

## الأساس الإستمولوجي للمنهج التجريبي عند جابر ابن حيان من خلال علم الكيمياء

The Epistemological Basis of the Experimental Method in Jabir  
IbnHayyan Through Chemistry

فايصل زيات<sup>1</sup> جامعة تبسة. الجزائر fayssal.ziat@univ-tebessa.dz

تاريخ القبول: 2019-10-23

تاريخ الاستلام: 2019-08-16

### ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز أهمية علم الكيمياء عند جابر ابن حيان، ودوره الفعال في تحسين وتطوير هذا العلم باكتشافاته الكيميائية، حيث شكلت اللبنة الأولى لصناعة اليوم، ومثال ذلك اكتشاف الصودا الكاوية التي أدى اكتشافها إلى نقلة صناعية كبيرة. وتوصلت الدراسة إلى أن جابر ابن حيان ساهم بشكل كبير في مجال البحث التجريبي، بإثبات القضايا العلمية بالتجربة، وذلك باستعماله جميع الخطوات المتبعة في المناهج المعاصرة إلى الآن (الملاحظة، الفرضية، التجربة، القانون). وأصبح لهذه الخطوات أثرا كبيرا في قيادة الفكر العلمي في الشرق والغرب.

**الكلمات المفتاحية:** البحث التجريبي، جابر ابن حيان، علم الكيمياء، القضايا العلمية، المنهج.

### Abstract

This study aimed to highlight the importance of chemistry to Jabir IbnHayyan and his active role in the improvement and development of this science with his chemical discoveries, where it formed the first building block of today's industry, such as the discovery of caustic soda which led to a huge industrial shift.

This study concluded that Jabir IbnHayyan contributed significantly in the field of experimental research by proving scientific issues by experiment using all the steps followed in the contemporary methods until now (observation, hypothesis, experiment, law). These steps have had a major impact in leading scientific thought in the East and the West

**Keywords:** Experimental research; Jabir IbnHayyan; chemistry; scientific issues; method.

1- المؤلف المراسل

## مقدمة

لقد بدأ العلم مع تجمع الإنسان في مجموعات، حيث طرح لأول مرة استخدام الأدوات إرضاء لحاجات الإنسان اليومية، ولتوفير الجهد الذي كان يبذل قبل اكتشاف الأدوات التي بدأت بسيطة وبدائية، ثم ما لبثت أن ارتقت وتقدمت مع تقدم العقل البشري والمعرفة الإنسانية.

ولقد بدأ العلم عمليا، ثم ترقى وتقدم حتى وصلنا في العصور الحديثة إلى العلوم النظرية المعقدة. وكان الطريق غير يسير وغير ممهد، وبذل الإنسان الجهد المضني.

ولعل الكيمياء باعتبارها أعرق المناشط الإمبريقية للإنسان، فرضت عليه التعامل الحي مع المادة واستجوابها والإنصات لشهادة الحواس بشأنها، واستقراء متغيراتها، منذ أن كان لزاما عليه في الجهود السابقة، تدبير احتياجاته العملية من قبيل الزجاج والفخار والأصباغ وتقطير الخمور والأشكال البدائية للعقاقير والأدوية... كانت هذه البدايات الخام حرفا عملية بلا أساس نظري، ثم اقتربت الكيمياء من الإطار النظري والمنظومة المعرفية، وبدأ التأليف فيها حين استبد بالإنسان القديم الحلم الجامح بتحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب بغية الثراء السريع، وفي سياق الجهد المشوب والفاشل لتحقيق هذا الحلم تخلف رصيد هائل من المعارف بشأن طباع المواد وتحولاتها وعمليات هذا التحويل طبعا مشتت ومبعثر، لكنه المنطلق التاريخي للكيمياء الحديثة التي خرجت من أعطاف العلم المعني بتحويل المعادن إلى ذهب واكتشاف إكسير الحياة الذي يشفي من كل الأمراض -أي علم الكيمياء-

ومن أهم التطورات التي حدثت في علم الكيمياء، أنها تحررت عند العرب من الخرافات والسحر، وأصبحت ذات صبغة علمية، تتبع المنهج العلمي.

فقد جاء الفكر العربي بشكل جديد، وبقوة جديدة، في معالجة العلوم ونشاند الحقيقة، إذ يقول درابر: "ومن عادة العرب أن يراقبوا، ويمتحنوا، وقد حسبوا الهندسة والعلوم الرياضية وسائط للقياس. ومما تجدر ملاحظته أنهم لم يستندوا - فيما كتبوه في الميكانيكات والسائلات والبصريات - على مجرد النظر، بل اعتمدوا على المراقبة والامتحان، بما كان لديهم من الآلات، وذلك ما هيا لهم سبيل ابتداع الكيمياء، وقادهم لاختراع أدوات التصفية والتبخير، ورفع الأثقال، ودعاهم إلى استعمال الريع

والإسطرلاب في علم الهيئة، مما خصوا به دون سواهم... وهم الذين أنشئوا في العلوم العملية علم الكيمياء... " (روحي ، 2014م، ص. 08)  
وجاء في التاريخ أن جابر ابن حيان ( من المحتمل أنه توفي بعد عام 160هـ)  
أول من وضع أساس الكيمياء الحديثة ومناهجها، التي تعتمد على التجربة العلمية من ملاحظة وتجربة، واستنتاج ومقارنة. كما استعان بالقوانين الرياضية ووسائل القياس المعروفة.

والهدف من هذا البحث ليس مجرد عرض لخطوات المنهج التجريبي في علم الكيمياء والتعريف بها عند جابر ابن حيان، بل إننا نصبوا إلى تبيان أهمية وطبيعة هذا المنهج وانعكاساته على العلوم.

### 1- إشكالية الدراسة

مما سبق يمكن طرح الإشكالية في التساؤل الرئيسي التي تأتي هذه الورقة البحثية للإجابة عليه كما يلي:  
ما هي مبررات إرجاع تطور الكيمياء الحديثة إلى جابر ابن حيان؟ وما الأساس الإبيستمولوجي في وضع منهج وقواعد هذا العلم؟

### 2- أهمية الدراسة

يستمد موضوع هذا البحث أهميته من أهمية المجال الذي تفوق فيه العرب والمسلمون وهو مجال الكيمياء الذي كان جابر ابن حيان رائدا فيه وذلك بالتطرق إلى مختلف العمليات الكيميائية التي قام بها، وبراعته في إجراء التجارب، ووصفه معتمدا على المنهج العلمي التجريبي، مستخدما في مخبره عدة وسائل وأدوات كيميائية، مكنته من تحضير عدة مركبات استخدمت في الحياة اليومية.

