرية . وهناك آخرون كتبوا باللغتين على التناوب .

10 - حث العرب على الترجمة ثم التجربة والبحث والاختبار

والاستقراء والقياس في علم الكيمياء

لقد ترجم العرب مؤلفات اليونان في جميع فروع العلم ولم يقفوا عند حد النقل ، بل توسعوا فيها وأضافوا إليها إضافات تعتبر أساساً لبعض المباحث العلمية . والعرب هم الذين وضعوا أساس البحث العلمي وقد قويت عندهم الملاحظة وحب الاستطلاع ورغبوا في التجربة والاختبار . فأنشئوا المخابر ليتحققوا من بعض النظريات وليستوثقوا من صحتها . فقد دعا جابر إلى الاهتمام بالتجربة وحث على إجرائها ، وقال : " إن واجب المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجارب ، وإن المعرفة لا تحصل إلا بهما " .

لم يقف العرب عند نتاج الأقدمين من فلاسفة اليونان بل خالفوهم في بعض النظريات والآراء ، وأتوا بنظريات وآراء أكثر ملائمة للحقائق العلمية . لقد أصبحت الكيمياء علماً صحيحاً بفضل جهود العرب ونزعتهم العلمية ، وميلهم إلى البحث والتدقيق والتجربة والاستعانة بالعلوم الرياضية ووسائل القياس للحصول على معلومات جديدة . وذلك ما هياً لهم سبيل ابتداع علم الكيمياء وقادهم لاختراع التصفية والتبخير والتقطير والتبلور . وهم الذين استخدموا ذلك العلم في المعالجات الطبية ، فكانوا أول من نشر تركيب الأدوية والمستحضرات المعدنية . لقد سار العرب في علم الكيمياء على أساس التجربة - وهذا هو الذي دفع هذا العلم خطوات جبارة لولاها لما تقدم تقدمه العجيب في عصرنا هذا . وعندما دعا العرب إلى الاهتمام **بالتجربة** والحث على إجرائها دعوا إلى دقة الملاحظة . حتى أن جابر بن حيان طلب من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية ، ألا يحاولوا عمل شيء مستحيل أو عديم النفع ، وعليهم أن يعرفوا السبب في إجراء كل عملية ، وأن يفهموا التعليمات جيداً ، وطالبهم أيضاً بالصبر والمثابرة والتأني باستنباط النتائج .

ووضع " جابر " في بعض كتبه (كتاب نهاية الإتقان) ، و(رسالة الأفران) - وقد ترجمنا إلى اللاتينية - قواعد ووصف التجارب والعمليات الكيماوية وصفاً يليق استعماله وتطبيقه في عصرنا لدرس الوسائل الكيماوية في المدارس كافة التي تحتوي على غرفة لحفظ الأنبيق والقرعة والأنابيب والأباريق والفرن وبقية أدوات الكيمياء .

وعرف العرب الطريقة العلمية الحديثة ، وقد ساروا عليها ومهدوا لأصولها وكشف عناصرها ، وقالوا بالأخذ **بالاستقراء والقياس والتمثيل** فللغرب في الكيمياء ابتكارات وإضافات . وقد كان لبحوث جابر بن حيان كغيره من علماء العرب في الكيمياء أثر كبير في تكوين مدرسة كيماوية ذات أثر فعال في الغرب ، كما كان لهم النصيب الأوفر في الأمور الكيماوية النظرية ، والعمليات ، والتطبيقات ، والتحليل . وكانوا في الكثير منه بادئين ومبتكرين . ولقد عرفوا عمليات التقطير والترشيح والتصعيد والتدوير والتبلور والتكليس . وكشفوا العديد من الأحماض وأملاحها ، كحمض الكبريت وحمض النتريك ، وماء الذهب ، والصودا الكاوية ، وكربونات البوتاسيوم ، وكربونات الصوديوم وحصلوا على الزرنيخ ، والإثمد من كبريتيهما ، وغيرها مما تقوم عليه الصناعة الحديثة ، وتستعمل في صنع الصابون والورق والحريز والمفرقات والأصبغة والأسمدة .

وقد جاء ذكر حمض النتريك في رسائل جابر بن حيان وسماه **الماء المحلل** ، وتوجد اليوم مصانع كثيرة لاصطناعه ، وتستهلك منه كميات كبيرة في العالم للصناعات المختلفة التي لا بدَّ فيها من استعماله كالماء الملكي ، والنتيرو بنزين ، والنتيرو غليسرين ، وقطن

البارود ، والمواد الملونة . ويستعمله الحكاكون لحك النحاس ويسمونه الماء الغالب ، ويستعمله المصورون ويسمونه الماء المساعد ، كما يستعمله الصاغة ويسمونه ماء الفضة . وأدخل العرب طريقة فصل الذهب عن الفضة بالحل بواسطة الحامض . وهذه طريقة لا تزال تستخدم إلى الآن ولها شأن في تقدير عيارات الذهب في السبائك الذهبية . لقد أضاف العرب إلى الكيمياء إضافات هامة جعلت الغربيين يعتبرونه علماً عربياً .

11 - تقديس علماء العرب للعقل والخضوع لسلطانه :

أ - تقديس ابن سينا للعقل والتجربة :

كان "ابن سينا" يقدر العقل ويرى فيه أعلى قوى النفس ، والعقل يقاوم الوقوف ويعمل على الارتقاء ويقوي النفس ، ولهذا قال ابن سينا بسلطان العقل . وقد تغلب هذا السلطان على سلطان الروح حتى إنه يرى في العقل سبيلاً إلى الوصول إلى الملكوت . وخالف ابن سينا فلاسفة اليونان في كثير من النظريات والآراء فلم يتقيد بها ، بل أخذ منها ما وافق وانسجم مع تفكيره وزاد عليه . وقال إن الفلاسفة يصيبون ويخطئون كسائر الناس وهم ليسوا معصومين عن الزلل والخطأ . وهذا ما لم يجرؤ على التصريح به إلا النادر من الذين يملكون عقلاً راجحاً وبصيرة نافذة واستقلالاً في التفكير . ولا شك في أن موقف ابن سينا هذا يدل على شجاعته ونزعه للاستقلال في الرأي ورغبته في التحرر العقلي ، فهو لا يتقيد بآراء من سبقه ، بل يبحث فيها ويدرسها ويعمل فيها العقل والمنطق والخبرات التي اكتسبها ، فإن أوصلته هذه كلها إلى تلك الآراء أخذ بها وأن أولته إلى غير ذلك نبذها وبين فسادها .

وجعل ابن سينا للتجربة كذلك مكاناً عظيماً في دراسته وتجاربه . ولهذا لا عجب إذا رأيناه بحجج العقل وحده يخالف معاصريه ومن تقدموه فيما يختص بتحويل الفلزات الخسيسة إلى الذهب والفضة ونفى إمكان إحداث هذا التحويل في جوهر الفلزات " ... لأن لكل منها تركيباً خاصاً لا يمكن أن يتحول بطرق التحويل المعروفة ... " وإنما المستطاع تغيير ظاهري في شكل الفلز وصورته ، واحتاط ابن سينا فقال : " ... وقد يصل هذا التغيير حداً من الإلتقان يظن معه أن الفلز قد تحول بالفعل وجوهره إلى غيره .. " .

