الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة محمد بوضياف المسيلة
كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية
قسم الفلسفة

الموضوع:

منهج علماء الطبيعة المسلمين

جابربن حيان" أنموذجاً"

مذكرة مكملة لنيل شهادة الماستر في الفلسفة

إعداد الطالبة:
بن حمودة نسرين

إشراف الأستاذ:
د. عبدالمجيد مسالتي

السنة الجامعية:2020/2019

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وعرفان

الحمد لله ابتداء وانتهاء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، والصلاة والسلام على نبينا محمد صلي الله عليه وسلم ومن اتبع هداه إلى يوم الدين، أما بعد . . .

اعترافاً مني لأهل الفضل بعد فضل الله عز وجل لا يسعني إلا أن أشكر أستاذي الفاضل المشرف على هذه الرسالة: الدكتور (عبد المجيد مسالتي) والذي أعطاني الكثير من وقته وجهده والكثير من صبره وهدوءه في التعامل، وكان داعماً معنوياً منذ البدء في الدراسة حتى إتمامها بشكلها النهائي، وأن يحفظه الله ويسدد خطاه.

وكذلك جزيل الشكر لكل أساتذة كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية عامة وأساتذة قسم الفلسفة خاصة.

إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل، جزاكم الله عنّا كل الخير.

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي إلى...

أمي الغالية أطال الله في عمرها

سرايش مليكة

أبي العزيز حفظه الله تعالى وأطال في عمره...

بن حمودة لخضر

إخوتي

أيمن، آدم

أخواتي

دنيا، نادية

إلى مفتاح بن اعمر

إلى أعز صديقاتي التي عرّفتني بهم الجامعة .

نسرين

مقدمة

مما لاشك فيه أن تطور المعرفة وتطور العلوم مرتبط ارتباطا وثيقا بتحرير العقول، ومثل هذا الحكم يبرره تاريخ العلم نفسه، فالعلم والذي في الغالب يؤرخ له مع بدايات عصر النهضة الأوروبية تطور تطوراً ملحوظا في العصر الحديث، تاريخيا كان أحد أهم أسباب ازدهاره هو تحرير العقل من سطوة الكنيسة، والتي لا يخفى على أحد أنها كانت سببا في إعدام الكثير من العلماء في العصور الوسطى نتيجة اقرارهم نظريات تخالف معتقداتها التي تدينها، فكانت النتيجة أن عاشت أوروبا عصوراً مظلمة امتدت لقرون.

في جانب آخر من العالم، والذي تزامن مع فترة العصور المظلمة في أوروبا، وبالضبط في الشرق عند المسلمين، كان الأمر مختلفا تماماً، إذ لم يعش المسلمون هذا التقييد، بل على النقيض من ذلك، كان مجيء الاسلام سبباً في إحداث نقلة كبرى على مستوى العقل العربي والإسلامي، وهو الذي دعا إلى تحريره وحثه على البحث عن الحقيقة؛ والمسلمون أنفسهم وحكامهم شجّعوا هذا، فكان في البداية الغاية هو فهم القرآن وتفسيره وفهم تعاليمه، ليتوسع الأمر فيما بعد ذلك، ليشمل كل المجالات، فشجّع الحكام العلم والعلماء، وأكرموهم وقربوهم إلى مجالسهم، فانكبوا بذلك على العلوم من ترجمة وشرح وتلقين، لقد انفتح العالم الإسلامي على العلوم القادمة من اليونان والهند ومصر والصين، بسبب الفتوحات، فعملوا على ترجمتها ونقلها وتنقيتها وضبطها فكانت النتيجة أن جادت قريحة المسلمين بالكثير من المؤلفات في شتى العلوم وجميع المعارف، ولا نكاد نجد مجالاً لم يكتب فيه المسلمون.

وفقا لما سبق، أردنا من خلال تناول هذا الموضوع أن نقف على أهم إنجازات العلماء الطبيعة المسلمين، وقد اخترنا "جابر بن حيان نموذجا"، والذي يعد من بين أهم الشخصيات العلمية التي برزت في تلك الفترة، والذي ترك لنا العديد من المؤلفات في شتى المجالات والعلوم. ولعل من أبرز مؤلفاته التي خلفها ما تعلق بالكيمياء، والتي ارتبطت فيما بعد باسمه لعقود طويلة فصارت تعرف بـ "كيمياء جابر". لنقف معه ومن خلاله على طبيعة المنهج المعتمد من طرف علماء الطبيعة المسلمين آنذاك، لا سيما في ظل اعتبار الكثير من

الدراسات أن المنهج العلمي وليد العصر الحديث في أوروبا، ونحن نتساءل ما الذي فعله العرب والمسلمون إذا كان أغلب الدراسات تعود بنا إلى "روجر بيكون" و"فرنسيس بيكون" بوصفهم الأوائل الذين أسسوا للمنهج العلمي في دراسة الطبيعة.