### 3- منهج الدراسة

لقد اعتمدنا في هذه الدراسة على المنهج التاريخي، لتوضيح مراحل التفكير الإنساني منذ القدم، إضافة إلى المنهج الوصفي التحليلي، الذي يقوم على جمع المعلومات وتحليلها، ومن ثم استخلاص النتائج، معتمدين على بعض مصادر جابر ابن حيان، التي من أهمها: كتاب الحدود، كتاب التصريف، كتاب الخواص، كتاب السبعين.

#### 4- تقسيمات الدراسة

وعليه تم تقسيم هذا البحث إلى ثلاث محاور كما يلي:  
المحور الأول: مدخل عام حول علم الكيمياء وتطورها.  
المحور الثاني: جابر ابن حيان ومنهجه التجريبي وخصائص هذا المنهج.  
المحور الثالث: إسهام جابر ابن حيان في الكيمياء الحديثة.

#### المحور الأول: مدخل عام حول علم الكيمياء وتطورها

من العلوم التي عني بها العرب علم الكيمياء. فقد اهتموا بدراستها نظريا وعمليا. وقد بدأت اهتماماتهم في هذا العلم شأنها شأن جميع العلوم بالترجمة والنقل، فنقلوا الكتب اليونانية، وكان التراث اليوناني في الأساس تراثا نظريا، وقد كان الجانب التطبيقي يتنافى مع العقلية اليونانية.

إن البحث في أثر العرب في نواحي العلم المختلفة، يستوعب مجلدات ضخمة، ويحتاج إلى زمن طويل للتدقيق والتمحيص، لذلك اقتصرنا على ما قام به جابر ابن حيان من تجارب في علم الكيمياء، التي لولاها لما وصل إلى ما هو عليه في هذا العصر من الرقي. وهذا ما أكد عليه العديد من الباحثين، وبعد أعمال الكيميائي الفرنسي مرسولين برثلو (marcellin berthelot) عن الكيمياء، وبالاستناد إلى نصوص لم تكن منشورة ثم اكتشفت وطبعت، أبدوا اهتماما بدراسة الكيمياء عند العرب. ومنهم ليبمان (lippmann)، وايدمان (wiedemann)، غانزمويلر (Ganzemuller)، ستابلتون (stapleton)، وبخاصة بول كراوس (paul kraus)، الذي يبقى مؤلفه عن جابر بن حيان أنموذجا في هذا المجال.

من المجدي أولا أن نقدم تعريفا اشتقاقيا واصطلاحيا لكلمة الخيمياء، كي يتضح المعنى أكثر.

#### أولا: التعريف الاشتقاقي

إن كلمة الخيمياء، وكما تبين ال التعريف، هي كلمة عربية (الكيمياء). أما أصل هذه الكلمة قبل أن يستعملها العرب فهو موضوع نقاش. لقد تم تقديم عدة فرضيات إما معقولة إلى حد ما أو خرافية، إذ يعتقد بعضهم أو الكلمة أتت من مصر kemi (أسود)، ومن ثم من اليونانية (kemia)، التي تعني شيئين:

1- إما مصر، أي "الأرض السوداء" وفقا لبلوتاركوس (plutarque)، أي أرض مصر الخصبة، وفي هذه الحالة تكون الكيمياء علم مصر بامتياز. (يمنى، 2017، ص.48)

2- وإما "الأسود"، وهي المادة الأصلية للتحويل، أي أنها تعني فن معالجة "المعدن الأسود" لاستخراج المعادن الثمينة منه. (رشدي، 2005، ص. 1090، 1091)

غير كلمة كيمياء، بالنسبة إلى بعض آخر، قد تكون أتت من اليونانية khymeia، أي "الصهر"، الذي يعني فن صهر الذهب والفضة. وهناك نص بيزنطي (le souda) يقول أن ديوقليسيانوس أثلّف الكتب المصرية المتعلقة بالـ khymeia، أي "بصهر" الذهب والفضة (رشدي، 2005، ص 1090، 1091)

وهناك من ينسب العمل في الصنعة إلى نحوت إله القمر عند المصريين، وقد سماه اليونان "هرمس" بعد أن نفاه مواطنوه إلى مصر، إذ يقول ابن النديم "أول من تكلم على علم الصنعة هرمس الحكيم البابلي المتنقل إلى مصر، وأن الصنعة صحت له، وله في ذلك عدة كتب" (ابن النديم، 990م، ص. 365)

### ثانياً: التعريف الاصطلاحي

يعرّف ابن خلدون الكيمياء بأنها (علم ينظر في المادة التي يتم بها تكون الذهب والفضة بالصناعة، ويشرح العمل الذي يوصل إلى ذلك). (ابن خلدون، 1984، ص. 660).

ومن أشهر التعريفات تعريف ابن سينا إذ يقول عن علم الكيمياء " أنه سلب الجواهر المعدنية خواصها، وإفادتها خواص غيرها، وإفادة بعضها خواص بعض، ليتوصل إلى اتخاذ الذهب والفضة من غيرهما من الأجسام " (ابن سينا ، د.ت)، ص. 111)

وقد عرف العرب الكيمياء عن طريق الكتب اليونانية والسريانية وتأثروا بها، وخاصة بكتب دوسيوس وبلنياس الطولوني الذي وضع كتاب (سر الخليقة). غير أن علوم اليونان والسريان في هذا المجال، لم تكن ذات قيمة لأنهم اكتفوا بالفرضيات والتحليلات الفكرية. وتلجأ الكيمياء إلى الرؤية الوجدانية في تعليل الظواهر، وتستخدم فكرة الخوارق في التفسير، وترتبط بالسحر وبما يسمى بعلم الصنعة.