ب - المعتزلة وجعلهم العقل أساساً للبحث والمناظرة :

وسار المعتزلة في أسلوبهم على أساس العقل ووضعوا على ذلك علم البحث والمناظرة . روى الأصفهاني قال :
اجتمع متكلمان . فقال أحدهما : هل لك في المناظرة ؟ فقال : على شرائط ألا تغضب ، ولا تعجب ، ولا تشغب ، ولا تحكم ، ولا تقبل على غيري وأنا أكلمك ، ولا تجعل الدعوى دليلاً ، ولا تجوز لنفسك تأويل مثلها على مذهبي ، وعلى أن تؤثر التصادق ، وتتناقذ للتعرف ، وعلى أن كلاً منا ينبغي مناظرتة على أن الحق ضالته والرشد غايته .

ومن الرسالة السابعة من رسائل إخوان الصفاء التي تبحث في الصنائع العلمية ، يتبين أن العرب اتبعوا دستوراً محكماً في البحث العلمي ينحصر في تسعة أحكام أو أسئلة وهي :

- السؤال الأول : هل هو ؟ يبحث عن وجدان شيء أو عدمه .
- السؤال الثاني : ما هو ؟ يبحث عن حقيقة الشيء .
- السؤال الثالث : كم هو ؟ يبحث في مقدار الشيء .
- السؤال الرابع : كيف هو ؟ يبحث عن صفة الشيء .

- السؤال الخامس : أي شيء هو ؟ يبحث عن بعض من الكل .
- السؤال السادس : أين هو ؟ يبحث عن مكان أو رتبة الشيء .
- السؤال السابع : متى هو ؟ يبحث عن زمان كون الشيء .
- السؤال الثامن : لم هو ؟ يبحث عن الشيء المغلول .
- السؤال التاسع : من هو ؟ يبحث في التعريف للشيء .

وتدل هذه الأسئلة على الاتجاه العلمي الذي كان يسير عليه بعض علماء العرب في بحوثهم وكتاباتهم .

كان لإخوان الصفا تأثير قوي في تصنيف دائرة معارف عظيمة , هي : رسائل **إخوان الصفا** المحررة بأسلوب يتقبله ويفهمه كل من حصل على قسط من الثقافة .

وإخوان الصفا - كما هو مؤكد بوجه عام - هم فرقة سرية نشأت بالبصرة في حدود عام 983 م , وتألقت من أشخاص كان المستشرقون يطلقون عليهم لفظ : **الفلاسفة** . وهؤلاء الفلاسفة المسلمون , الذين عاشوا في القرن العاشر الميلادي , كانوا يتبعون مذهباً متعدد النواحي متشعب المصادر . ونقطة الارتكاز في هذا المذهب هي : اعتقاد أن للروح أصلاً سماوياً , وأن الروح ترجع من هذا الأصل إلى الله , الذي كانت فيضاً منه .

ولكي يبني إخوان الصفا مذهبهم على أسس علمية تؤيد الدعوة إليه , ألفوا كتاباً كبيراً يشتمل على : 52 رسالة , تبحث 14 رسالة منها في الرياضيات والمنطق , و17 في العلوم الطبيعية وعلم النفس , و 10 في الميتافيزيقا , و11 في موضوعات أخرى في التصوف والسحر والتنجيم . وقد أثر هذا الكتاب في المشرق تأثيراً جديراً بالاعتبار , كما كان من الكتب التي أسهمت بقسط كبير في إيجاد الحركة العلمية في الأندلس .

لقد اشترك عدد كبير من أعضاء الطائفة الإسماعيلية في تحرير رسائل إخوان الصفا , منهم : أبا سليمان محمد بن مشير المقدسي , وأبا الحسن علي بن هارون الزنجاني , وحمد بن أحمد النهروجي , وزيد بن رفاعة , ولكن لا ريب أن هناك كثيرين أيضاً لا تعرف أَسْمَاءَهُمْ .

12 - تقسيم العرب للمواد الكيميائية :

وللعرب فضل آخر على الكيمياء في تقسيمهم المواد الكيماوية المعروفة في زمانهم إلى أربعة أقسام أساسية :

- 1 - المواد المعدنية .
- 2 - المواد النباتية .
- 3 - المواد الحيوانية .
- 4 - المواد المشتقة .

وكذلك قسموا المعدنية لكثرتها وتباين خواصها إلى ست طوائف .
ولا يخفى ما ينطوي عليه عمل كهذا من بحث وتجربة وإلمام بخواص هذه المواد وتفاعلاتها بعضها مع بعض .

13 - دخول العديد من المصطلحات الكيميائية العربية

في اللغات الأجنبية

وعلم الكيمياء هذا دخل أوروبا مع أسماء عربية لا تزال باقية في مختلف اللغات الإفرنجية ، كالقلي والبورق والطلق والأنبيق والإكسير والكحول والقصدير والتنور والزرنيخ والدانق والخميرة والغار وأبو القرعة .

14 - علماء الغرب المنصفون يشيدون بدور العرب العلمي

وأثر ذلك على الحضارة الغربية :

والواقع أن هناك كثيراً من علماء الإفرنج يجهلون الخدمات التي قدمها العرب للحضارة والعلوم ، بل إن بين هؤلاء من يعتقد أن العقل العربي لم يستطع في جميع الأدوار التي مرت عليه أن يقدم للمدنيّة خدمات علمية جلية كالتّي قدمها الغرب ، وأنه لم يكن بين العرب من استطاع أن يصل علمياً درجة غاليليو ، وكبلر ، ونيوتن ، وفراداي ، وباكن ، وغيرهم قد يكون هناك أسباب لهذا الجهل ، وقد يكون تحامل بعض علماء الإفرنج على التراث العربي وإهمال العرب تراثهم وتاريخهم من عوامل وجود ذلك الاعتقاد .

قال سارطون في شأن الذين ينتقصون من قدر العرب العلمي :

إن بعض المؤرخين يجروون أن يستخفوا بتقدم الشرق ، ويصرحون بأن العرب والمسلمين نقلوا العلوم القديمة ولم يضيفوا إليها شيئاً ما إن هذا الرأي خطأ ، وإنه لعمل عظيم أن ينقل إلينا العرب كنوز الحكمة اليونانية ويحافظوا عليها ، ولولا ذلك لتأخر سير المدنيّة بضعة قرون . أن العرب كانوا أعظم معلمين في العالم ، وأنهم زادوا على العلوم التي أخذوها ، وأنهم لم يكتفوا بذلك بل أوصلوها درجة جديرة بالاعتبار من حيث النمو والارتقاء .

وقال نيكلسون : وما المكتشفات اليوم لتحسب شيئاً مذكوراً إزاء ما نحن مدينون به للرواد العرب الذين كانوا مشعلاً وضاء في القرون الوسطى المظلمة في أوروبا .
وقال دي فو : إن ميراث اليونان لم يحسن الرومان القيام به . أما العرب فقد أتقنوه وعملوا على تحسينه وإنمائه حتى سلموه إلى العصور الحديثة .