كل ما سبق سنحاول تغطيته من خلال الاجابة على الاشكالية التالية:

- ماهي الأسس والقواعد التي بنى عليها العلماء العرب والمسلمون المنهج العلمي عموما، وجابر بن حيان خصوصا، وإلى أي مدى نجحوا في ذلك؟

وللإجابة على هذه الإشكالية ارتاينا أن نعتمد على الخطة التالية، والمكونة من مقدمة وثلاثة فصول وخاتمة.

المقدمة بمثابة إحاطة بالموضوع مبرزين بذلك أهم سماته وكذلك حددنا فيها الاشكالية الأساسية للموضوع.

و بالنسبة **للفصل الأول** عنوناه بـ: المنهج العلمي عند علماء الطبيعة المسلمين، وقد جاء هذا الفصل في ثلاث مباحث، خصصنا المبحث الأول للحديث عن الإرهاصات الأولى للتفكير العلمي والمنهجي عند المسلمين، بينما تناولنا في المبحث الثاني والثالث بعض النماذج من العلماء المسلمين، وخصصنا بالذكر كلا من ابن الهيثم والرازي على التوالي.

أما **الفصل الثاني** فجاء بعنوان: المنهج العلمي عند جابر بن حيان، والذي هو محور دراستنا وقد احتوى على ثلاث مباحث، تعرضنا في مبحثه الأول إلى خطوات المنهج العلمي عند جابر بن حيان، أما المبحث الثاني فقد خصصناه للحديث عن الأسس والقواعد التي يقوم عليها المنهج العلمي عند ابن حيان، لنختم هذا الفصل بمبحث ثالث تناولنا فيه رأي ابن حيان فيما يخص الأخلاقيات والمبادئ التي ينبغي أن تحكم المنهج العلمي.

أما **الفصل الثالث** والأخير فقد وضعنا له عنوان: الاسهامات العلمية لجابر بن حيان وموقف العلماء العرب والغرب منه، وقد قسمناه بدوره إلى ثلاث مباحث، تحدثنا في المبحث الأول عن الاسهامات التي قدمها ابن حيان وخاصة في مجال علم الكيمياء، أما فيما يخص

الثاني: فتعرضنا من خلاله إلى موقف العرب من عالم الكيمياء جابر ابن حيان، أما بالنسبة للمبحث الأخير فحاولنا أن نحيط بأقوال العلماء الغرب فيما يخص موقفهم من العالم العربي جابر بن حيان. لننهي بحثنا هذا باستخلاص أهم الأفكار والنتائج التي استنتجناها من خلال عرضنا لهذا الموضوع والتي جاءت في الخاتمة.

ولمعالجة هذه الاشكالية وهذه الخطة اعتمدت على المنهج التحليلي والذي يتناسب مع مثل هذه الموضوعات، وذلك من خلال تحليلي للأفكار الأساسية للموضوع.

وقد اعتمدت على مجموعة من المصادر والمراجع التي لها صلة مع الموضوع، ونذكر من أهمها:

-مجموعة من رسائل جابر بن حيان، والتي تقارب الثلاثين كتابا ورسالة في الكيمياء والفلك والطب، والمنطق والفلسفة.

-كتاب زكي نجيب محمود، المعنون بأعلام العرب، الجزء الثالث منه والذي خصّصه لتناول جابر بن حيان من خلال منهجه وإسهاماته في مجال الكيمياء.

ولعل من أبرز **الأسباب** التي دفعتنا إلى إختيار هذا الموضوع هي:

-رغبة واهتماماً بفكر عالمنا العربي جابر بن حيان، والاطلاع على مختلف توجهاته، ومعرفة مكانته في تاريخ العلم والفكر.

هذا عن الأسباب الذاتية، أما الأسباب الموضوعية والتي دفعتني لمعالجة هذا الموضوع

- تبيان دور العلماء العرب والمسلمين في إرساء المنهج العلمي، ومختلف الاسهامات في مجل العلم.

ومن أبرز **الصعوبات** التي واجهتنا في بحثنا هذا صعوبة الحصول على المصادر والمراجع المتعلقة بجابر بن حيان. إذ وعلى الرغم من توافر المؤلفات العربية في مجال تطور العلم، إلا أنه تعذر علينا إيجاد مراجع تتناول المنهج العلمي عند جابر بن حيان بالتحليل والدراسة المستفيضة، بالإضافة إلى صعوبة شرح وتفكيك المخطوطات التي وصلتنا عن جابر.

