الكيمياء في الحضارة الإسلامية بين العلم والخرافة

Chemistry in Islamic civilization between science and myth

الدكتور سعد بوترعة*

جامعة يحي فارس المدية

Boutaraa.saad@univ-medea.dz

تاريخ الاستلام: 2023/02/06 تاريخ القبول: 2023/05/29 تاريخ النشر: 2024/01/31

ملخص: هدفت هذه الورقة البحثية الموسومة بالكيمياء في الحضارة الاسلامية بين العلم والخرافة إلى إماطة اللثام ونفض الغبار عن الرصيد العلمي (المعرفي و المنهجي) الذي يزخر به التراث العلمي العربي الإسلامي والقيمة الابستمولوجية التياسهم بها في بعث النهضة العلمية في أوروبا، من خلال الوقوف على الجهد المنهجي الذي حوته الممارسة العملية للتجارب الكيميائية عندعلمين بارزين في الكيمياء في الحضارة الاسلامية هما(جابر بن حيان، ابو بكر الرازي)، وقد خَلُصت هذه الدراسة إلى أن الكيميائيين المسلمين قد نجحوا في تطبيق طريقة ومنهج في البحوث الكيميائية ينسجم مع موضوعها، ويقوم هذا المنهج على الملاحظة الدقيقة والتجربة العلمية، وبهذا العمل يكونوا قد انتقلوا بالكيمياء إلى عصر جديد، وهذا ما جعل نتائج أبحاثهم الكيميائية، وإن احتوت أخطاء، فإنها جاءت في قالب منهجي، وطريقة تشبه إلى حد كبير الطريقة المعمول بها حديثا .

كلمات مفتاحية:الكيمياء، الحضارة الاسلامية، العلم، الخرافة.

Abstract:

This research paper, tagged with chemistry in Islamic civilization between science and superstition, aims to lift the veil and dust off the scientific stock (cognitive and methodological) that abounds in the Arab-Islamic scientific heritage and the epistemological value that it contributed to the resurrection of the scientific renaissance in Europe, by standing on the methodological effort Which included the practical practice of chemical experiments with two prominent scholars in chemistry in Islamic civilization, they are (Jabir bin Hayyan and Abu Bakr Al-Razi), This study concluded that Muslim chemists have succeeded in applying a method and

* المؤلف المرسل

approach in chemical research that is consistent with its subject, and this approach is based on careful observation and scientific experiment, and with this work they have moved chemistry to a new era, and this is what made the results of their chemical research, even if they contained errors It came in a systematic template, and the method is very similar to the newly applied method.

Keywords:Chemistry, Islamic civilization, science, myth.

1. مقدمة: البحث عن الحقيقة والتنقيب عن خبايا الوجود ظل من أهم اهتمامات العقل الإنساني منذ فجر التاريخ، ولأن الإنسان في وجوده كان عليه أن يتعامل مع الطبيعة قصد الحفاظ على بقائه، وضمان أمنه من مخاطرها، ولكي يدرك هذه الغاية وجب عليه توفير سبلها ووسائلها، ومن أجل ذلك كان العلم دوما هو سلاحه في مواجهة الطبيعة وتسخير قوانينها، وكان كلما ارتقى الإنسان في العلم كلما ارتقى في درجة التحضر و المدنية، ويسر سبل عيشه و حقق راحته، ولما كانت الكيمياء من بين العلوم العملية التي تتصل بحياة الإنسان اتصالا مباشرا ووثيقا، كان للبحوث الكيميائية أهمية ودور كبير في تسهيل سبل العيش وتخفيف ألام الحياة، وقد مهدت للإنسان وسائل الزراعة والصناعة والطب و الفنون على اختلاف أنواعها، وأصبحت الكيمياء في هذا العصر من ابرز مظاهر المدنية، لما حققته من إنجازات واختراعات تحار في صنعها الألباب وتقصر عن إدراكها العقول.

ما يجعل من البحث في ممارسة الكيمياء على عهد الحضارة الإسلامية، يكتسي قيمة ابستمولوجية وتاريخية تتمثل في إماطة اللثام ونفض الغبار عن الرصيد العلمي المعرفي والمنهجي الذي يزخر به التراث العلمي العربي الإسلامي و إسهامه في بعث النهضة العلمية في أوروبا.

وقيمة ابستمولوجية في تناول المنهج الذي سار عليه علماء الكيمياء في الحضارة الإسلامية كون المنهج يحتل أهمية كبيرة في الحكم على أي ممارسة بالعلمية وتمييزها عناللاعلمية، ومن ثمة تقييمالادعاء القائلة: بأن علم الكيمياء ظهر وتأسس بشكل واضح المعالم مع عالم الكيمياء الفرنسي أنطوان لافوازييه***Lavoisier*** (1743-1794)[†]في القرن الثامن عشر الميلادي. والتساؤل عن قيمة الأعمال التي قام بها

[†] **أنطوان-لوران لافوا زييه)** بالفرنسية(Antoine-Laurent de Lavoisier : عاش ما بين(1794 1743 م) أحد النبلاء الفرنسيين ذو صيت في تاريخ الكيمياء والتمويل والأحياء والاقتصاد .أول من صاغ قانون حفظ المادة، وتعرّف على الأوكسجين وقام بتسميته (في عام(1778 ، وفنّد نظرية

علماء الحضارة الإسلامية في الكيمياء، هل هي أعمال علمية توفرت فيها شروط المعرفة العلمية الصحيحة؟ أم أنها أعمال سابقة لعلم الكيمياء أي تصنف في خانة الخرافة؟

وقصد الإحاطة بهذا الإشكال ، علينا أن نقوم بدراسة ابستمولوجية ومعرفية للمنهج الذي اتبعه العلماء المسلمين في الكيمياء من خلال نموذجين مثلا قمة الممارسة الكيميائية في الحضارة الإسلامية وهما "جابر بن حيان "و"أبو بكر الرازي" عبر المراحل التالية: عرض عام حول نشأة الكيمياء. ثم الولوج إلى ممارسة الكيمياء في الحضارة الإسلامية، من خلال التركيز على لمنهج الذي اعتمده كل من جابر بن حيان وأبو بكر الرازي في بحوثهما باعتبارهما الركيزة التي قامت عليها الأعمال الكيميائية عند من جاء بعدهم من الكيميائيين، و في الأخير نقف عينة من اكتشافات الحضارة الإسلامية في الكيمياء لنصل إلى الفصل في علاقة هذه الانجازات بالكيمياء الحديثة.