ومن الجدير بالذكر أن الكيمياء العربية كانت تسعى إلى تحقيق هدفين هما:

أ - تحويل المعادن الخسيسة كالحديد والنحاس والرصاص إلى معادن شريفة كالذهب والفضة عن طريق التوصل إلى حجر الفلاسفة. (محمد، 1981، ص. 309، 310)

ب - تحضير أكسير الحياة، وهو دواء يراد منه علاج كل ما يصيب الإنسان من آفات وأمراض، ويعمل على إطالة الحياة والخلود. (العزازي، ايهاب، 2009، 02أفريل، المسلمون وتطور علم الكيمياء، تم استرجاعها في تاريخ: 09 أكتوبر، 2019 من الموقع الإلكتروني <http://yemen22.mam9.com/t77-topic>)

نستطيع أن نقول إن تاريخ العلوم عند العرب بدأ بهجرة المكتبة اليونانية الإسكندرانية إلى بغداد، وأضحت العاصمة بغداد في زمن العباسيين، مركز الإمبراطورية العربية الإسلامية مقصد كل ذي لب كبير، يسعى إلى المعرفة والرفعة، قصدها العلماء من جميع أنحاء الدنيا المعروفة، وابتدأت حركة الترجمة والتعريب زمن الخليفة العباسي الثاني أبي جعفر المنصور، لقد اجتمعت وتلاقحت مختلف الثقافات والأساليب والاكتشافات العلمية، لتنصر في بوتقة جديدة تبلورت تحت راية العروبة والإسلام، لتنتج حضارة عربية إسلامية، تزعم العرب بفضلها سدة العلوم قاطبة.

فقد هضمت التجربة العربية الحضارة واستوعبت حضارات وثقافات العالم القديم كلها المعروفة آنذاك، ولم تكن تجربة للعرب المسلمين وحدهم، بل كانت حضارة جديدة إنسانية مفتوحة على العالم كله، واتسعت الثقافة العربية بفضل الترجمات والتعريب. وما دخل فيها كذلك من آراء وفلسفات ومذاهب فكرية وعلوم لا مثيل لها، ولا عهد للعرب بها قبل الإسلام، فتفاعلت معها، وأنجزت وأبدعت وخلفت لأبناء الإنسانية تراثا ضخما، وصمدت في وجه المحن والخطوب بفضل رسالتها الإنسانية، وما تضمنته من قيم ومثل عليا روحية متسعة الأكناف كثيرة العطاء عظيمة النتائج. فكانت أكبر تجربة حضارية ثقافية من نوعها في التاريخ، وبالإجمال، لمتعرف تجربة أخرى حضارية قبل عصر النهضة الأوروبية بهذه السعة وذاك الشمول. (عبود، 2000، ص. 168، 169)

وكان العلماء العرب المسلمون مضطرين إلى الأخذ عن سبقهم في أوائل عهدهم، ولكن على أساس إبستمولوجي. انتقدوا القدماء بأسلوب أخلاقي لإدراكهم بوضوح قانون التطور العام للعلوم (أي تناولوها بالأخذ أو بالتعديل أو بالنقد)، وهكذا اعتمدوا على مبادئ مقرونة بالفهم السليم الواضح للواقع العلمي، الثقافي عند الأسلاف حتى توصلوا إلى مرحلة الإبداع والخلق منذ أواسط القرن الثالث الهجري إلى القرن التاسع الميلادي نذكر منها:

1- إن الخلف مدين للسلف دون الانتقاص من قدرهم.

- 2- ليس ثمة ما يمنع الاستدراك على الأسلاف، ولكن دون تضليل أو مبالغة.  
 3- ما من عالم مهما بلغ شأنه من العلم هو معصوم عن الخطأ، أو منزّه عن الزلل.

لقد أرسّت هذه المبادئ لديهم الأسس الأخلاقية للنقد الموضوعي، وأدى بهم ذلك إلى جعل النقد عند العلماء العرب مثمراً ومفيداً ودافعاً للأمام، وكان رائدهم الحق وما أثبتته التجربة أنه صحيح، أي يتطابق مع الحقيقة والواقع، بمثل هذه الروح التي سادت لديهم وعدم اعتمادهم على الحواس فقط لعلمهم أنها قاصرة عن إدراك بعض الظواهر لفرط صغرها المتناهي أو لبعدها الهائل، كما أنهم لم يأخذوا بصحة مفاهيم الأوائل والتسليم بها مطلقاً، بل انطلقوا في مختلف ميادين العلم الواسعة بمنطق المنهج العلمي، وهو أسلوب في العمل يستهدف التجربة والملاحظة العملية القائمة على المراقبة الحسية، ومن ثم وضع قوانين تفسر بها الظواهر المشاهدة وتكشف العلاقة القائمة بينها وبين غيرها من الظواهر الأخرى، ثم صياغة القوانين التي تفسرها رموز رياضية بغية السيطرة على الطبيعة والإفادة منها وتسخيرها لخدمة الإنسان في حياتها لدنياً. وبدأ البحث التجريبي في مختلف العلوم. (عبود، 2000، ص. 169)

وقد عمد العلماء العرب إلى معرفة علة الشيء أو سببه. ثم تلمسه فيما يشبهه من الأشياء المجهولة، حتى إذا تأكد الباحث من اشتراك كل من المجهول والمعلوم في علة واحدة، قاس الأول على الثاني في حكمه القائم على تلك العلة. ففي مجال الكيمياء اتخذ جابر بن حيان القياس الغائب على الشاهد في منهجي التجريبي، وهذا ما نلاحظه فيما بعد. (رمضان، 1988، ص. 186)

قدم العرب الابتكارات العديدة في مجال الكيمياء، وهي ترجع إلى "جابر بن حيان" أو تلاميذه. فلقد عرف العرب أن النشادر  $NH_3$  إذا أضيفت إليه الماء يصبح  $NH_4OH$  كما عرفوا حامض النتريك، وحمض الكبريت ( زيت الزاج)، وكبريتات النحاس وكبريتات الرصاص. و كربونات الصوديوم، والصودا الكاوية، وملح النطرون وغيرها من المواد والمركبات الكيميائية. (زيغريد، 1993، ص. 324-327)

لقد خلق العرب علم الكيمياء التجريبي في مفهومه العلمي وأوصلوه إلى قمة رفيعة. أصبحت بموجبها اكتشافات علم الكيمياء العضوية الحديثين من الضرورات الماسة، لإرجاع الكيمياء التجريبية إلى المستوى الذي أوصلها إليه العرب،