ويذهب سيديو إلى أن العرب هم أساتذة أوروبا في جميع فروع المعرفة .
وقد يقول قائل : إن المعارف القديمة لا تهمنا ، وليس فيها ما يلائم العصر الحاضر في شتى ميادين المعرفة ؛ فالقدماء العرب لم تكن آراؤهم في بعض نواحي المعرفة ناضجة ، وفي كل يوم نشهد تحولاً وانقلاباً في الفكر والعلم ، إذن ما هي ميزة تراث الأقدمين حتى

توجه إليه العناية والاهتمام ؟ وفي هذا مغالطة ليس بعدها مغالطة ؛ فالتراث الذي خلفه الأقدمون ، والانقلابات التي تتابعت هي التي أوصلت الإنسان إلى ما وصل إليه . وجهود فرد أو جماعة في ميادين المعرفة تمهد السبيل لظهور جهود جديدة من أفراد أو جماعات أخرى . ولولا ذلك لما تقدم الإنسان ولما تطورت المدنات

ويرى **كمستون** : أن العرب قاوموا بدورهم في التطور الفكري العام بحماسة متناهية وفهم قوي وبذلك هينوا العقول للتفكير العلمي الحديث ؛ ولولا ذلك لتأخر سير النهضة الأوروبية بضعة قرون .

لقد كانت كتب "**جابر**" منارةً اهتدى بها العلماء الذين أتوا بعده من العرب والإفرنج . وكان لها أبلغ الأثر في الكشف العلمية التي ظهرت في القرن السابع عشر والقرن الثامن عشر .

فلولا ابن **الهيثم** و**جابر** و**الرازي** و**الزهرابي** وأمثالهم لكان لازماً على علماء الغرب أن يبدعوا من حيث بدء هؤلاء ولتأخرت حضارة الغرب قرون وقرون .

ويمكن القول إن للعرب أثراً كبيراً في تكوين مدرسة كيمائية تركت أبلغ الأثر في الغرب . وما كان هذا ليكون لولا تغيير جابر وأمثال جابر الأوضاع ، وإقامة الكيمياء على التجربة والملاحظة والاستنتاج .

15 - جمع علماء العرب بين فروع العلم والأدب

امتاز علماء العرب في الجمع بين فروع العلوم والأدب . ومن يطالع على كتاب **الخوارزمي** في الجبر يجد أن المؤلف جمع بين الجبر والأدب وجعلهما متممين أحدهما الآخر ، بما ينم ذلك عن أدب رفيع وإحاطة بدقائق اللغة . و**الجاحظ** مثلاً : كان له فضل على الأدب والفلسفة جميعاً ، ففي الأدب كان فضله أن أغزر معانيه وجعل له موضوعاً بعد أن كاد يكون شكلاً بحتاً . فتقرأ الرسالة من رسائله فتجدها ناصعة الأسلوب غزيرة المعنى ، لها موضوع ولها شكل . هذه رسالة في القيان ، وهذه رسالة في المعلمين ، وهذه رسالة في الغناء ، حتى رسالته في الهجاء استطاع أن يجعل لها موضوعاً علمياً ، بل لعلها أحسن رسائله ، وفضله على الفلسفة أنه صاغها صياغة أدبية قريبة من الأذهان فهو يمزج كلام أرسطو بأشعار الجاهلية ، وقول الفلاسفة بأقوال الأدباء ، ويخرج من ذلك كله إلى نتيجة تلذ القارئ وتغذي العقل .

ونظرة في كتب **البيروني** تبين كيف يتعانق الأدب والرياضيات بما فيهما الفلك والطبيعيات ، وليس أدل على ذلك من كتابه التفهيم لأوائل صناعة التنجيم ، حيث يخرج القارئ منه بثروتين : أدبية ، وعلمية . ويشعر بلذتين : لذة الأسلوب الأدبي ، ولذة المادة العلمية .

وكذلك **أبو حيان التوحيدي** ، جمع بين الأدب والحكمة وأصناف العلوم والمعارف ، وقد وفق في ذلك مع المحافظة على الحقيقة في أصدق مظاهرها .

16 - استخدام علماء العرب علم الكيمياء ببقية العلوم :

علم الكيمياء ليس علم منفصل عن غيره من العلوم ، بل لعله العلم الوحيد الذي له علاقة بكل العلوم الأخرى : كالزراعة والطب والفلك والنبات والحيوان والهندسة بفروعها والمعادن والصناعات المختلفة .

أ - استخدام علم الكيمياء في الطب والزراعة والصناعة :

استخدم العرب هذا العلم في الطب : بصنع العقاقير وتركيب الأدوية وصنع العقاقير، وفي الصناعات : بتتقية المعادن ، وتركيب الروائح العطرية ، ودبغ الجلود ، وصبغ الأقمشة . وجاء في بعض مؤلفات جابر وصف لصنع الفولاذ وصقل المعادن الأخرى .

وإذا كنا نستعرض كثيراً مآثر العرب في الطب والصيدلة والأدوية فما ذلك إلا لكون الأدوية مواداً كيميائية برع العرب في استخراجها من النباتات وغيرها والمداواة بها . كما أن العرب أعطوا من النبات مواد كثيرة للطب والصيدلة ، وانتقلت إلى الأوروبيين من الشرق أعشاب ونباتات طبية و عطور كثيرة كالزعفران والكافور

كما اخترعوا الأشربة والكحول والمستحلبات والخلصات وحتى تغليف الحبوب التي لا يستطيع المريض تناولها لمرارتها أو طعمها غير المقبول . وهناك الآلاف من المصنفات والرسائل التي وضعها العرب في الأدوية المفردة والأغذية والصيدلة .

والعرب أول من استخدم الكاويات في الجراحة ، والمخدر في الطب والعمليات الجراحية . حيث استخدموا الأفيون لمعالجة الأمراض العقلية والنفسية كما استخدموا الحشيش والزوان وست الحسن . كما وصفوا صب الماء البارد لمعالجة النزيف وتخفيف حرارة المريض .

ويقول ابن الأثير : إن العرب استعملوا مواداً كيميائية إذا طلي الخشب بها امتنع احتراقه ، واشتهروا في صناعة الزجاج والتفنن فيها ، وكذلك في صناعة الورق ، ولا يخفى ما لهذه من أثر في انتشار العلوم وتقدم الحضارة . فالعرب هم أول من أدخل صناعة الورق إلى أوروبا ، وقد أنشأوا لذلك مصانع عظيمة في الأندلس وصقلية ، ومن ذلك الحين انتشرت صناعة الورق في إيطاليا وأوروبا كلها .