2 ـ مدخل عام في نشأة الكيمياء -

علم الكيمياء من بين العلوم القديمة، قدم وجود الإنسان على وجه الأرض، بحيث لا يستطيع الباحث المؤرخ للعلوم أن يضع أصبعه على نشأة هذا العلم، أو أن يحدد مولدا له،وكل ما يستطيع الوصول إليه من أمر هذه النشأة، هو شيء من أصول هذا العلم الذي عالجه القدماء، وشيء من النتائج التي وصلوا إليها في ممارستهم، لأنها ممارسات تتصل بحياة الفرد والمجتمع، والكيمياء من بين العلوم التي لها انعكاس مباشر على حياة الإنسان، وفي هذا يقول فاضل أحمد الطائي:((ليس في الإمكان تحديد التاريخ الذي بدأ منه علم الكيمياء تحديدا إيجابيا إذ ربما كان ذلك قبل التاريخ نفسه ...لذا يصح أن تعتبر بدايتها منذ وجد الإنسان على سطح البسيطة)) .[‡] لأن البشرية منذ أقدم العصور مارست بعض الصناعات والحرف التي تقوم على التراكيب الكيميائية، كالصباغة، وتحضير بعض العقاقير، والتعدين، والتي تقوم على دراسة المادة، ولما كان علم الكيمياء يعنى بدراسة المادة وما تطرأ عليها من تحول في الجوهر أو تغير في المظهر، اتضح من ذلك تعذر حصرها في فترة معينة من تاريخ الإنسان"[§].

كان اهتمام المشتغلين بالكيمياء قديما ينصب على محاولة تحويل المعادن الخسيسة كالحديد، والرصاص إلى المعادن النفيسة كالذهب والفضة عن طريق لا كسير الصابغ القالب لجواهر المعادن.

الفلوجستون، وساعد في تشكيل نظام التسمية الكيميائي. وعادةً يشار إلى لافوسيه بأنه أحد آباء الكيمياء الحديثة.

‡ - علي عبد الله الدفاع، (1985) ، ص 33

§- علي عبد الله الدفاع، (1978) ، ص 33

" وانصب اتجاه المصريين القدماء والهنود والصينيين... على إيجاد دواء يكون بمثابة الإكسير الذي يطيل الحياة ويحفظ الأجساد" [**].

هذا التوجه في ممارسة الكيمياء قديما جعلها تمتزج بالخرافة والسحر والأوهام، وتحاط بالسرية والغموض، وتحتكر من قبل الكهنة والمشعوذين لاعتقادهم أنها صنعة مصدرها إلهام الآلهة، ولأنهم رأوا فيها مصدرا للثروة بتحويل المعدن الرخيص إلى معادن ثمينة أخفوا سرها حتى لا تنتشر.

اختلف مؤرخو العلم في أصل كلمة كيمياء، ومن أول من استعملها للدلالة عن موضوعها؟ فكل باحث في تاريخ الكيمياء انطلق من معطيات تاريخية، وأسس عليها طرحه فهناك من ذهب إلى أن المصريين القدماء كانوا يسمون بلادهم "كمKHOM" أي التربة السوداء. كما استعمل اليونانيون فيما بعد هذا اللفظ على عهد البطالسة ليدلوا بها على الصناعة المصرية القديمة.[††]

وذهب آخرون إلى رأي قريب منه على أن العرب أطلقوا على أرض مصر لفظ الكمKHOM، وقد كانت قديما تسمى KEM ومن المحتمل أن يكون هذا هو أصل الكيمياء اشتقاق لفظة "الكمي ALKEMY " التي تطورت فيما بعد إلى كيمياء " chemistry".[‡‡] وهناك من رأى أنها ذات أصل عربي من: كمي يكمي بمعنى أخفي وستر لأنهم كانوا يخفون أسرارها. وأيًا كان أصلها الاشتقاقي لا يغير من أمرها شيء لأن موضوعها وجد منذ أقدم العصور التاريخية.

الكيمياء في الحضارة الإسلامية: أطلق على الكيمياء في الحضارة الإسلامية أسماء متعددة، بعضها ارتبط بطبيعة الموضوع الذي تتناوله، والبعض الاخر راجع إلى المنهج الذي ساروا عليه في اشتغالهم به، أو الأغراض التي استهدفوها من البحث فيها. ونذكر من هذه الأسماء: علم الصنعة، صنعة الكيمياء، صنعة الإكسير، الحكمة، علم الحجر، وعلم التدبير، وعلم الميزان، وكل هذه الأسماء أطلقت على عمل، موضوعه محاولة تحويل المعادن الرخيصة كالحديد و الرصاص، إلى معادن ثمينة كالذهب و الفضة، عن طريق مركب كيميائي سمي بالإكسير، الذي يقول عنه جابر بن حيان: العلم بالإكسير هو العلم بالشيء المدير الصبغ القالب لأعيان الجواهر الذائبة الشريفة، ... » [§§].ومثلت هذه الغاية (استحالة المعادن بعضها إلى بعض) اهتمام أغلب المشتغلين بالكيمياء من العرب، و لم يخرج عن هذه الغاية، والفكرة ألا بعض من دحضوا هـــــذه الفكرة، وبرهنوا على استحالة تحويل المعادن بعضها إلى بعض بالصناعة و مـنـــهم إسحاق الكندي (185 _252ه) وابن سينا (370 _ 428).