كما قال المؤرخ الانكليزي كاستم ( Custom)، ففي القرن التاسع الميلادي لمع نجم في سماء الحضارة العربية وسجل لها أكبر الفتوحات العلمية، في عصر طار فيه صيت الرازي، ألا وهو جابر بن حيان.(زيغريد، 1993، ص. 325)

### المحور الثاني: جابر ابن حيان ومنهجه التجريبي وخصائص هذا المنهج

ظهر العرب على مسرح التاريخ الكيميائي في القرن السابع للميلاد. وكانت الكيمياء قد اجتازت طريقا طويلة كما ذكرنا في الصفحات السابقة. ولعل أقدم عالم وصلت إلينا أعماله العلمية هو جابر بن حيان، الذي حاول أن يستكشف تركيب الكون ويفهمه، لذلك كان من أول العلماء اهتماماً بعلم الكيمياء واكتشاف أسسه، كما يُصنف بأنه من الرواد الذين حرصوا على المساهمة في تطور الكيمياء الحديثة والعلوم التجريبية؛ لذلك يشار إلى أن اسمه ارتبط مع المنهج التجريبي.

إن أعمال الباحث العظيم جورج سارتون وبالأخص في كتابه Introduction to the history of science ، فقد عرض في مواضع متعددة من هذا الكتاب الممتاز لأهمية العلم العربي في العصور الوسطى، وقرر أن أعظم النتائج العلمية لمدة أربعة قرون إنما كانت صادرة عن العبقرية الإسلامية، ويمكن القول أن العلم كان يحيا هنا في فاعلية وحركية، بينما لم يكن هناك في أوروبا غير أبحاث قليلة باهتة ضامرة، ولم يزه العلم هناك، حتى نقل المنهج الإسلامي التجريبي. لقد تنبه الأصوليون إلى أن منهجهم الاستقرائي هو منهج العلم، وانتقل المنهج من القانون إلى التطبيق ومارسه علماء المسلمين التجريبيين وهذا ما جعلنا نعرض المنهج التجريبي عند العالم جابر ابن حيان، الذي ألف كتابا أسماه " الموازين" كما ألف كتابا آخر في خواص العناصر سماه كتاب "الخواص الكبير" وقد كان يطلق على الصناعة في ظهورها الأول الخيمياء، ثم صارت كيمياء بعد أن تحولت عن الشعوذة إلى التجريب.( رمضان ، 1988م، ص.185،184)

مع جابر بن حيان نقف، ومنذ أعمال بول كراوس على أرضية أكثر صلابة. ولد جابر في العام الثاني بعد المائة الأولى للهجرة 102هـ في طوس، العشرين بعد السبعمائة للميلاد 720م، ويسمى كذلك بالصوفي، وقد حرص "حيان" على تعليم ابنه كل ما يتصل بعلم العطاراة والنباتات والأعشاب والدواء وصناعته، وعرج به على صناعة الكيمياء، وعلمه كل معارف الفلاسفة القدماء، فأصبح لدى الفتى اليافع ذخيرة



كبيرة من المعارف الطبية والفلسفية والطبيعية والكيميائية، وهو لم يزل بعد في سن الصبا. كان اللقاء بين 'جابر بن حيان' وبين الإمام "جعفر الصادق" من أعظم الأحداث في حياة جابر. (عاطف، 2003، ص.3،4،5). وأصبح الصديق الشخصي للإمام الصديق جعفر الصادق (700-765م)، الذي كان جابر يعتبره دائما معلمه. (رشدي، 2005، ص.1105). كان جعفر الصادق الإمام الخامس بعد علي بن أبي طالب، وكان تقيا وزاهدا وعالما فقيها، وإليه ينسب المذهب الجعفري (الشيوعي الإمامي). ولكننا لا نعلم أنه اشتغل بالصنعة أو بغيرها من العلوم الطبيعية. (عمر، 1980، ص. 243)

إن الأعمال الكيميائية المنسوبة إلى جابر ابن حيان، تدل دلالة واضحة على قيام علم كيميائي عربي في أواخر القرن الثالث الهجري، وأوائل القرن الرابع. فأى منهج قامت عليه مباحث الكيمياء في هذا العصر المبكر؟.

إن الفكرة الرئيسية في مباحث جابر بن حيان الكيميائية استحالة المعادن. تحول ماهية معدن إلى ماهية معدن آخر. أو بمعنى أدق تحول طبيعية من الطبائع إلى غيرها. فهل يتفق هذا مع فكرة الماهية الأرسطاليسية الثابتة كيفا. حقا إن جابر بن حيان كتب كتابا "الحدود" وهو في مجموعة أرسطاليسية ولكنه كتبه فقط - كتمرين عقلي - لا ككتاب تطبيقي. إن الطبائع عنده تتغير، ولكي تتغير، لابد أن تفقد ماهيتها الكيفية لكي تستحيل إلى ماهية أو طبيعة أخرى. ثم أننا في الغالب لا نصل إلى معرفة الماهية، معرفة الكيف، بل نصل فقط إلى وزن الطبائع، أي معرفتها كما "الوصول إلى المعرفة الطبائع وميزانها، فمن عرف ميزانها، عرف كل ما فيها وكيف تركبت" وأما كيف نعرف الكم، فبالتجربة يقول "والدربة تخرج ذلك، فمن كان دربا، كان عالما حقا، ومن لم يكن دربا، لم يكن عالما. وحسبك بالدربة في جميع الصنائع ، إن الصانع الدرب يحذق، وغير الدرب يعطل". (رسائل جابر ابن حيان، كتاب السبعين، 2006، ص.427). وكان جابر يستخدم لفظة (الدربة) بمعنى التجربة ، وإن كان قد استخدم أيضا كلمة (التجربة) كما استخدم (امتحان). ويرى أن كمال الصنعة العمل والتجربة. فمن لم يعمل ولم يجرب لم يظفر بشيء أبدا. (رمضان، 1988، ص. 185)

ولكن الدكتور زكي نجيب محمود لم يتنبه إلى أن جابر بن حيان يستخدم أيضا لفظ التجربة. إنه استخدمها كما استخدم كلمة الامتحان. ويلاحظ أيضا أنه لم يرفض شهادة الغير- كما توهم الدكتور زكي نجيب محمود في كتابه عن جابر بن حيان، أنه يقرر أنه سيذكر في كتاب الخواص- ما توصل إليه بتجربته الشخصية فما

صح أورده. وما بطل رفضه، وأن ما استخرجه سيقايسه على أقوال غيره" ويقرر أن الفلاسفة وغير العلماء يتساوون في تجربتهم في الأشياء الخاصة، ثم يطلب أن تقارن ما وصل إليه بتجربته بتجارب الآخرين. (رسائل جابر ابن حيان، الخواص الكبير، 2006، ص.118)

وكان أمام جابر بن حيان طريقان: طريق المنطق الأرسطوطاليسي:القياس والبرهان. وطريق المتكلمين: وهو قياس الغائب على الشاهد. وكان منهجه التجريبي يحتم أن يأخذ بالطريق الثاني( أنظر : موسى، 1988، ص.274)، بل وأن يستخدم نفس التعبير فيقرر- وهو بصدد البحث في كيفية الاستدلال والاستنباط، أن تعلق شيء بآخر إنما يكون من الشاهد من الغائب على ثلاثة أوجه وهي:  
أ- المجانسة.