ب - استخدام علم الكيمياء في العلوم الفيزيائية والرياضية :

ففي علم السوائل ، نجد لأبي الريحان البيروني في كتابه (الآثار الباقية) شروح وتطبيقات لبعض الظواهر التي تتعلق بضغط السوائل وتوازنها ، ووضع العديد من علماء العرب غيره في هذا مؤلفات قيمة حيث شرحوا كيف تتجمع مياه الآبار بالرشح من الجوانب حيث يكون مأخذها من المياه القريبة إليها وتكون سطوح ما يجتمع منها موازية لتلك المياه . وبينوا كيف تفور العيون وكيف يمكن أن تصعد مياهها إلى القلاع ورؤوس المنارات ، وشرحوا كل هذا بوضوح تام ودقة متناهية .

وقد استنبطوا طرقاً ، واخترعوا آلات تمكنوا بواسطتها من حساب الوزن النوعي وكان لهم به عناية خاصة ، وقد يكون ذلك آتياً من رغبتهم الشديدة في معرفة الوزن النوعي للأحجار والمعادن الكريمة .

وفي كتاب (عيون المسائل من أعيان الرسائل) للطبري ، جداول فيها الأتقال النوعية للذهب والزنبيق والرصاص والفضة والنحاس والحديد ولبن البقر والجبن والزيت والياقوت الأحمر والزمرد واللازورد والعقيق والماء والزجاج .
والفرق بين حساب العرب والحساب الحديث يسير جداً ، وقد تتجلى للقارئ دقة العرب إذا علم أن حساب العرب كان بالنسبة إلى الماء غير المقطر في حين أن حساب الكثافات الآن هو بالنسبة إلى الماء المقطر في الدرجة + 4
وعمل " البيروني " جهازاً لحساب الوزن النوعي ، فمن وزن الجسم بالهواء ووزنه في الماء تمكن من حساب الوزن النوعي ، وقد أوجد الوزن النوعي لثمانية عشر عنصراً ومركباً من الأحجار الكريمة والمعادن .
واخترع الخازن آلة لمعرفة الوزن النوعي لأي سائل .
واستعمل بعض علماء العرب قانون (أرخميدس) في معرفة مقدار الذهب والفضة في سبيكة ممزوجة منهما من غير حلها .
والذين كتبوا في الوزن النوعي كثيرون ، منهم : **سند بن علي** ، **والرازي** ، **وابن سينا** ، **والخيام** ، وغيرهم . وكانت كتاباتهم مبنية على التجربة والاختبار .

17 - ضرورة دراسة تاريخ العلوم :

قد يتساءل بعض الناس : هل لتاريخ العلوم حقيقة من عظيم القدر ما نعزوه له نحن مؤرخي العلوم ؟ وهل هناك فائدة من دراسة علم الإغريق القدماء أو علم العرب كذلك فوق إشباع شهوة الاستطلاع التي هي رغبة جدُّ نبيلة لذاتها ؟ علوم تركها العالم الحديث برمتها وراءه ظهرياً ، وصارت لا تصور إلا نسيجاً من الأغلاط ، كما يقول بعض العلماء الذين لا يريدون أن يروا غير الحاضر المائل للعيان .
هذا الرأي يجدر بنا أن نعارضه بشدة ، لأننا إذا سلمنا بذلك يجب علينا إذاً أن نقرر أيضاً أن علمنا الحديث الذي يحظى من العالم كله بالإعجاب في حرارة وحماس ، ليس هو أيضاً إلا نسيجاً من الأخطاء الفاحشة . فإن من الحق أن كل ما يقدم بين يوم وآخر على أنه هو الحقيقة بأكمل معانيها سوف لا يلبث طويلاً حتى يُضرب به عرض الحائط ، لتحتل مكانه تصورات جديدة ، تتعارض مع ما سلف .
فإن الذرات ، التي تعلمنا قديماً أنها لا تنفصل ولا تنتقل والتي رفض حتى التصديق بها رجال من ذوي العقول الثاقبة ، هذه الذرات صارت اليوم من العوالم الفلكية حيث تتراقص فيها الإلكترونات فتحدث دورات تتذبذب حول نواة تستحيل هي بدورها إلى نظام كوني تال . إن علم العصر الحاضر ، ذلك العلم الذي جرت العادة بعده هو العلم الحقيقي وحده ، لينهار باطراد ، فهل ينبغي إذاً أن نياس منه ، ونقف تجاهه موقف الشك التام المحفوف بالأخطار؟ .
أنا لا أظن ذلك . ولكن لتأييد ما أقول ليست هناك سوى وسيلة واحدة تستطيع أن تقنعنا إقناعاً كاملاً ، هذه الوسيلة هي : التاريخ . فبالتاريخ وحده نستطيع أن نفهم العلم حق الفهم ، وأن نعرف أنه وحدة متماسكة في مستقبله الأبدي ، وأن نصل إلى إدراك قيمته السامية ، ونجتلي في تطوره نواته الأساسية الخالدة ؛ التي هي العقل الإنساني .

وإذا فالعلم لا يجد سببه العميق ، ولا يبدو جلياً واضحاً إلا بتلك السبيل التي سلكها فعلاً . والماضي وحده هو الذي يشرح الصورة التي يأخذها العلم الآن ، والتي سيأخذها غداً . الماضي وحده هو الذي يسمح لنا أن نرى أن تلك الاختلافات .
ويمكننا أن نبرز الدور الأساسي لتاريخ العلم في ذاته إبرازاً تاماً بمجرد ما ذكرناه من ملاحظات ذات طابع نظري . بيد أن هناك أسباباً لا تحصى ، بعضها ذو طابع علمي بوجه خاص ، وبعضها أقرب إلى الطابع الفلسفي ، يمكن الاعتماد عليها في ذلك .
ويكفي تجاه هذا الاهتمام المطرد النمو الذي نلاحظه اليوم في كل مكان بالنسبة إلى تاريخ العلوم أن نرجو لتاريخ العلوم أن يحتل مرتبة أسمى مكاناً في التعليم الجامعي والتعليم الثانوي .

ونظرة تلقى على كتاب **الفهرست لابن النديم** كفيلة ببيان أهمية هذا الكتاب كسجل كامل لكل ما يمس العلوم العربية من قريب أو بعيد : نشأتها، وأعلامها ، والأصول التي ترتد إليها ، ورجال الدول الذين شجعوا عليها ، وحركة الترجمة ونقل العلوم العربية إلى اللغات الأخرى وبالعكس .

18 - الكيمياء عند العرب في الجاهلية و صدر الإسلام :

وهل كان للعرب معرفة بالكيمياء والعلوم الأخرى والزراعة والصناعة قبل الإسلام ؟ والجواب نعم ، ودليلنا في ذلك أشعار العرب وأحاديث رسول الله ﷺ والقرآن الكريم الذي يخاطب العرب بما يعرفونه وبما تستوعبه عقولهم .

يتحدث القرآن عن الأمم السابقة فيقول : (ارم ذات العماد ، التي لم يخلق مثلها في البلاد ، وثمود الذين جابوا الصخر بالواد) .

أليس هذا دليل على أن العرب عرفوا فن العمارة والبناء ، وهذا الفن لن يكون إلا بفضل تقدم معرفتهم بالصخور وأنواعها ، والطين والملاط اللازم لربطها ، والأصباغ والألوان اللازمة لدهان جدرانها وسقفوها ، والجص والكلس وخواص الغضار . وأن آثار مدن اليمن القديمة ومنها سد مأرب دليل على هذا ولا تزال مدينة شيبام اليوم في اليمن تعتبر أقدم مدينة ناطحة سحاب في العالم .