[**]- محمد الصادق عفيفي، (1977)،ص 157

[††] - مصطفى لبيب عبد الغني، (1967)، ص19

[‡‡] _ المرجع نفسه، ص 28

[§§] - ياسين خليل، (1980) ، ص 202 .

ترجع فكرة تحويل المعادن بعضها إلى بعض في أصلها على المستوى النظري الفلسفي، حسب ما أورده الدكتور جلال محمد موسى في كتابه "منهج البحث العلمي عند المسلمين" إلى "أرسطو طاليس": « لقد أثبتها بقياس ألفه من مقدمتين أحدهما: الفلزات واحدة بالنوع و الاختلاف الذي بينهما ليس في ماهيتها و إنما هو في أعراضها فبعضها في أعراضها الذاتية و بعضها في أعراضها العرضية.

أما المقدمة الثانية فهي: أن كل شيئين تحت نوع واحد اختلفا بعرض، فإنه يمكن انتقال كل واحد منها إلى الآخر» [***]، وانتقلت هذه الفكرة إلى العرب في الحضارة الإسلامية عبر الترجمة للمؤلفات اليونانية، حيث يروي مؤرخو العلم أن أول من قام بترجمة الكتب القديمة في الكيمياء هو "خالد بن يزيد بن معاوية" (635_ 704م) الملقب بحكيم آل مروان، وانتشر ت بين المشتغلين بالكيمياء من العرب، وحاولوا أن يترجموها إلى واقع تطبيقي، وخاضوا عدة بحوث كيميائية درسوا فيه المعادن من كافة الوجوه، قصد الوصول إلى المادة التي يتم بها تحويل المعدن بعضها إلى بعض، حتى أن ابن خلدون عرف علم الكيمياء بقوله: « إن علم الكيمياء ينظر في المادة التي يتم بها كون الذهب والفضة بالصناعة ...» [†††].وهذا لسبب اهتمام الكثير من العلماء، والفلاسفة العرب المسلمين بهذه الفكرة، حيث خاضوا فيها البحوث العلمية التطبيقية، وبذلوا فيها الجهود، التي أحالتهم إلى اكتشاف الكثير من المركبات الكيميائية، التي لم يعرفها من كان قبلهم من الأمم، فما هو المنهج الذي سلكوه في بحوثهم الكيميائية؟ .

1 _ منهج البحث في الكيمياء عند العرب: سنكتفي في هذا الباب على بيان منهج البحث عند جابر بن حيان وأبو بكر الرازي، دون غيرهما ممن اشتغل بالكيميائيين من المسلمين، لاشتهارهما في مجال الكيمياء ، و«لأن المذهب الذي سار عليه جابر هو الذي سار عليه علماء المسلمين » [‡‡‡] من بعده في الكيمياء، ولأن الرازي كان كيميائيا عظيم الشأن مولعا بالتجارب والبحث وراء أسرار الطبيعة [§§§]، وقد دونا نتائج أعمالهم وما وصلا إليه من حقائق كيميائية، وطرق اشتغالهم في عدة مؤلفات منها «كتاب التصريف، والإيضاح، الميزان لجابر ، وكتاب التدابير ، والأسرار، وسر الأسرار للرازي» [****] يقول "جوستاف لوبون" : «تتألف من كتب جابر موسوعة علمية تحتوي خلاصة ما وصل إليه علم الكيمياء عند العرب في عصره ...» [††††] .

من الثابت أن شروط قيام أي معرفة علمية صحيحة، وتقدم أي علم من العلوم ورقيه في سلم الدقة، هو نتاج المنهج السليم الذي يعتمده. كما يقول ديكارت: «خير

*** - جلال محمد موسى، (1988)، ص163

††† - ابن خلدون ، بدون سنة النشر، ص 502

‡‡‡ - زكي نجيب محمود، (1991)، ص64 .

§§§ - شحاتة قنواتي، (1959)، ص 139 .

**** - ابن النديم، بدون تاريخ، ص 357 ، 358 .

†††† - محمد صادق عفيفي، مرجع سابق، ص 167 .

للإنسان أن يعدل عن التماس الحقيقة من أن يلتمسها بدون منهج وبدون هدف مرسوم» (‡‡‡‡).

انطلاقا مما سبق يمكن التساؤل عن طبيعة المنهج الذي اعتمده كل من جابر بن حيان و ابوبكر الرازي في اشتغالهم بالكيمياء. أتوفرت فيه الشروط الابستمولوجية للعلمية أم لا؟ وذلك من خلال واقع ممارستهم لأبحاثهم في موضوع الكيمياء، والنتائج التي خلصوا إليها، والحكم عليها هل هي علمية؟ أم أنها مجرد شتات من الأفكار لا رابط بينها؟ أم هي مجرد ترجمة وجمع لإعمال السابقين في الحضارة المصرية واليونانية وغيرهما؟

أ_ منهج جابر في الكيمياء: المنهج والطريقة هو الركيزة الأساسية التي يقوم عليها أي علم من العلوم، ويصل بفضلها إلى نتائجه التي ينشدها، ومن ثم كان المنهج منذ القديم جوهر مشكلة العلم، إذ شروط قيام وبناء أي علم فيما يقول "أبنهايم" (Oppenheim) : «أن تكن هناك طريقة تنطوي تحتها شتات الوقائع والمفردات المبعثرة هنا وهناك بغية تفسير ما قد يوجد بينها من روابط أو علاقات تتضمنها قوانين»(§§§§)، فأي معرفة لا يتضمنها منهج وطريقة بحث ودراسة تبقى شتات من الوقائع والأفكار خالية من معنى العلم. من خلال هذه المقدمة يحق لنا أن نتساءل عن حقيقة العمل الذي قام به جابر بن حيان في الكيمياء، وما طبيعة المنهج الذي سار عليه في عمله؟ وهل تحققت فيه شروط العلمية؟