ب- مجرى العادة.

ج- الآثار. (علي سامي، 1994م، ص. 337)

#### أ- دلالة المجانسة: الأنموذج

ويسمي جابر ابن حيان دلالة المجانسة بالأنموذج، لأنها تقوم على استدلال بنموذج جزئي على أنموذج جزئي آخر أو بنماذج جزئية للتوصل إلى حكم كلي وهو ما يقابل "الوقائع المختارة" في المنهج الاستقرائي المعاصر (علي سامي، 1994، ص. 337)

ويقول جابر أن الرجل يرى صاحبه بعضا من الشيء ليدل به على أن الكل من ذلك الشيء "مشابه لهذا البعض"، ويرى ابن حيان أن دلالة هذا الباب من هذا الوجه ليست دلالة ثابتة صحيحة، أي أنه يرى أنها ليست دلالة يقينية بل ظنية أو احتمالية، ولكنه يذكر - وهنا مصدره الذي أخذ منه هذا الدلالة- أن جماعة من أهل النظر "أي المتكلمون" قد استدلوا من هذا الباب على ما دلالة فيه عليه باضطرار" أي أنهم ذهبوا إلى يقينية هذه الدلالة، أي أنهم أثبتوا هذا الشيء، الذي هو الأنموذج مثلا، وهو من جنسه، شيئا آخر هو أكثر منه، ولكن جابر بن حيان لا يوافق على هذا. ويرى أن هذه الدلالة غير اضطرارية ولا ثابتة في كل حال"، وذلك أن الشيء الذي هو الأنموذج مثلا لا يوجب وجود شيء آخر من جنسه، حكمه في الجوهر والطبيعة حكمة" (رسائل جابر ابن حيان، كتاب التصريف، 2006، ص.284)

تنبه جابر بن حيان إذن إلى وجود قياس الغائب على الشاهد عند المتكلمين، ونادى بتطبيقه في التجربة، غير أن المتكلمين ذهبوا إلى أن نتائج هذا القياس يقينية إذا طبق في الإلهيات، ولكنه متوافقا مع روح منهجه التجريبي. يقول جابر ابن حيان " ألا ترى أن الأنموذج لا يثبت عنده بعلم يقين، أي عنده من ذلك شيئا غير ما أراه " رسائل جابر ابن حيان، كتاب التصريف، 2006، ص. 285-286 ) وهذا الكلام ثمين في المنهج فيقرر فيه احتمالية التجربة وظنيتها، ويبين أنه أوضح تجريبيا هذه الحقائق التي ذكرها.

وباختصار إنه يرى أن صاحب الأنموذج لا يعني أنه يدعي يقينية تجربته أو استدلاله، حتى يكون لديه كما "كل ما كان من ذلك الجوهر" ويؤكد فكرة "الكم" حين يرفض ما يذهب إليه أصحاب الأنموذج من أن الجزء والكل متضايقان" يقتضي أحدهما وجود الآخر، إذا كان لا جزء إلا من كل ولا كل إلا من أجزاء". فابن حيان إذن يأخذ بدلالة المجانسة في إثبات قياس الشاهد على الغائب، ولكنه لا يوافق على يقينية هذا الطريق، إلا إذا كان مستندا على الكم. (علي سامي ، 1994، ص. 339).

### ب — دلالة مجرى العادة:

اكتشف متكلموا الإسلام فكرة العادة، والعادة عندهم هي ما يتحقق في كل المناسبات أو كما عبر عنه التهناوي "العادة عبارة عما يستقر في النفوس من الأمور المتكررة المعقولة عند الطبائع السليمة". (التهناوي، 1996، ص. 147)، وقد أقام أصوليو الإسلام- متكلمين وفقهاء- قياسهم على فكرة العادة، ومؤداها أنهم إذا شاهدوا حادثة تعقبها حادثة أخرى عادة، حكموا بأنهم إذا شاهدوا هذه الحادثة مرة أخرى فإن الأخرى ستعقبها أو ستقترن بها، ولكن بدون تحقق علاقة ضرورية بين الاثنتين، وإنما هي عادة تقول على المشاهدة وعلى التجربة. (علي سامي ، 1994، ص. 340 )

وذهب علماء أصول الفقه، أن جري العادة هذا ليس يقينيا، وتابعهم جابر ابن حيان فأعلن احتمالية هذا المسلك، وأما التعلق المأخوذ من جري العادة، "فإنه ليس فيه علم يقين واجب اضطراري برهاني أصلا، بل علم إقناعي يبلغ إلى أن يكون أخرى وأولى وأجدر لا غير" ( رسائل جابر ابن حيان، كتاب التصريف، 2006، ص. 286). ولهذا كثر استخدام الناس له وتقبلهم فيه، انه أخرى وأولى من الطريقتين الآخرين وذلك "أنه القياس واستقراء النظائر واستشهادها للمطلوب عليه" ( رسائل جابر ابن حيان، كتاب

التصريف، 2006، ص.286)، وهنا يذكر صراحة مصطلح "الاستقراء" واستخدامه، ويذكر أيضا مصطلح "القياس" وهو يقصد القياس الأصولي لا المنطقي، بل إنه هنا يرتفع عن مفهوم القياس الأصولي. وهو يستند على حادثتين جزئيتين، بينهما مسلك العادة إلى استقراء النظائر، أي الاستقراء بمعنى الكلمة المستند على حوادث ووقائع جزئية مستندة على هذا المسلك. ويؤكد جابر ابن حيان أن الحاجة الماسة إلى معرفة كيفية هذا الاستدلال لأهميته في الصناعة، أي في علم الكيمياء. ولذلك يقوم بشرحه ويتبين أضعف درجاته وأقواها. (علي سامي، المرجع نفسه، ص. 340)

ويؤكد جابر بن حيان أنه ليس في هذا الاستدلال علم يقيني اضطراري واجب، بل هو علم ظني، إن الناس يستخدمونه لأنهم يعلقون ويستشهدون بالشاهد على الغائب، لما في النفس من الظنون والحسبان. وينبغي أن تجري الأمور على نظام ومثابرة ومماثلة. ويجري الناس أمورهم على الظن والحسبان.