وفي معلقة طرفة بن العبد :

كقنطرة الرومي أقسم ربها لتكتنفن حتى تشاد بقرمد

القرمد : الأجر . الشيد : الطلي بالشيد ، وهو الجص

واشتهروا بصناعة الزجاج والفخار ، واستعملوا الأنية الزجاجية والفخارية لوضع وتخزين الماء والشراب والطعام . ولعل اللقى الفخارية القديمة أكبر شاهد على ذلك . ومن دليل ذلك أيضاً قوله تعالى : (إنه صرح ممرّد من قوارير) .

ومنها قوله تعالى الذي يبين معرفة العرب للعديد من المعادن وطرق صهرها واستخداماتها في أنيتهم وأسلحتهم ودروعهم وفي لجم وسرج خيولهم : (وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس) . وجاء في القرآن الكريم على لسان ذي القرنين قوله : (أتوني زبر الحديد حتى إذا ساوى بين الصدفين قالوا انفخوا حتى إذا جعله ناراً قال أتوني أفرغ عليه قطراً) . القطر : النحاس لذائب .

وخالد بن الوليد يقول : كسرت بيدي ثمانية سيوف يوم مؤتة ولم تثبت بيدي سوى سيف يمانية .

وقد كان لرسول الله ﷺ مغفر من حديد يقال له الموشح ، لأنه وشح بشبهه (النحاس الأصفر) . وقاتل ﷺ بالمنجنيق نصبه على أهل الطائف .

وعرف العرب الذهب والفضة وطرق استخراجهما وصياغتهما إلى حليّ وغير ذلك واستعمالهما كنقد ويؤكد ذلك قوله تعالى : (والذين يكنزون الذهب والفضة ولا ينفقونها في سبيل الله فبشرهم بعذاب أليم)

وعرف العرب الاكتحال بالاثمد وهذا دليل على معرفتهم بخواص هذا الفلز وطريقة استخراجة وتنقيته . وعرفوا الطيب والمسك واستخراج الزيوت والمياه العطرية من النباتات والحيوانات العطرية . ومن ذلك قول الرسول ﷺ : (صاحب الخير كبائع المسك إن لم يصبك مسكه أصابك رائحته . وصاحب السوء كنافخ الكير إن لم يصبك ناره أصابك دخانه)

وعرفوا الجواهر الثمينة كالماس والياقوت والعقيق والفيروز .. الخ .

وعرفوا التأثير المنشط لبعض النباتات ، فكانوا يقدمون نوى التمر علفاً لإبلهم فتسير بهم مسافات ومسافات . واليوم كشف العلم الحديث أن نوى التمر تحوي نسبة من الكافئين تعادل النسبة الموجود فيها في البن والشاي .

و عرفوا **الزئبق** وكانوا يسمونه **بالرجراج** . ومنها قول عنتره :
 أراعي نجوم الليل وهي كأنها قوارير فيها زئبق يترجرج
 و عرفوا **الخمور** وكانوا يصنعونها من التمر والعنب , يصنعونها في بيوتهم أو
 يجلبوها من الأندرون وبعلك ودمشق وقاصر , وهي مدن من بلاد الشام , ودليل ذلك قول
 عمرو بن كلثوم في معلقته :

ألا هبي بصحنك فاصبحينا ولا تبقي خمور الأندرينا
 مشعشة كأن الحصى فيها إذا ما الماء خالطها سخينا
 وكأس قد شربت ببعلك وأخرى في دمشق وقاصرينا
 هب من نومه : إذا استيقظ . الصحن : الطبق العظيم .
 الصبح : سقي الصبوح . شعشت الشراب : مزجته بالماء . الحص : الورد نبت
 له نوار أحمر يشبه الزعفران .

ولكثره غزواتهم وحرورهم فلا بد من وجود جروح ورضوض وكسور ولا بد من
 معرفتهم بمعالجة هذه الجروح والرضوض والكسور . فلقد كشف العرب أدوية عديدة من
 الأعشاب والنباتات الطبية منها : السنامكة والكافور والصندل والراوند والمسك والمر
 والتمر هندي والحنظل وجوز الطيب والقرنفل والقرفة والطيب والنورة
 وكانوا يستعملون السواك من عود الأراك وغيرها رجالاً ونساءً .
 ويروى عن **علي بن أبي طالب** رضي الله عنه أنه رأى فاطمة رضي الله عنها تستاك
 فغار من السواك لكثرة غيرته عليها فقال :

حظيت يا عود الأراك بثغرها ما خفت يا عود الأراك أراك
 لو كنت من أهل القتال قتلتك ما فاز مني يا سواك سواك
 وفي الحديث عن النبي ﷺ أنه قال : (عليكم بالسواك , فنعم الشيء السواك , يذهب
 الخفر , وينزع البلغم , ويجلو البصر , ويشد اللثة , ويذهب الخر , ويصلح المعدة) .
 و عرفوا **الحناء** واستعملوها في صباغ الشعر ولا تزال تستعمل حتى اليوم , ودليل
 ذلك قول امرئ القيس في معلقته :
 كأن دماء الهاديات بنحره عصاره حناء بشيب مرجل
 عصاره الشيء : ما خرج منه عند عصره . والترجيل : تسريح الشعر . والمرجل :
 المسرح بالمشط .

كما عرف العرب **الوشم** كصفة تجميل وخاصة للنساء والمواد الصباغية له ,
 و عرفوا **الدباغة** الفاخرة , وصنع **القرطاس** (الورق) الفاخر ودليل ذلك قوله تعالى : (ولو
 نزلنا عليك كتاباً في قرطاس فلمسوه بأيديهم لقال الذين كفروا إن هذا إلا سحر مبين) الأنعام

وفي معلقة طرفه :
 لخولة أطلال ببرقة تهمد تلوح كباقي الوشم في ظاهر اليد
 وخذ كقرطاس الشامي ومشفر كسبت اليماني قدّه لم يجرد والوشم : غرز ظاهر
 اليد وغيره بإبرة وحشو المغارز بالكحل أو النقش بالنيلج . المشفر للبعير : بمنزلة الشفة
 للإنسان . السبت : جلود البقر المدبوغة

و عرف العرب الكتان و عملية تعطينه و صنع الحبال و الأمراس و الخيوط و الثياب منه , **ودليل ذلك** : قول امرئ القيس في معلقته المشهورة :

فيالك من ليل كأن نجومه بأمراس كتان إلى صمّ جندل

الأصمّ : الصلب . جندل : الصخرة

وكان العرب يعتقدون أن الثياب المصنوعة من الكتان تبلى إذا نشرت بعد غسلها ليلاً في ضوء القمر ، أو إذا سار صاحبها في الليالي المقمرة . ولهذا فإن الشاعر العربي عندما عيّره أصحابه بحبيبتة الفقيرة ذات الثياب البالية أنشد يقول :

ترى الثياب من الكتان يلمحها نور من البدر أحياناً فيباليها

فكيف تنكر أن تبلى معاصرها والبدر في كل وقت طالع فيها

و عرفوا الألبسة الحريرية , وعندما جاء الإسلام حرم لبس الحرير والتخلي بالذهب للرجال , وسمح بهما للنساء .