علاوة على ما سبق، وقف أمامنا عائق آخر متمثل في ندرة الدراسات السابقة عن هذا الموضوع، سواء مذكرات أو رسائل أو أطروحات، فيما عدا بعض المقالات المقتضبة والتي لا تفي بالغرض.

لكن على الرغم مما سبق إلا أننا حاولنا جاهدين وقدر المستطاع تخطي هذه العقبات وسعينا من خلال المتاح، أن نقف على أهم النقاط المفصلية في موضوعنا هذا والتي يمكن أن تساعد ولو بالشيء اليسير في تقريب الموضوع المتناول لأذهان القراء.

الفصل الأول

المنهج العلمي عند علماء الطبيعة المسلمين

المبحث الأول: إرهاصات التفكير العلمي والمنهجي عند علماء الطبيعة المسلمين.

المبحث الثاني : تطبيقات المنهج العلمي عند الحسن ابن الهيثم.

المبحث الثالث: تطبيقات المنهج العلمي عند أبي بكر الرازي.

إن العلم المعاصر بمناهجه ومنجزاته لم يكن حدوثه طفرة واحدة، بل هو نتيجة لتراكمات ورحلة طويلة من البحث والتفكير والإبداع ، ساهمت فيه كل الحضارات عبر الحقب التاريخية المتلاحقة، لعل الحضارة الإسلامية من بين أهم تلك الحضارات التي كرست وكثفت جهودها في البحث العلمي سواء على مستوى الإبداع والاختراع أو على مستوى التأسيس المنهجي الهادف الذي يرمي إلى تنظيم عملية البحث قصد الوصول إلى نتائج جديدة والاطلاع على مكامن الأشياء وأسرارها، وهذا ما سنحاول أن نبينه في هذا الفصل من خلال التطرق إلى إرهاصات وبدايات التفكير العلمي والبحث المنهجي في الحضارة الإسلامية، بالإضافة إلى تبيين بعض اسهامات العلماء المسلمين العلمية من خلال طرح الاسئلة التالية:

- كيف بدأ التفكير العلمي في الحضارة الإسلامية؟ وماهي خصائصه؟ وماهي أهم إسهامات العلماء المسلمين في البحث العلمي؟

المبحث الأول: إرهاصات التفكير العلمي والمنهجي عند علماء الطبيعة المسلمين.

تعتبر الحضارة الإسلامية من بين أهم الحضارات التي عرفها الإنسان ولا تزال، إذ تختص بمجموعة من الخصائص والأسس التي قامت عليها، لعل الدين الإسلامي وتعاليم القرآن والسنة النبوية هي أهم أساس وصفة اختصت بها الحضارة الإسلامية، تلك التعاليم التي أحاطت بكل مناحي الحياة، حضارة علمية بامتياز كانت لها بصمتها واسهاماتها العلمية التي أثرت على الحضارة الإنسانية باكتشافاتها على مستوى البحث والإبداع أو على مستوى البناء المنهجي والتنظيمي.

لقد حرص المسلمون على طلب العلم والدراسة تطبيقا لتعاليم دينهم الحنيف ووصايا نبيه الكريم (ﷺ) حيث لجأ الخلفاء والأمراء المسلمون إلى سياسة التشجيع والمكافأة من خلال تقديم أموال للعلماء بوزن المؤلفات التي يؤلفونها وتوفير الجو المناسب للبحث العلمي، فانكب المسلمون على دراسة علوم الدين الإسلامي كالتفسير والحديث والفقه وعلوم اللغة والتاريخ والجغرافيا والفلك والطب وغيرها من العلوم، لتكون بذلك أولى إرهاصات التفكير العلمي والمنهجي في الحضارة الإسلامية، لتتوالى بعدها عمليات البحث والتفكير لتقدم بذلك الحضارة الإسلامية كنوز علمية ومعرفية في مختلف العالم انطوت عليها مؤلفات وكتب علمائها[1].

إن تعاليم الدين الإسلامي التي تحث على العلم وضرورة طلبه وتحصيله وتقدير أهله، أشعلت فضول العلماء المسلمين إلى البحث العلمي فبذلوا جهودهم إلى استيعاب العلوم والمعارف السابقة عنه، وكذا الموجودة في الدين الإسلامي وصنعوا منها توليفة لم يسبق لها مثيل من قبل أعلنت بداية التفكير العلمي الإسلامي، هذا ما تؤكده يمنى الخولي في قولها:**((كان العرب المسلمون أمة جديدة بلا تراث علمي سابق، فقرأوا التراث الفكري للقدماء بعقول متفتحة بلا خلفيات تعوقهم، ولذلك وقفت الثقافات**

1) محمد حسين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة، (د،ط)، 2001، ص 12.