وقد تنبه الدكتور زكي نجيب محمود إلى ما في فكر جابر ابن حيان من أصالة تامة. فقرر أن هناك نقطتين تقر بأن جابر من رجال المنهج العلمي في العصور الحديثة " أولهما إشارته إلى ميل النفس البشرية إلى توقع تكرار الحادثة التي حدثت، فكأنما الاستدلال الاستقرائي مبني على استعداد فطري في طبيعة الإنسان " ويقرر زكي نجيب محمود أننا نجد هذا المبدأ نفسه لدى جون استوارت مل. أما ثانيهما " فهي كون درجة احتمال التوقيع يزداد كلما زاد تكرار الحوادث " ويقرر أيضا أنها نظرية حديثة لها تفصيلات كثيرة.(علي سامي، 1994، ص. 340،341)

هكذا نستخلص من مناقشة جابر بن حيان لمنهج الاستدلال بمجرى العادة أنه يرى أنه طريق احتمالي لا يصل إلى يقين، ويعتبر جابر ابن حيان بحق حسب زكي نجيب محمود سبق رجال المنهج العلمي في العصور الحديثة، الذين أوشكوا أن يكونوا على إجمال منذ دافيد هيوم في هذا. فالعلم في عصورنا الحديثة احتمالي النتائج مادام يقوم على منهج استقرائي. وأن رجال المنطق يصطلحون على تسمية هذه المشكلة بمشكلة الاستقراء. وهي كيف نوفق بين أن يكون منهج العلم استقرائيا، وأن تكون قضياه مقبولة الصدق.(علي سامي، 1994، ص. 342)

### ج - الاستدلال بالآثار:

إن ما يقصده جابر بن حيان بالآثار - هو الدليل النقلى أو شهادة الغير، أو السماع، أو الرواية، أما شهادة الغير، فهي شهادة ظنية، قد تقبل وقد لا تقبل. وكذلك

أنكر من قبل على جالينوس استناده على أقوال الأجداد والآباء، وعلى أقوال المنجمين من قبل، إن السماء أو الكواكب على وتيرة واحدة، مطردة اطرادا عاما.

لكي يتضح لنا فكر جابر بن حيان عن الآثار، ينبغي أن نبحث فكرته عن اليقين عامة، وير جابر بن حيان أن هناك أوائل وثواني في العقل. أما الأوائل فلا يشك في شيء منها، ولا يطلب عليها برهنة ولا دليل، أما الثواني فتستوفي من الأول بدلالته (رسائل جابر ابن حيان، الخواص الكبير، 2006، ص.119)، ولكن كيف نتوصل إلى هذه الأوائل، هل نتوصل إليها بحدس مطلق معصوم عن الخطأ. هل نرى الأشياء بالعيان رؤية مباشرة. إن جابر بن حيان يذكر الحدس، وأن الحدس يخرج المبادئ. ولكن ما الذي يؤكد لنا صحة هذه الحدوس ويقينيتها. إن من الصعوبة بمكان أن نقول جابر ابن حيان قد توصل إلى وجود هذه الحدوس لكل إنسان " وإذا انكشفت الشكوك لم يبق في النفوس والعقول من المطالبات شيء البتة. وهذا لا يكون إلا بالعيان. وذلك ليس فعل أحد من الناس، لكنه فعل الأنبياء" فالحدوس إذن هي عيان، والعيان يقيم البرهان، أي الدليل على صدقه. والعيان عيان الأنبياء، وخلفائهم من أئمة أهل البيت. هؤلاء هم أصحاب الأوائل، أصحاب العيان والحدوس. وهم حملة الآثار. فالآثار طريق لليقين إذا ما أتت عن طريق عثرة رسول الله - وجابر بن حيان هنا إسماعيلي. لا جرم بعد ذلك أن ينسب كتبه وكيميائه لمولاه جعفر الصادق إمام الأمة. فهذا عالم قد أخذت عليه تجاربه العلمية، فتابع في أبحاثه المنهج التجريبي، وتبين له كثيرا من حقائق هذا المنهج. (علي سامي، 1994، ص. 344، 345)

### المحور الثالث: إسهام جابر ابن حيان في الكيمياء الحديثة

كتب جوليوس روسكا (Julius ruska) في بدء دراسته الكبيرة عن الرازي، "لن نستطيع أبدا القول وبهذا القدر من الإصرار، بأن الخيمياء في الغرب اللاتيني لا تدين تقريبا بشيء إلى اليونانيين، أما العرب، فإنها تدين تقريبا بكل شيء. وإبان عقود طويلة، انصب اللاتينيون على مقاطع الخيميائيين اليونانيين وكأن محتوى ومضمون الخيمياء اللاتينية يمكن تفسيرها بهذه المقاطع (...) ليس الخيميائيون اليونان، بل الترجمات لأعمال أصيلة عربية هي التي مهدت الطريق أمام التطور الغربي" (رشدي، 2005، ص. 1148)

في الواقع فإن القرون الوسطى الغربية كانت دائما تعترف بأنها مدينة للعرب، فجابر الحقيقي والمزيف، والذي غالبا ما سمي " ملك"، والرازي وابن سينا اعتبروا جميعهم أمراء في هذه الصناعة. وقد جهد اللاتينيون للسير على خطاهم. ففي عصر النهضة فقط، تحول العرب للقيام بدور شراح لليونانيين.(رشدي ، 2005، ص. 1148)