تتوقف الإجابة على هذا الإشكال ولا شك، على بيان المنهج والطريقة التي سلكها جابر بن حيان في اشتغاله بالكيمياء، من واقع أبحاثه نفسها، من خلال ما وصلنا من مؤلفات، عن طريق تحليل مبنى هذا المنهج الذي سلكه والدعامة الأساسية التي يقوم عليها، ومدى ما وصل إليه من تطبيق للمنهج في الكيمياء.(*****)

نستطيع القول أن جابر بن حيان لخص منهجه العلمي في كلمات قليلة أو جزت مضمونه في قوله: «قد عملته بيدي وعقلي وبحثت عنه حتى صح وامتحنته فما كذب، ...» (†††††)، من هذا القول، يتضح أن جابر قد ضمن منهجه قاعدة التجريب التي لم تعتمد عند أسطو الذي اعتمد كليا على الاستنتاج المنطقي، وبرهن على قضاياه بالقياس المنطقي، فجابر قد انطلق في منهجه بعمل باليد ونظر بالعقل، ثم اختيار صحة هذا العمل بالتجربة، لأنه يرى في التجربة الطريق الموصل للعلم الحق حيث يقول: «من كان دربا كان عالما حقا ومن لم يكن دربا لم يكن عالما، وحسبك بالدروب في جميع الصنائع إن الدرب يحدق وغير الدرب يعطل» (‡‡‡‡‡)، والدربة في اصطلاح

---

‡‡‡‡ - مصطفى لبيب عبد الغني، مرجع سابق، ص 31 .

- جلال محمد موسى، مرجع سابق، ص 125.[16]

††††† - جابر بن حيان: البحث، نقلا عن، مصطفى لبيب عبد الغني ،(1984) ، ص 53.

‡‡‡‡‡ - جابلا بن حيان، السبعين، نقلا عن بول كراوس، (1953)، ص 464 .

جابر لها معنى التجربة، فهو يستعمل المصطلحين لنفس الدلالة، وإن المعرفة لا تحصل إلا بها» (§§§§§). من هذين النصين يبرز لنا مدى اهتمام جابر بالجانب التطبيقي العملي الذي لم يفصله عن الجانب النظري، بل جمع بين العمل والنظر ، أي بين الاستقراء التجريبي وبين الاستنتاج العقلي ، فالتجربة في منهجه وعمله الكيميائي لم تكن عشوائية وعن جهل، وإنما كانت عن نظر ومعرفة ، فهو يقول: «أنظر وأعلم ثم أعلم» (******) ويقول أيضا: «فمن لم يسبق إلى العلم لا يمكنه إتيان العمل وذلك لأن العلل إنما تبرز الصورة في المادة» (††††††)، وفي هذين النصين تأكيد على دور الجانب النظريوالعقلي في الوصول إلى المعرفة التجريبية الصحيحة. فقد ركز في تجاربه وأعماله الكيميائية على دور الملاحظة وأكد على وجوب الإحاطة بمعرفة جميع ما يتعلق بموضوع الدراسة، والتدقيق في معرفة جميع العلل قبل مباشرة التجربة ، يقول جابر: «إياك أن تجرب التجربة أو تعمل حتى تعلم ويحق أن تعرف الباب من أوله إلى آخره بجميع علله ثم تقصد لتجرب فيكون في التجربة كمال العلم»(‡‡‡‡‡‡) فللتجربة الكيميائية عند جابر لم تكن عمياء، بل كانت تتم بعد تحصيل وطول نظر، وكثمرة لتفكير متصل وجاد في موضوع البحث، وعلى وعي بمضامينه فهو يقول: «أن كل صناعة لا بد لها من سبوق العلم في طلبها للعلم لأنه إنما هو إبراز ما في العلم من قوة الصانع إلى المادة المصنوعة» (§§§§§§) . وقد أعطى جابر قواعد للتجربة وحدد لها شروطا.

_ **قواعد إجراء التجارب عند جابر:** حرصا من جابر على الدقة في التجربة، وتفاديا لما قد يعترضها من عشوائية وتعثر، وتوضيحا وتحديدا لزوايا التجربة العلمية، وضع بعض القواعد المحددة للتجريب الذي اعتمده وينصح به السالك طريقته ومنهجه يتلخص فيما يلي:

1_ عين الغرض من التجربة واتبع التعليمات الخاصة بها .
2_ تجنب المستحيل وما لا فائدة فيه.
3_ اختر للتجربة الوقت الملائم لها.
4_ كن صبورا ومثابرا وصامتا متحفظا.
5_ اختر لمعمل التجارب مكانا منعزلا.
6_ لا تصادق إلا من تثق فيه.
7_ لا تغتر بالظواهر لأن هذا يؤدي بتجربتك إلى نتيجة خاطئة.(*******)

---

§§§§§ - جابر بن حيان، البحث نقلا عن، قدري حافظ طوقان، (1983)، ص99 .
****** - جابر بن حيان، الخواص، نقلا عن، بول كراوس، مصدر سابق، ص 323 .
†††††† - جابر بن حيان، البحث، نقلا عن مصطفى لبيب عبد الغني، مرجع سابق، ص 53
_ جابر بن حيان : التصريف ، نقلا عن، بول كراوس ، مصدر سابق، ص 323.‡‡‡‡‡‡
§§§§§§ _ جابر بن حيان : البحث، نقلا عن مصطفى لبيب عبد الغني ، مرجع سابق ، ص 38.
_ محمد محمد فياض،(1991)، ص 42_ 43.*******