الإغريقية واللاتينية الهندية والصينية جميعها بالنسبة لهم على قدم المساواة ، وكان من نتائج هذه العقلية المتعطشة للمعرفة عند المسلمين أنهم أصبحوا بالفعل الحقيقين لمفهوم العالمية أو وحدة المعرفة الإنسانية وهي إحدى السمات بالغة الأهمية بالنسبة للعالم الحديث))[1].

إن المتمعن في هذا القول يستنتج أن الدين الإسلامي كان الشعلة الأولى التي أوقدت فضول البحث العلمي وحرّكت نفوس العلماء المسلمين نحو التفكير العلمي من خلال تعاليمه التي تحثه على طلب العلم، وبذلك بدأت مرحلة جديدة من التفكير العلمي الإنساني، في الحضارة الإسلامية تميزت بتوحيد المعرفة الإنسانية المختلفة وقضت على فكرة خصوصية المعرفة والعلم. إن الحضارة الإسلامية في بداياتها لم تكن تملك إرثا معرفيا وعلميا خاصا فأقبل علماؤها ومفكروها على دراسة العلوم السابقة في الحضارات المختلفة التي سبقتها. فقاموا بتحليلها بكل حيادية وموضوعية دون إصدار أحكام مسبقة وقاموا بتنقيحها وتوحيدها وفقا لقالب إسلامي عالمي ألغى الخصوصية المعرفية والانغلاق العلمي الذي كان سائدا من قبل، وهذه أولى اسهامات العلماء المسلمين في العلم والمعرفة الإنسانية.

إن الدين الإسلامي بتعاليمه التي تدعو إلى طلب العلم بثت في نفوس المسلمين حب المعرفة، لذلك لجأوا إلى نقل العلوم وترجمتها من الحضارات السابقة بسرعة كبيرة تطبيقا لتعاليم الدين الإسلامي، هذا ما يؤكده "كاتي كوبي" بقوله:**((كان المسلمون مفعمين بالحياة أنقياء، وكانوا تواقين متحمسين للفكر، وتتطلب الديانة الإسلامية من الأشخاص أن يفهموا القرآن من أجل أنفسهم ، لذلك فإن معرفة القرآن والكتابة كانت منتشرة على عكس الكنيسة الرومانية المسيحية التي اعتمدت على**

1) يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرآن العشرين، عالم المعرفة، الكويت،(د،ط)، 2000، ص 38.

فهم الإنجيل بواسطة رؤساء الكنيسة، وقد ترجم هذا التشديد على القرآن والكتابة إلى الاهتمام بكل الحرف الفكرية بما في ذلك السيمياء))[1].

إن الغوص في تعاليم وتفاصيل القرآن الكريم من طرف العلماء المسلمين كان الغذاء الروحي الذي يغذي فضولهم العلمي والمعرفي والذي يدفعهم إلى التفكير والبحث ويولد في نفوسهم الحماسة، فكانت كل وقفة وفهم للقرآن بمثابة بداية رحلة بحث علمي ومعرفي، لم يقتصر العلماء المسلمون على الدين الإسلامي بل امتد اهتمامهم وفضولهم إلى نقل وترجمة الكتب المعرفية والعلمية بمختلف تخصصاتها إلى العربية من مختلف الحضارات واللغات، وكان العلم متاحا لجميع المسلمين فكانوا يعرفون القراءة والكتابة ويفهمون القرآن والدين الإسلامي وهذا الأمر لم يكن متاحا في الحضارات السابقة، والديانات السابقة، وهذه إضافة جديدة أضافها المسلمون وهي المساواة في العلم والمعرفة. أما البداية الحقيقية للعلم عند العرب والمسلمين فكانت في العصر العباسي حين انتقلت المجالس العلمية إلى بغداد، هذا ما يؤكده علي سامي النشار في قوله:**((لقد ذهب كثير من المؤرخين أن العلم العربي لم يبدأ إلا حين انتقل مجلس التعليم الطبي والعلمي من الاسكندرية في عهد الخليفة الأموي عمر بن عبد العزيز إلى أنطاكية ومنها إلى حرّان ومنها إلى مر متخذا رحلة طويلة انتهت إلى بغداد، ومن ثمة بدأت المجامع العلمية في بغداد حركة الترجمة من ناحية، والبحث العلمي من ناحية أخرى، ولقد استدعى خلفاء بني العباس هؤلاء التراجمة إلى قصورهم وبنى المأمون بعد ذلك بيت الحكمة وبدأ البحث التجريبي في مختلف العلوم))**[2].