وكان العرب على معرفة بتكنولوجيا النسيج وصباغته , فقد كانوا يصبغون ثيابهم وشعورهم بالأصبغة التي يستخرجونها من النباتات الطبيعية كالحناء والعصفر والزعفران والأرجوان ولحاء الأشجار والأقحوان وغيرها .

ودليل ذلك : قول عمرو بن كلثوم في معلقته :

كأن ثيابنا منا ومنهم خضبن بأرجوان أو طلينا

ودليل ذلك : قول الرسول p لعلي يوم الهجرة : نم في فراشي وتسجى ببردي هذا الحضرمي الأخضر ، فإنه لن يخلص إليك شيء تكرهه منهم . وقد كان إزاره p من نسج اليمن مزرجة بالعصفر .

وباعتبار أنهم كانوا يعيشون في الصحراء حيث لا زرع فكان جل طعامهم يعتمد على التمر والحليب واللحم . ولذا اشتهر العرب بعملية تقديد اللحوم وصناعة الألبان ومشتقاتها من الأجبان والزبد والسمن وغيرها . ومارسوا أيضاً دباغة الجلود , التي استعملوها في أثاث بيوتهم وألبستهم , وقد أهدت قريش للنجاشي في الحبشة جلوداً مدبوغة من إيهاب الكبش من أجل أن يطرد المسلمين الذين هاجروا إليه .

كما عرفوا الدقيق والطحين وفائدة الخميرة للعجين , أليس هذا دليل على معرفتهم بشروط وظروف التخمر لإنتاج خبز جيد ناضج سهل المضغ والهضم .

وكانوا يعتبرون الخميرة رمزاً إلى كثرة الإخصاب والذرية ودوام المحبة بين العروسين ولا زال هذا الاعتقاد سائداً حتى الآن , ففي كثير من المدن والقرى تلتصق العروس على باب عريسها عند دخولها قطعة من الخميرة رمزاً لدوام الزوجية وكثرة الذرية .

كما عرفوا صناعة الحبر وكان يسمى : المداد . ومن ذلك قوله تعالى : (قل لو كان البحر مداداً لكلمات ربي لنفد البحر قبل أن تنفذ كلمات ربي ولو جئنا بمثله مدداً) .

وكانوا يكتبون قصائدهم ويلقونها عند الكعبة , ومن هنا جاء تسميتها بالمعلقات .

19 - نشأة الإسلام وانتشاره

أ - فتح بلاد الشام والعراق ومصر وشمال أفريقيا والأندلس :

من قلب الصحارى العربية نهض فجأة الإسلام ترعاه عناية الله الدائمة وتقود عساكره المخلصين إلى الجهاد والنصر المبين ، ثم تلا فتح بلاد الشام ومصر وتقويض دولة الفرس ، وأصبحت دولة الروم التي اقْتطعتْ منها فعلا أقاليم كثيرة- مهددة بمثل ذلك المصير .

وكانت بلاد الشام ومصر أول البلدان التي سقطت تحت تلك الضربة القاهرة . وبعد ذلك سرعان ما سقطت بلاد العراق وإيران كلها صريعة تحت أقدامهم . ثم فاض سيل المجاهدين المسلمين كلسان جامح من نار لا يخبو، متتابعين نحو الغرب : إلى شمال إفريقيا حتى وصلوا إلى محيط الظلمات (الأطلسي) الذي كان يظن قديماً أنه يضع حداً للأرض المعمورة .

على أنه كان كانت امتداد المحيط الشاسع قد أوقف فتوحاتهم في ذلك الاتجاه ، فإن رقعة الماء الضيقة ، التي كانت تفصل من الشمال بين مراكش والأندلس ، لم تقع عقبة في طريقهم . وما هو إلا أن عبروا ذلك المضيق فاستولوا دفعة واحدة على شبه جزيرة الأندلس برمتها ، ما عدا بعض المسالك الوعرة في أستوريا . ثم تقدم المجاهدون العرب - بعد اجتيازهم سلسلة جبال البرينه - حتى وصلوا إلى قلب فرنسا .

ب - بناء العرب للأسطول العربي وخوض معركة ذات الصواري :

لم يكن الوضع في آسيا الصغرى أقل إثارة للهموم والأكدار لسكانها . حقاً ظلت آسيا الصغرى تقاوم حملات المسلمين ، على الأقل في قسم كبير منها ولكن عاصمة الدولة نفسها لم تكن أقل بعداً عن الخطر . ذلك أن الدولة الإسلامية ، التي أسسها المجاهدون المنطلقون من الصحراء ، قد تعلمت - في احتكاكها بالبحر- أن تبني لها أسطولاً وأن تستخدم هذا الأسطول في مهارة وحذق . وبعد أن عبرت السفن العربية مضيق الهليسبونت (Hellespont) دون مقاومة اصطفت مرات كثيرة منذرة مهددة أمام الأكمة التي تشرف على القسطنطينية بل وفي إحدى المرات عندما ألقى هذا الأسطول رواسيه أمام البوسفور ، خيم جيش بري إلى جانب السور الرهيب الذي كان تيودوزيس الثاني Theodosios II شيده في أقصى المدينة ، من بحر مرمرية إلى القرن الذهبي . وعلى أسوار القسطنطينية سقط الصحابي أبو أيوب الأنصاري شهيداً ودفن هناك ، وصارت نساء الروم النصراري يأتين إلى ضريحه مع أطفالهن تبركاً على أنه حواري نبي .

كان عبد الله بن أبي سرح - خلف فاتح مصر وواليتها الأول عمرو بن العاص - هو الذي أعد ونظم في الإسكندرية أول أسطول إسلامي وبعد قليل نسج على منواله معاوية بن أبي سفيان الخليفة في دمشق . وقصد هذان الأسطولان عقب ذلك إلى محاربة البيزنطيين ؛ فبدءاً أولاً بالاستيلاء على أقرب الجزر . وكان أول انتصار بحري للعرب (سنة 665 م)

والمسمى بموقعة ذات الصواري . وفي هذه الموقعة تحطم الأسطول البيزنطي بأكمله ، كما أن قسطنطين الثاني الذي كان قائداً له لقي العنت في النجاة بحياته .
ولا بد لنا هنا إلا أن نشير إلا أن مجموع الفتح الإسلامي لم يكن راجعاً ببساطة إلى عصبية العرب الدينية أو إلى سراب الغنيمة في الفتح . بل إن الأسباب العميقة التي سمحت بهذا التأسيس السريع للدولة العربية قد وجدت منذ زمن طويل ، ولم تكن تنتظر إلا دوافع الفرصة المواتية .
حيث أن السكان الساميين في بلاد الشام ومصر ، الذين قاسوا كل صنوف الضغط والهوان من قبل الدولة البيزنطية لم يستطيعوا أن يروا في العرب إلا محررين مخلصين .
كما أن المسيحيين القائلين بوحدة الطبيعة (طبيعة المسيح) في الشرق استطاعوا أن يعتمدوا على التسامح الإسلامي ، بعد أن كانوا يخشون روح الاضطهاد من قبل نصارى القسطنطينية . كما أن الممالك الفارسية وبلدان شمالي أفريقية كانت في انحلال كامل . وأن الأندلس كانت تقاسي وطأة سلطان القوط الهمج البرابرة .