هذا الاهتمام والعناية الكبيرة التي أولاها جابر للتجربة، والقيمة التي أعطاها لها في الوصول إلى العلم الحق والمعرفة الصحيحة جعلت البعض يعده المؤسس الأول للكيمياء حيث يقول "هوليمار " (HOLMYARD):«إن التأمل غير المفيد و البعد عن الملاحظة لم تشهدهما عبقرية جابر الذي كان يفضل العمل،تاركا مجال الخبال، لقد كانت وجهات نظره واضحة متقنة، وبسبب أبحاثه الدقيقة والشاملة استحق لقب المؤسس الأول للكيمياء على القواعد راسخة وأسس سليمة»(†††††††) . وقد استخدم جابر بن حيان قياس الغائب على الشاهد في كلامه عن المنهج التجريبي على ثلاثة أوجه:

_دلالة المجانسة: ويقول في شأنها جابر: إن دلالة المجانسة لا نموذج. كالرجل يرى صاحبه بعضا من الشيء ليدل أن الكل من ذلك الشيء مشابه لهذا البعض.(‡‡‡‡‡‡‡)

دلالة مجرى العادة: ويقول جابر في شأنها: وأما التعليق المأخوذ من مجرى العادة فإنه ليس فيه علم يقين واجب اضطراري برهاني أصلا، بل علم إقناعي يبلغ إلى أن يكون أحرى وأولى وأجدر لا غير ..."(§§§§§§§)

_دلالة الآثار أو مشاهدة الغير: يوضح جابر أنه لا يمكن لأحد أن ينفي وجود الشيء لمجد أنه لم يشاهد أمثلة بل عليه أن يتحرى لآثار حتى يصل إلى البرهنة على وجوده أو عدمه فيقول جابر:«...فليس لأحد أن يدفع و يمنع وجود ما لم يشاهد مثاله بل إنما ينبغي له أن يتوقف عن ذلك حتى يشهد البرهان بوجوده أو عدمه...»(********) .

نصل من خلال عرضنا البسيط لطريقة جابر و منهجه في الكيمياء، إلى القول أن الدعامة الرئيسية في عمله الكيميائي إجراء التجارب، ويستند منهجه إلى الملاحظة الدقيقة المركزة والهادفة. وقد اعتمد فيه على الاستنباط العقلي لأنه يؤمن بقوة العقل البشري الخلاقة، شأنه في ذلك شأن الحكماء اليونان، و الاستقراء التجريبي الحسي،الذي اعتمده اعتمادا واعيا و صحيحا، و بهذا العمل يكون قد سلك طريقة ومنهجا لو كتب بلغة عصرنا وفصل القول فيه قليلا لجاء وكأنه من إنتاج العصر الحديث، إلا أن جابر يخص المنهج بمبحث خاص مستقل عن موضوع الكيمياء، بل إنه اتبع هذا المنهج ضمن الأعمال الكيميائية التي قام بها. وهذا ما جعل نوعا من الغموض يكتنف ما قام به، رغم وصفه الدقيق للتدابير التي قام بها في حقل الكيمياء والتي كانت لها نتائج علمية ساهمت بقدر كبير في بناء علم الكيمياء على أسس سليمة.

---

††††††† - مصطفى لبيب عبد الغني ، مرجع سابق، ص 82.

‡‡‡‡‡‡‡ - جابر بن حيان، التصرف نقلا عن بول كراوس، مصدر سابق، ص 415

§§§§§§§ - المصدر نفسه، ص 418 .

******** _ جابر بن حيان،التصرف، نقلا عن بول كراوس، مصدر سابق، ص423.

وترجمت بعض مؤلفاته إلى اللاتينية و لغات أخرى أوروبية، فكانت المورد الخصب الذي استمدت منه أوروبا هذا العلم، الذي أصبح من أبرز مظاهر الحضارة الغربية المعاصرة.

في الأخير، يمكننا القول أن أعظم فائدة أفادها جابر ومن سلك طريقته هي وضعهم فن المجربات أي إثبات القضايا العلمية بالتجربة و الاختبار، لأن المتقدمين لذلك العهد (اليونان) كانوا يثبتون قضاياهم العلمية بالقياس المنطقي.(††††††††)

ب- منهج البحث عند أبو بكر الرازي لقد اقتفى أبو بكر الرازي أثر جابر بن حيان في الكيمياء، و نحى منحاه. حيث أنه اعتقد بفكرة تحويل المعادن بعضها إلى بعض بالصنعة، وكان يستدل بآراء جابر بن حيان و يعتبره أستاذه، ورد على "إسحاق الكندي" بكتاب "الرد على الكندي في إدخال صناعة الكيمياء في الممتنع" (‡‡‡‡‡‡‡‡)،واشتغل بالكيمياء وألف فيها عدة كتب.

إذا كان منهج جابر بن حيان في الكيمياء قد اتسم بالعلمية رغم ما شبه من غموض في بعض قضايا الكيمياء، فإن الرازي كان أكثر وضوحا ودقة في وصف العمليات الكيميائية، وأعطى الكيمياء أهمية ومكانة خاصة، حيت اعتبرها ضروريــة للفيلسوف. إذ كان يقول:« أنه لا يسمي الفيلسوف فيلسوفا إلا إذا كان قد ألم بصناعة بالكيمياء،...»(§§§§§§§§) . وألف فيها كتبا ورسائل، فما هو المنهج الذي سار عليه في الكيمياء؟ وهل بوسعنا القول أن عمله كان علميا؟

يقول الرازي في مقدمة كتاب "الأسرار في الكيمياء":« سرحنا في هذا الكتاب ما ستره القدماء من الفلاسفة مثل: الماثاديموس، وهرمس، و أرسطوطاليس، و خالد بن يزيد بن معاوية، وأستاذنا جابر بن حيان، بل فيه أبواب لم ير مثلها، وكتابي هذا يشتمل على معرفة معان ثلاث:

1_ معرفة العقاقير.

2_ معرفة الآلات.