والخلاصة أن أهل الكيمياء في الإسلام أجروا تجارب عديدة، ودونوا مجرباتهم في كتب كثيرة، فلا بد أن يكونوا أعتروا أثناء تجاربهم على اكتشافات مهمة في علم الكيمياء الحديثة، تلقى بعضها عنهم الإفرنج فنسبت لهم، ولم يزل البعض الآخر مدفونا في كنوز الكتب التي تختزن في طياتها الرطوبة، وترتع في صفحاتها الأرض.(روحي ، 2014، ص. 66)

فإذا اجلنا النظر في كتب الكيمياء الحديثة - خاصة تلك الكتب التي عني فيها مؤلفوها بتاريخ الكيمياء- نجد أنها تكرر اسم جابر والرازي وغيرهم من علماء الكيمياء في الإسلام. فنفهم منها أن أبا موسى جابر ابن حيان الصوفي هو أول من وصف المعادن الشائع استعمالها وصفا دقيقا كالمعادن السبعة المتطرفة، والزرئبق والكبريت، فهو أول من تكلم على هذه المعادن وعرفها تعريفا كيميائيا. ولم يزل علماء الإفرنج يقولون بها ويرددونها في كتبهم. وفي كتاب جابر المترجم إلى اللاتينية باسم "الشيميا" كلام مفيد على استحضار ماء الفضة والماء الملكي، وكيفية تأثير ماء الفضة على المعادن، وتأثير الماء الملكي على الذهب والكبريت، وفي كتاب جابر أيضا كلام جيد. فيوصف كثير من المركبات الكيميائية المستعملة في المعامل الصناعية، ومع جابر ابن حيان انتقلت الكيمياء عند العرب من طور صناعة الذهب الخرافية إلى طور "العلم التجريبي في المختبرات" (عمر، 1980م، ص. 234)

جاء في كتب الكيمياء الحديثة ومما اكتشفه العرب:

- الحامض الأزوتي: أول من ذكره جابر وسماه الماء المحلل، ثم جاء ألبير الكبير فوصف استحضاره وصفا مدققا، وتوجد اليوم معامل كثيرة لاصطناعه ويستهلك منه كميات كبيرة في العالم للصناعات المختلفة التي لا بد فيها من استعماله مثل صنع الحامض الكبريتي.

- الماء الملكي: اكتشفه جابر، وهو مزيج من الحامضين المتقدمين، وهما الحامض الأزوتي، وحامض كلوريدريك، ومن خواصه، إذابة الذهب والبلاتين، لأنهما لا

يذوبان في كل واحد من الحامضين المذكورين على حدته. بخلاف غيرهما من المعادن فإنها تذوب في الحامض الأزوتيك. وسمي بالماء الملكي لأنه يذيب ملك المعادن وهو الذهب.(روحي ، 2014، ص.68)

على أن أعظم فائدة أفادها جابر، ومن سلك طريقته، هي وضعهم فن المجربات، أي إثباتهم القضايا العلمية بالتجربة والاختبار، لأن المتقدمين لذلك العهد كانوا يثبتون قضاياهم العلمية بالقياس المنطقي، فيقولون مثلاً هذا معدن ذهب، فالمعدن جنس والذهب فصل، فهو كقولنا للإنسان : هذا حيوان ناطق. والفصل لا سبيل بالصناعة إليه وإنما يخلقه خالق الأشياء وهو الله عز وجل والفصول مجهولة الحقائق رأساً بالتصور، فكيف يحاول انقلابها بالصنعة. إذ من شروط الصناعة أبداً تصور ما يقصد إليه بالصنعة.

إن عثور جابر وأتباعه على كثير من الحقائق العلمية ثابت بالعيان. ومجموع هذه الحقائق هي التي أنتجت بالضرورة علم الكيمياء الحديث الذي بهر به العالم، وغير وجه الأرض بنتائج اكتشافاته وتطبيقاته التي نشأت بأجمعها عن هذا الأصل، الذي وضعه جابر وتسلمت عنه كحلقات السلسلة المرتبط بعضها ببعض.(روحي ، 2014، ص.70)

ثم سلك فريق من العلماء - وهم القائلون بصحة الكيمياء- مسلك جابر واقتفوا أثره في فن التجارب وأصول الامتحان، وانتقلت الكيمياء بعد ذلك من العرب إلى الإفرنج بما فيها من قواعد التجارب وأصولها، فطبقتها علماءهم، واشتغلوا على موجبها في القرون الوسطى، وتوصل روجر بيكون في القرن الثالث عشر للميلاد، بهذه الأصول التجارية إلى إظهار اكتشافات في علم الطبيعيات، حارت لها عقول أبناء زمانه، فالتشرف في إيجاد الأصول التجارية وعدم الالتفات لأصول المناطق، راجع لجابر وأهل طريقته. واستعمال هذه الأصول وتطبيقها في القرن السابع عشر للميلاد، هو الذي أحدث الانقلاب العلمي الذي كان من أبطاله غاليليو، وفرانسيس بيكون، ونيوتن، وغيرهم من علماء الإفرنج.(روحي خالد، 2014، ص.81)

يتبين لنا أن أصحاب الكيمياء في الإسلام، هم الذين وضعوا أصول التجارب الذي سار عليها مدار الكيمياء الحديثة وسائر العلوم الطبيعية. ولو حصل لهم تنشيط من الأمة ومدت إليهم أيدي المساعدة لتأسيس المعامل الكيميائية والمختبرات العلمية، وتنظيم المكتبات وجمع الكتب اللازمة لها، لتوصلوا إلى وضع العلوم

الحقيقية، وأصول الفلسفة الجديدة، و لتوسعوا في دوائر بحوثهم، وجاءوا بنتائج أعظم مما جاءوا بها، وأحدثوا قسما كبيرا من هذا الانقلاب العظيم الذي جاء به الإفرنج، وغيروا بسببه وجه الأرض، ولم يزالوا يظهرون لنا في كل يوم من معجزات العلم وخوارق الاكتشافات والاختراعات ما تحار في صنعها الألباب، وتقتصر عن إدراكها العقول. (روحي خالد، 2014، ص. 81 )

## خاتمة ونتائج الدراسة

لعبت التجارب العديدة التي أجراها أهل الكيمياء في العصور الوسطى-وعلى رأسهم جابر ابن حيان- وتدوين مجرباتهم في كتب كثيرة، دورا أساسيا في اكتشافات مهمة في علم الكيمياء الحديثة،- مثل صناعة الورق وصناعة الذهب- تلقى بعضها عنهم الإفرنج فنسبت لهم، ولم يزل البعض مدفونا في كنوز الكتب. فبعد نقل العرب للعلوم من اليونانية والسريانية كان لزاما إيجاد طرق منظمة للبحث وتطوير هذه العلوم، ومن بين تلك الطرق الجديدة في الاستقصاء، التي جاء بها جابر ابن حيان، طريق التجربة والملاحظة- حيث استعان بالآلات والأجهزة العلمية- وافترض الفروض لتفسير الظواهر التي يدرسها للوصول إلى الكشف عن القوانين التي تحكم الظواهر، وبالفعل كانت هناك ثمار لجهوده.