20 - الكيمياء في عهد بني أمية

رفع بعض المؤرخين العرب ، ثم بعض الكتاب المحدثين من بعدهم ، من ذكر خالد بن يزيد بن معاوية الذي لُقّب كثيراً بالحكيم أو الفيلسوف ويقال إن خالداً هذا لم يقتصر على تشجيع علماء اليونان وحثهم على ترجمة الكتب المؤلفة بلغتهم إلى العربية ، بل كان هو نفسه أيضاً عالماً أصيلاً عني على الأخص بعلم الصنعة (الكيمياء القديمة) التي تعلمها من راهب يوناني .

إلا أن العديد من المؤرخين يقولون أن قصة خالد بن يزيد بن معاوية ما هي إلا أسطورة محضة وعلى الأخص موضوع تبحره في علم الصنعة . وفوق ذلك ، كانت ترجمة كتب اليونان إلى العربية متأخرة كثيراً عن ذلك العهد ، كما أن المؤلفات العربية الأصيلة أحدث من ذلك عهداً .

كان على عرش الخلافة سنة 685 م عبد الملك بن مروان . وفي هذا العام نفسه تنازل خالد بن يزيد عن جميع حقوقه في الخلافة . وينبغي أن نذكر أن عبد الملك (685 - 705 م) بلغ بالدولة العربية إلى الذروة ؛ وترك ابنه الوليد خليفة جديراً بالخلافة .
وبصرف النظر عن الفتوحات التي بلغت في ذلك العصر إلى ما وراء البحار في الهند والأندلس ، كان سلطان الخليفتين المذكورتين بالغ الأهمية من حيث :

- 1 - تعريب الإدارة أي إدخال اللغة العربية في الدواوين إذ كانت اللغة اليونانية أو البهلوية هي المستعملة حتى ذلك العهد .
- 2 - ومن حيث إنشاء نظام البريد ، الذي كان ذا تأثير ملحوظ في بعض المؤلفات والآثار الجغرافية .

ولا يخفى دور العرب في هذه المرحلة بمعرفتهم للكيمياء وبعض أسرارها وصهر وسكب وصب المعادن المختلفة ، فقد ضربوا العملة باللغة العربية ، كما صنعوا السيوف الدمشقية المشهورة ، والنسيج الدمشقي المشهور (دامسكوا) حتى يومنا هذا والمصنوع من الحرير .

وفي هذا المقام أتذكر قصتين طريفتين تثبتان دور العرب في ذلك العصر في علم التعدين من جانب وفي علم الكيمياء وأسرارها من جانب آخر .

القصة الأولى من قصص التراث الإسباني : التي تتحدث عن فترة سقوط الأندلس بيد العرب . إن بطل القصة الإسباني استطاع بسيفه أن يصمد أمام خصمه الذي يحمل السيف الدمشقي وهل جاءت خبرة صناعة السيوف اليمانية والدمشقية من عدم أم كان لها جذور ضاربة في القدم .

والقصة الثانية : قصة الفاتح العربي البطل الشاب المسلم **محمد القاسم الثقفي** ، عندما استعصى عليه فتح إحدى مدن بلاد **سمرقند** لمناعة سورها ، والتي لم تستطع حجارة مناجيقه من هدم ولو حتى جزء منه ، هنا أشار عليه اثنين من جنوده الخبير أحدهما بعلم الكيمياء والآخر الخبير بعلم الأنواء ، أن يقذف جانباً معيناً من هذا السور بكل الأخشاب والأحطاب والتي كان الجيش قد جمعها لفصل الشتاء القاسي والقارس هناك . وكان أهل المدينة المحاصرة يضحكون ويستهزئون قائلين فيما بينهم : ماذا دهى هؤلاء العرب ؟ سور المدينة لم تهدمه أكبر الصخور فهل تهدمه هذه الأخشاب والأحطاب ؟ .

ولما اجتمعت جانب السور الكمية الكافية واللازمة من هذه الأخشاب والأحطاب ، وكان اتجاه الريح مناسباً ، قذف الجيش العربي المسلم أخشاباً ومواداً ملتهبة عليها فاشتعلت ، وبلغ اللهب عنان السماء وهنا زاد ضحك واستهزاء أهل المدينة بعمل الجيش العربي المسلم ، كيف يرمون السور بهذه الأخشاب والأحطاب ثم يحرقونها ؟ .

هنا سأل القائد الفاتح : **أين محمد بن واسع** ؟ . وكان بن واسع هذا رجل صالح مستجاب الدعاء وقد جاوز السبعين من عمره وهو رجل مجاهد في جيش ابن الثقفي ، قالوا له : هو في مؤخرة الجيش متكأ على سيفه رافع يديه إلى السماء ، فقال لهم قائد الجيش : لقد جاء النصر فاستبشروا به .

وما هي إلا لحظات بعد انتهاء حرق الأخشاب والأحطاب وتحولها إلى رماد ، وبعد أيام هطل المطر غزيراً وانهدم جانب السور لأن حجارته الكلسية تحولت إلى كلس نتيجة الحرق وذاب الكلس بماء المطر . ودخل الجيش الفاتح المدينة التي استسلمت له .

هنا سأل القائد جنديّه الشيخ الجليل بن واسع : ماذا كنت تعمل في مؤخرة الجيش ؟ قال له : كنت أتخذ لك بقية أسباب النصر . لأن إستراتيجية الجيوش المسلمة في حروبها لنيل النصر أمران : العدة واتخاذ الأسباب الأرضية من جانب ، والالتجاء والدعاء إلى الله سبحانه وتعالى لأن النصر من عنده .

21 - العصر العباسي وقمة ازدهار علم الكيمياء عند العرب :

لا يجهل أحد أنه في العصر العباسي وفي عهد الخليفة المأمون بالذات انطلقت عبقریات كثيرة بين المسلمين تصنف وتؤلف وتترجم في شتى مجالات العلوم

فبعد مضي أقل من قرنين من الزمان على هجرة محمد μ ، سنة 622 ، من مكة إلى يثرب ، فقد تلا ذلك ازدهار كبير في شتى مجالات العلوم لفت الأنظار بالمشرق (العراق ، إيران ، بلاد الشام) وبمصر وبالمغرب والأندلس وما ذلك إلا لتشجيع الخلفاء والأمراء على العلم ، ثم أخذ ذلك الازدهار في الزوال ، فانطفأت شعلته في المشرق تحت وقع الصدمات التي أحقتها غزوات التتار والمغول بالحضارة العربية من جانب ، وبسبب

مجال التفكير المحدود الضيق ، والسيطرة الكاملة تقريباً لمذهب محافظ متزمت متعارض مع الازدهار المطلق الحرية للبحث والنقد العلميين ، من جانب آخر .
وفي الوقت الذي كانت فيه أوروبا تغط بنوم عميق كان علماء الأندلس العرب يدرسون علم الطب والزراعة والصيدلة والفلك .