3_ معرفة التدبير (التجارب)». (*********)

فكتاب "سر الأسرار" يتضمن المنهج الذي سار عليه في تجاربه وأبحاثه الكيميائية. وكان يبدأ بوصف المواد التي يشتغل بها، ثم يصف الأدوات والآلات التي يستعملها، وبعدها يصف الطريقة التي يعتمدها في تحضير المركبات.

1_ معرفة العقاقير: حدد الرازي العقاقير ، أو المواد بثلاث أنواع هي: الترابية، والنباتية، والحيوانية،وجعل الترابية ستة أنواع هي: أرواح، أجساد، أحجار، زاجات، بوارق، أملاح. وقد وصف هذه المواد بدقة مبينا كيفية معرفة ألوانها، وجيدها من

---

††††††††-روحي الخالدي ، (1953)، ص 83.

‡‡‡‡‡‡‡‡-المرجع نفسه، ص .24

§§§§§§§§- ابن النديم: الفهرسة، مصدر سابق، ص 351

*********- علي عبد الله الدفاع، مرجع سابق، ص118.

رديئها، وكيفية تحضيرها. أما الحيوانية فتشتمل على الشعر، الصوف، والبن، والبيض، ومختلف مخلفات الحيوانات.

من خلال هذا التقسيم، يتضح أن الرازي كان على جانب كبير من المعرفة بخواص هذه المواد و طرق تفاعل بعضها مع بعض والذي يدل على دقة تجاربه وأعماله، تفانيه في إجراء التجارب، تقول المستشرقة الألمانية "زيغريدهونكه" : «كان الرازي لا يمل العمل ولا يعرف الكلل في سبيل اكتساب المعرفة والتوسع في معلوماته ... بالاطلاع وإجراء الأبحاث الكيميائية...» (†††††††††) ،و الرازي يؤمن بوجود الإكسير ويؤكد أن الماضين قد عملوا أكاسيرهم من العقاقير الحيوانية: «... منها عملت الحكماء أكاسيرها وإليها أشاروا رمزا كنوا...»(‡‡‡‡‡‡‡‡‡) .

و الإكسير هو سر انقلاب واستحالة العناصر بعضها إلى البعض الآخر.

2- معرفة الآلات: وصف الرازي بنوع من الدقة الأجهزة، والآلات التي استعملها في تدابيره الكيميائية، موضحا طرق استخدامها بدقة،وقسمها إلى قسمان: آلات الإذابة و آلات التدابير.

2 - 1- آلات الإذابة: وهي الكور المنفاخ، و المرجل، لموقد، والوجان و البوطقة (البوتقة)، و المغرفة (الملعقة)، والماشة، والمكسر، المقراض، و المبرد البربوط.(§§§§§§§§§)

2- 2-آلات التدابير : وهي الأنبيق، والقرعة (المعوجة)، والقابلة، و الأثال، و الطابستان، والعمياء، والمنخل، والقارورة، و الأنور، والتنور، و القدرة، و المقلاة، و القمع ، و المهراس، و الراووق، والسلة، ولقد وصف الرازي ما يربوا على عشرين جهازا وآلة منها الزجاجي ومنها المعدني وصفا حالفه فيه التوفيق على غرار ما نراه الآن في الكتب الحديثة، التي تتعلق بالمختبرات والتجارب، و فوق ذلك كان يشرح كيفية تركيب الأجهزة المعقدة، ويدعم شروحه بالتعليمات التفصيلية الواضحة، وهذا التنظيم الذي اتبعه هو التنظيم يقوم على أساس علمي يقرب في عمومه من التنظيم الذي يسير عليه علماء هذا العصر في المختبرات.

3- معرفة التدابير (التجارب): أما العمليات الكيميائية التي أشار إليها أبو بكر الرازي واستعملها فنذكر منها البعض فيما يلي:

3- 1 – التنقية (purification): وتهدف هذه العملية إلى إزالة الشوائب العالقة في المادة الرئيسية، وقد تستخدم في ذلك الغربلة والتقطير والتذويب من أجل التخلص من الوساخ والشوائب.(**********)

---

†††††††††- زيغريدهونكه، (1986)، ص 160.

‡‡‡‡‡‡‡‡‡- جلال محمد موسى،مرجع سابق، ص 138.

§§§§§§§§§-على جمعان الشكيل،(1989)،ص 57.

**********- ياسين خليل: العلوم الطبيعية عند العرب، مرجع سايق، ص 224.

3-2- **التقطي**(Dislillation)**:** هو تحويل السائل بواسطة جهاز التقطيرالذي يتألف من دورقة التقطير، والمكثف، و دورقة استلام المادة المقطرة، وتستعمل هذه الطريقة لفصل السوائل بعضها عن بعض، أو فصل السوائل على المواد الصلبة، وتعتمد درجة الحرارة ونوع التسخين على طبيعة المواد نفسها.

3 -3- **التشوية**(Assation): تستخدم هذه الطريقة في تحضير بعض المعادن من خاماتها.

3-4- **الملغمة:** وهي عملية تركيب يتم فيها اتحاد الزئبق ببعض المعادن.

3-5- التكليس(Calcimtion): تستعمل هذه العملية في تحويل المادة المعالجة إلى مسحوق عن طريق الحرارة.

3-6- التصعيد و التسامي (Sablimation)**:** ويقصد بعملية التسامي، تحويل المادة الصلبة إلى بخار ثم إلى مادة صلبة مرة أخرى، دون أن تمر بحالة السيولة.أما التصعيد فهو عبارة عن عملية تسخين المادة السائلة الممزوجة بسوائل ذوات درجات غليان عالية أو مواد صلبة وعند تسخين المادة في دورق التقطير على حمام مائي، فإن المواد المتصاعدة أو المتطايرة تتكاثف في المكثف وتنزل إلى دورق الاستلام، ونجد هذه الطريقة مستعملة عند الكندي كذلك في تصعيد العطور، فقد استعمل جهازا مماثلا للجهاز الذي استخدمه الرازي[††††††††††].