## النتائج

- من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة ما يلي:
- مساهمة جابر ابن حيان في اكتشاف أسس الكيمياء الحديثة من خلال المنهج التجريبي.
- هناك علاقة وطيدة بين تقدم البحث العلمي والمنهج المتبع، فلا يتقدم العلم بدون منهج.
- من الجانب الإبستمولوجي لا يتقدم العلم من دون حركة نقدية ذاتية بناءية.
- مساهمات العرب في تطور العلوم لم تنحصر في النقل، بل قدموا إضافات في مختلف العلوم، وتركوا تراثا ضخما للبشرية، واستطاعوا بناء سرح حضاري متكامل من كل الجوانب، وهذا بشهادة بعض مؤرخي ومفكري أوروبا. وهذا يعني أن ما وصل إليه التفكير العلمي من تقدم ليس وليد حضارة واحدة بل مساهمة جل الحضارات القديمة فيه.
- المسلمون هم مصدر هذه الحضارة الأوروبية القائمة على المنهج التجريبي. وإنما لنعلم أن فرانسيس بيكون قام بعد ذلك بشرح هذا المنهج ، ثم جون ستوارت مل محتذيا حذو العرب، أخذوا بكل ما توصلوا إليه، مرددا عباراتهم وأمثلتهم، وهذا في حد ذاته رد على خصوم الفكر العربي الذين قالوا أن العرب يعتمدون على الغيبيات ولا يستندون على المنهج العلمي،



بل كانوا السباقين إلى استخدام الملاحظة والتجربة العلمية، والفروض، من أجل الوصول إلى القوانين. إنهم كانوا يملكون قواعد ثابتة محكمة.

### التوصيات

من خلال ما سبق يتم طرح التوصيات التالية:

- الأخذ بعين الاعتبار تاريخية الظاهرة العلمية (الكيمياء) والتعامل الموضوعي معها.

- الاهتمام بأصحاب الكيمياء في العصور الوسطى من أجل الإحاطة بجميع المؤلفات المتعددة، لأن فهم الرسالة الواحدة مثلا من رسائل ابن حيان، يتوقف على الإحاطة بجميع ما في رسائله السبعين.

- يستلزم وجود هيئات علمية معتمدة تقوم بجمع المؤلفات الكثيرة والمبعثرة في أنحاء العالم، أو طبعها للاستفادة منها، وأمثال ذلك كثير.

- ضرورة التحري عن الحقيقة لمعرفة تاريخ العلوم العربية، ومدى تأثير الوافد اليوناني على العلوم عند المسلمين، وكذا تأثير العلوم العربية على الحضارة الغربية. لأن كل سؤال عن التاريخ ينطلق من الماضي ليصب، في بوتقة تفهم وتأصيل الحاضر لاستشراف المستقبل، تواسلا ونماء وتطورا....، ولأنها جزء من الهوية الجماعية للأمة العربية والإسلامية.

## قائمة المراجع:

- 1- ابن النديم. (د.س).الفهرست.(د.ط). بيروت:دار الجيل للنشر والتوزيع.
- 2- ابن خلدون. (1984)،المقدمة.ط1. تونس:الدار التونسية للنشر.
- 3- ابن سينا.(د.ت)، تسع رسائل في الحكمة والطبيعات، الرسالة الخامسة في أقسام العلوم العقلية. ط2. القاهرة، مصر: دار العربي للبيستاني .
- 4- التهانوي. (1996). كشف اصطلاحات الفنون والعلوم. ط1. مكتبة لبنان.
- 5- جابر ابن حيان. ( 2006). رسائل جابر ابن حيان، تحقيق أحمد فريد المزيدي. ط1. بيروت.لبنان: دار الكتب العلمية.
- 6- جلال، موسى.(1988). مناهجالبحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية. ط1. بيروت.لبنان: دار الكتاب اللبناني.
- 7- رشدي، راشد ، و. (2005)،الكيمياء العربية.الجزء الثالث. بيروت. لبنان:مركز دراسات الوحدة العربية.
- 8- رويحي ، خالد. ( 2014 ). الكيمياء عند العرب.ط1. مصر: مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة.
- 9- الصباغ، رمضان. ( 1998).العلم عند العرب وأثره على الحضارة الأوروبية. ط1.الإسكندرية مصر:دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع.
- 10- عاطف، محمد. ( 2000). أعظم علماء الكيمياء. جابر بن حيان. ط1. القاهرة. مصر: دار اللطائف للنشر والتوزيع.
- 11- عبود،قرة. ( 2000). علم التنجيم أسرار وأوهامه. ط1.دمشق. سوريا:دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة.
- 11- العززي، ايهاب، 2009، 02أفريل، المسلمون وتطور علم الكيمياء، تم استرجاعها في تاريخ: 09 أكتوبر، 2019 من الموقع الإلكتروني <http://yemen22.mam9.com/t77-topic>.
- 12- علي سامي، النشار. ( 1984).مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم الإسلامي. ط3. بيروت. لبنان: دار النهضة العربية للطباعة والنشر.
- 13- فروخ، عمر . (1980). تاريخ العلوم عند العرب. ط1. بيروت. لبنان: دار العلم للملايين للنشر والتوزيع.
- 14- مرحبا، محمد عبد الرحمان. ( 1981). تاريخ العلوم عند العرب. ط3. بيروت.لبنان: دار الكتاب اللبناني.
- 15- زغريد هونكه. (1993). شمس العرب تسطع على الغرب، أثر الحضارة العربية في أوروبا. ط8. بيروت. لبنان: دار الجيل
- 16- يمني ،الطريف الخولي. ( 2017 ). بحوث في تاريخ العلوم عند العرب. ط1. المملكة المتحدة: مؤسسة هنداوي.