وهنا أذكر قصة طريفة عن عالم فلكي عربي أندلسي توفيت حبيبته وعند دفنها كان القمر على وشك الخسوف حسب علمه بالفلك فخاطبه بقوله :
 شقيقك يا بدر في لحده وتطلع يا بدر من بعده
 فهلا خسفت فكان الخسوف حداداً على لحده
 فما كان من القمر إلا أن خُسف وبهت عامة الناس من ذلك .

إن مقام العلم العربي لهو بالمكانة الأولى من الأهمية في تاريخ العلوم ؛ ولذا علينا أن نتفهمه ونجتهد في دراسته بعناية لأن هذا العلم العربي هو حلقة الاتصال والاستمرار بين الحضارة القديمة والحضارة الجديدة الحديثة .

خذ مثلاً على ذلك : عندما أراد الخليفة أبو جعفر المنصور بناء بغداد ، قام المهندسون والكيميائيون بتخطيط أرض المدينة بالفار ثم أشعلوه ، ووقف الخليفة على مكان بعيد عال ينظر على ما ستؤول عليه المدينة وشكلها بعد البناء ولما أعجبه الشكل ، وضع حجر الأساس لبناء هذه المدينة العظيمة التي كان لها دور كبير في بناء الحضارة العربية الإسلامية ، بل قل الحضارة العالمية على مدى الأجيال والأزمان .

ومنذ تأسيس مدينة بغداد وتسامح المنصور والخلفاء من بعده ، شهدت بغداد قدوم العديد من الأطباء والعلماء بثتى اختصاصاتهم ومذاهبهم إلى البلاط العباسي .
 إذ لم يكن الإسلام في جوهره حركة دينية بحتة ، وإنما هو أيضاً قيمة إنسانية تغلغت في صميم حياة الشعوب التي اعتنقت أو اتصلت به وكانت نوعاً من التعايش الإنساني الفريد في العالم . إذ كانت شروط الفتح الإسلامي تسمح ببقاء بذور الحضارة عند طوائف كثيرة الذين استمروا على عاداتهم وقوانينهم ولغاتهم ، وكان طبيعياً أن تتوثق الروابط والعلاقات بين الفاتحين وأهل البلاد ، ويهتم الناس بالعلوم والفنون ولا سيما الطب والكيمياء .
 وقد بذل الخلفاء والعلماء والوزراء عنايتهم بجمع المخطوطات الموجودة في مختلف البلدان ، وكان الحصول عليها أحياناً شرطاً من شروط الصلح . وكانوا يدفعون للمترجم لها مقدار وزنها ذهباً كما فعل بذلك الخليفة المأمون .

ويعتبر **يوحنا بن ماسويه** شيخ المترجمين ، وكانت ثقة الرشيد به كبيرة ، ويقال أنه هو الذي أشار على الرشيد بإنشاء دار كبيرة للكتب والتي سميت في عهد المأمون **بدار الحكمة** والتي كانت تشد إليها الرحال من كل بلد .

وكان العرب في هذا العصر لا يعتبرون العالم عالماً إلا إذا عرف كل ضروب العلم فكان كثير من الكيميائيين شعراء وأدباء ، يكتبون أبحاثهم ومقالاتهم وكتبهم شعراً ، وكان العديد من الأدباء يكتبون في الكيمياء والشعر والفقه والطب ، خذ الجاحظ مثلاً في كتابه **الحيوان** .

ومما يؤيد هذا المعنى القصة التي وردت في كتاب ألف ليلة وليلة عن الجارية **تودد** التي عرضها سيدها أبو الحسن على الخليفة هارون الرشيد بمبلغ عشرة آلاف دينار بعد أن فقد ماله وهو ثمن مرتفع جداً ، ووافق الخليفة على دفع الثمن بشرط أن تجيب إجابة صحيحة

على الأسئلة التي يوجهها إليها علماء كل فرع من فروع المعرفة . بناءً على ذلك استدعى الخليفة أشهر أساتذة الفقه والشريعة والتفسير والطب والصناعة والفلسفة والفلك والبلاغة والشطرنج لاختبارها , واحداً بعد الآخر , وكانت لا تجيب الإجابة عن أسئلتهم فحسب , بل توجه إلى كل منهم في النهاية سؤالاً لا يستطيع الإجابة عنه . وقيمة هذه القصة في أنها تبين أن العرب في ذلك العصر لا يعتبرون العالم عالماً إلا إذا عرف كما قلنا كافة ضروب العلم . ومما يؤيد هذا المعنى شرح أحد أرباب الكيمياء صنع الزنجر شعراً (وما أكثر ذلك في المخطوطات العربية القديمة) حيث يقول :

ومن يحب عمل الزنجر	الطيب النافذ للعطار
فليبدأ بحرق النحاس	مقدار رطل منه بالقياس
ثم يضيف بعده للرطل	فنصفه ثلثين بدون هزل
نشادراً معتدلاً إن أمكنه	يوزن بالدرهم المعينة
وبعده ملح الطعام أوقية	يسحق في المهراس أو بالأرحية
ويسحق الكل بفهر قاسي	يماح في طاسة من نحاس
بالخل بالغاً يكون ما مضى	فيه البيان من مقال انقضى

ومن الممكن أن نقول إنه بانتهاء القرن الثالث عشر الميلادي انتهى ذلك التأثير العميق الذي كانت تؤثره المصنفات والعلوم العربية ومن ثم انتهى ذلك المقام العالمي للعلم العربي , الذي نجح في تحقيق النهضة الأولى عند شعوب الحضارة الأوربية الحديثة عندما سرق الصليبيون المخطوطات العربية منذ الحروب الصليبية وحتى اليوم . فمعظم هذه الكتب موجودة الآن في متاحف وجامعات برلين ولندن وباريز وروما وأثينا ومدريد , وغيرها من العواصم الغربية . وقام العديد من علماء الغرب مثل بركلان وألدومي بوضع فهراس لها . وهذا يتطلب من وزارات الثقافة والتربية والتعليم العالي في البلاد العربية والإسلامية إعادة هذه المخطوطات أو الحصول على نسخ منها وتشكيل لجان علمية ولغوية وتاريخية لتحقيقها وطباعتها .

وأخيراً : لكي نعدد مآثر العرب في علم الكيمياء فلا بدّ أن نقدم دراسات لمآثر عدد من أعلام العرب الأقدمين في الكيمياء , ونتاجهم الفكري , ومؤلفاتهم , وأثرها في تقدم علم الكيمياء . ولا بدّ لنا أن نبرز ناحية مهمة في تراث العرب العلمي والحضاري وهي تمجيد العرب للعقل ورجوعهم إليه واعتمادهم عليه وتقيدهم بروحه ولذا خاطبهم القرآن :
أفلا تعقلون... أفلا تعلمون... أفلا تذكرون