3-7- التشميع: تتلخص هذه العملية الكيميائية في إضافة مواد كيميائية مساعدة على الانصهار إلى المواد التي يراد سهرها كالبوارق، وكاربونات الصوديوم، بمعنى تلين كالشمع [‡‡‡‡‡‡‡‡‡‡] .

3-8- التبلور: و هي عملية كيميائية تستعمل في التنقية، و في تحضير الأملاح المزدوجة.

3-9- الترشيح: وهي إحدى العمليات الكيميائية الهامة،التي يقصد فيها تطهير المحاليل السائلة من الشوائب عن طريقة استعمال أقمشة مصنوعة، بحيث يناسب سمك النسيج المحلول المراد ترشيحه.

هذه باختصار، أهم العمليات والتدابير الكيميائية التي عمل بها أبو بكر الرازي في مختبره، والتي أوردها بالشرح والإيضاح في كتابه"سر الأسرار" الذي يعتبر دليلا مخبريا، إذ يصف فيه تجاربه وثبت نتائجها، كما استخدم في تدبيره و تجاربه الكيميائية النسب الوزنية: «إن جميع التدابير التي ضمنها الرازي في كتابه "الأسرار، وسر الأسرار" تعتمد بالدرجة الأولى على النسب الوزنية للمواد الداخلة في التفاعل»[§§§§§§§§§§]

[††††††††††]- الخوارزمي، بدون تاريخ، ص149.

[‡‡‡‡‡‡‡‡‡‡]- خليل ياسين: العلوم الطبيعية عند العرب، مرجع سابق، ص225.

[§§§§§§§§§§]- نفس المرجع ، ص 220.

من خلال هذا العرض البسيط للمنهج والطريقة التي سار عليها أبو نكر الرازي في الكيمياء، والتدابير والتجارب التي لخص فيها رحلته العلمية في المختبر والمتمثلة في ثلاث محاور أو محاور هي: معرفة العقاقير، ومعرفة الآلات، ومعرفة التدابير. نجد أنه لم يلتزم ولم يعرف خطوات المنهج التجريبي المعروفة في العصر الحديث، والمتمثل في الملاحظة، والفرضية، والتجربة، لكن هذا لا ينفي أن يكون عمل الرازي في الكيمياء عملا علميا، لأنه وصل إلى بعض التجارب التي مازالت صالحة وتستعمل في العلم الحديث، ولم يثبت خطأها، مثل التقطير، التشوية وغيرها حيث عمل بها "لافوازييه" في مختبره، وحدد موضوع علم الكيمياء بقوله: «موضوع علم الكيمياء هو تحليل الجسم بالعمليات الكيميائية إلى العناصر التي يتألف منها... فغاية علم الكيمياء هي تجزئة الأجسام» ********** ، وهي الغاية التي تضمنتها الكيمياء عند العرب عامة وحوتها أعمال أبو بكر الرازي خاصة، في تجاربه وتدابيره المختلفة قصد الوصول إلى تحويل المعادن الخسيسة وإحالتها إلى معادن ثمينة كالذهب و الفضة.

وأجل ما فعله الرازي هو تسخير التدابير والتجارب الكيميائية في خدمة الطب، حيث عنى بتحضير بعض الأدوية والعقاقير الطبية وأدخل عليها بعض التقنيات الجديدة، يقول هولميارد: «إن الرازي مؤسس علم الكيمياء العلاجية والعقاقير الطبية ...» †††††††††† .

وتقول الدكتورة زيغريدهونكه: «... وكان الرازي أول كيميائي استخدم هذا العلم (الكيمياء) في خدمة الطب» ‡‡‡‡‡‡‡‡‡‡ .

إذا منهج الرازي لم يبنى على خطوات المنهج التجريبي المعروفة في العصر الحديث، وهي الملاحظة، والفرضية، والتجربة. إلا أنه أعطى ثمارا يانعة انعكست على الطب والصيدلة، حيث أصبح الرازي من أكبر أطباء عصره، ولاقت كتبه إقبالا واسعا في أوروبا و ترجموها إلى لغاتهم ومثلت لقرون طويلة المصادر الرئيسية في الطب. فلولا استخدامه للأسلوب العلمي لما وصل إلى ما وصل إليه، ولما بقي يؤخذ على كتبه حتى بزغ فجر العلم الحديث في أوروبا. رغم وقوعه في وهم الاعتقاد بفكرة استحالة المعادن بعضها إلى بعض بالصناعة ، والتي سيطرت على أغلب من اشتغل في حقل الكيمياء من العرب، وبذلوا فيها الجهود والأموال.

كخلاصة، يمكننا القول أن أبا بكر الرازي في تدابيره ، وتجاربه لتأكيد فكرة استحالة المعادن بعضها إلى بعض بالصناعة ، وبحوثه في المواد المعدنية و النباتية

**********- روحي الخالدي ، مرجع سابق، ص 7.

††††††††††- فاضل أحمد الطائي، (1986)، ص 114.

‡‡‡‡‡‡‡‡‡‡- زيغريدهونكه، مرجع سابق، ص 163.

والحيوانية شائعة في عصره، وإطلاعه على فوائدها في مداواة بعض الأمراض ، قد وضع ما يمكن تسميته بأولى الأسس العلمية في البحوث الكيميائية.

تقول المستشرقة الألمانية زيغريدهونكه: «إن الرازي وضع علم الكيمياء الحقيقي القائم على طريقة علمية عملية تجريبية بعيدة عن شوائب الأفكار الصوفية...»(§§§§§§§§§§) .

وعلى هذا، فلا شك أن الرازي أسدى الناحية العلمية في الكيمياء خدمة جليلة من خلال أعماله.

خاتمة: كخلاصة لما تقدم ذكره في متن هذه الورقة البحثية، ونتيجة لما قمنا به من تحليل من خلال تدرجنا منهجيا عبر الخطوات التي اعتمدنها كمسلك للوصول إلى حل خيوط الإشكال المطروح فيها.

يمكننا القول أن الكيمياء قد قطعت طريقا طويلا، حتى وصلت إلى ما هي عليه الآن، فبعد أن كانت عند اليونان نظريات فلسفية بعيدة تماما عن التطبيق العملي، ومن قبل كانت عند المصريين صناعة عملية ممتزجة بألوان شتى من الأوهام والخرافات، ورث العرب بعض ما بقي من إنتاجهم الذي احتوته مؤلفات فلاسفة الإغريق، وبنوا نهضتهم العلمية في الكيمياء على عهد العباسيين، ولأن كانت أولى محاولاتهم في الكيمياء، تهدف إلى اكتشاف حجر الفلاسفة لتحويل المعدن إلى ذهب، فإنهم قد انصرفوا إلى أصول هذا العلم فيما بعد، وحققوا في خواص المواد، وعنوا بالوسائل التجريبية، فسجلوا تقدما في أساليب كيميائية شتى، كالتبخير، والتقطير، وصهر المعادن، وبذلك كانوا أول من مهد لهذا العلم للخروج من طور الخرافة، والغموض، والوهميات، في اتجاه العلم الصحيح، لذلك يمكن اعتبار الأعمال التي قام بها المسلمون في حقل الكيمياء قد مهدت الطريق نحو بلوغ الكيمياء درجة العلمية وكانت مقدمة ضرورية لذلك، ومثلت جهودهم نقطة حاسمة في تاريخ الكيمياء.

حيث أن الكيميائيين المسلمين قد نجحوا في تطبيق طريقة ومنهج في البحوث الكيميائية ينسجم مع موضوعها، ويقوم هذا المنهج على الملاحظة الدقيقة والتجربة العلمية، وبهذا العمل يكونوا قد انتقلوا بالكيمياء إلى عصر جديد، وهذا ما جعل نتائج أبحاثهم الكيميائية، وإن احتوت أخطاء، فإنها جاءت في قالب منهجي، وطريقة تشبه إلى حد كبير الطريقة المعمول بها حديثا ، إن لم نقل أنها مقتبسة منها، فلقد قام المشتغلون بالكيمياء من المسلمين بإجراء التجربة والبحث على إجرائها مع دقة الملاحظة، وهذا ما نجده في العلوم التجريبية الحديثة، وإلى هنا يمكننا القول أنه وإن لم يكن للكيمياء عند المسلمين اكتشافات علمية كبيرة، فيكفي أنها الخطوة الأولى والأرضية التي انطلقت منها الكيمياء الحديثة كعلم واضح المعالم بموضوع ومنهج يميزانها عن غيرها، بعدما كانت شتاتا من الأفكار الغامضة الممزوجة بالخرافات و

§§§§§§§§§§- نفس المرجع، ص 25.

الأباطيل. وفي هذا يقول" ول ديورانت": «نتيجة الجهود العظيمة التي قام بها علماء العرب المسلمين بدأت الكيمياء تأخذ صورة علم حقيقي»[**********] ، ويقول "هولمارد" : «لقد قدم كيمياوي العرب الجوهر والأساس لهذا العلم الناشئ، واستطاعت أوروبا أن تبدأ بحوثها الكيميائية على أساس واقعي سليم وبناء نظري مشتق، وتأكيد لقيمة الكيمياء المباشر في حياة الفرد.[††††††††††††]

قائمة المصادر والمراجع:

- ابن النديم، الفهرسة،(بدون تاريخ نشر) مكتبة خياط، بيروت لبنان.
- ابن خلدون: المقدمة، (بدون سنة نشر) دار إحياء التراث العربي، بيروت، ط 4.
- بول كراوس، (1953)مختارات رسائل جابر بن حيان، مكتبة الخانجي، مصر.
- جلال محمد موسى، (1988)منهج البحث العلمي عند المسلمين، دار الكتاب البناني، بيروت.
- روحي الخالدي، (1953) الكيمياء عند العرب، دار المعرفة، مصر.
- زكي نجيب محمود،(1991) جابر بن حيان، دار مصر للطباعة، القاهرة، ط 2 .
- زيغريدهونكه، (1986) شمس الله تسطع على الغرب، مكتبه رحاب ، الجزائر.
- شحاتة قنواتي،(1959) تاريخ الصيدلة والعقاقير، دار المعارف، مصر .
- على جمعان الشكيل، (1989) الكيمياء في الحضارة الإسلامية ، دار الشروق، القاهرة، ط1.
- علي عبد الله الدفاع،(1985) اسهامات علماء العرب والمسلمين في الكيمياء، مؤسسة الرسالة، بيروت.
- علي عبد الله الدفاع،(1978) الموجز في التراث العلمي الاسلامي، جون وايل واولاده، بريطانيا،ط1- محمد الصادق عفيفي، (1977)تطور الفكر العلمي عند المسلمين، مكتبة الخانجي القاهرة.
- فاضل أحمد الطائي، (1986) أعلام العرب في الكيمياء، دار الشؤون الثقافية ، القاهرة.
- قدري حافظ طوقان،(1983) العلوم عند العرب ، دار اقرأ، بيروت ط 2 .
- محمد محمد فياض، (1991) جابر بن حيان وخلفاؤه، دار المعارف بمصر، ط 2.
- مصطفى لبيب عبد الغني ،(سبتمبر1984) المنهج عند جابر بن حيان ، مجلة المجلة، العدد 93 .
- مصطفى لبيب عبد الغني،(1967) الكيمياء عند العرب، دار الكتاب اللبناني، بيروت.
- ياسين خليل،(1980) العلوم الطبيعية عند العرب، مطبعة جامعة بغداد.

**********- ول ديورابت ، مرجع سابق، ص 16.

††††††††††††- مصطفى لبيب عبد الغني ، مرجع سابق، ص 41.