1) كاتي كوب، ابداعات النار تاريخ الكيمياء المثير من السيمياء إلى العصر الذري، عالم المعرفة، تر: فتح الله الشيخ، مراجعة: شوقي جلال، (د،ط)،2001، ص 75.

2) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت،(د،ط)، 1984، ص 329-330.

يعتبر العصر العباسي عصر قوة الحضارة الإسلامية على مختلف الأصعدة وفي مختلف المجالات، ولا سيما في المجال العلمي حيث شهد هذا العصر تطورا علميا كبيرا وملحوظا ويعود الفضل في ذلك إلى اهتمام الخلفاء بالعلم والعلماء والدليل على ذلك تحويل المجلس العلمي والطبي من الاسكندرية إلى بغداد لتصبح هذه الأخيرة مركز الحضارة الإسلامية وقِبلة العلم والعلماء لتبدأ الانطلاقة الحقيقية للعلم والتفكير العلمي والبحث المعرفي والمنهجي في العالم الإسلامي، بفضل جهود الخلفاء الذين حولوا قصورهم إلى مراكز علمية وبحثية تترجم فيها أمهات الكتب من مختلف اللغات والحضارات وبفضل جلب المترجمين والاهتمام بهم، ثم إنشاء أول بيت علمي أو مؤسسة علمية تعنى بالعلم والبحث، سمي بيت الحكمة لتكون دليلا على اهتمام المسلمين بالعلم.

إن هذا التحول في الحركة العلمية لم يكن إلا البداية في ثورة علمية للعالم الإسلامي بعد مرحلة تأسيسية كانت بدايتها منذ ظهور الإسلام وحثه على ضرورة طلب العلم، ليحج العالم كله إلى العالم الإسلامي لطلب العلم وتقديم ما توصّل إليه من معرفة وما تم تأليفه من كتب ليتم ترجمتها، هذا ما يؤكده سامي النشار قائلا:((**نستطيع أن نقول أن تاريخ العلم عند العرب بدأ بهجرة المكتبة اليونانية الاسكندرانية إلى بغداد ثم أعقبتها هجرة علمية أخرى من بلد الأعاجم –فارس القديمة– تحمل الى العالم العربي علم إيران ثم هجرة ثالثة أتت من الهند تحمل الكثير من آراء الهنود في الطب والفلك والرياضيات**))[1]. إن انتقال المكتبة الاسكندرانية لم يكن إلا مجرد بداية لفضول علمي وشغف معرفي يملأ نفوس المسلمين للبحث والمعرفة والدليل على ذلك توافد الرحلات العلمية من مختلف الحضارات المتواجدة في ذلك العصر بمعارفها وكتبها لتتم دراستها وتمحيصها وتنقيحها، وترجمة تلك المؤلفات، حيث انتقلت معارف

1) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، ص 333.

الفرس والهند لتنظم إلى الإرث المعرفي اليوناني لتشكل خزانا معرفيا إسلاميا في إطار توافق عالمي، ليظهر بذلك فضل المسلمين في توحيد المعرفة الإنسانية لتبدأ رحلة العالم الإسلامي في وقت كانت فيه أوروبا تعيش في غياهب الجهل والظلام في ظل تسلط الكنيسة على العلم والعلماء واحتكارها لكل مظاهر المعرفة.

كانت بغداد في البداية هي المركز العلمي وقبلة العلم والعلماء لينتشر بعدها في باقي بقاع الأمة الإسلامية إلى دمشق والقاهرة وخاصة قرطبة عاصمة الأندلس التي عرف بها العلم تقدما مذهلا، وهذا ما تؤكده "يمنى طريف الخولي" في قولها:((**فمنذ أن استقرت فيها الخلافة الأموية، إلا وعمل أمراؤها على اتخاذ بلاط تسوده الأبهة والفخامة، ونشط استقدام الشعراء والفلاسفة والعلماء من المشرق الإسلامي، وولعوا باقتناء الكتب، وجدوا كي تصل قرطبة إلى مستوى يضاهي وما وصلت إليه بغداد ودمشق والقاهرة، فأصبحت واحدة من أكبر مكتبات العالم القديم ضمّت مائتي ألف مجلد، وقيل أربعمئة مؤلف**))[1]. إن قرطبة بموقعها الجغرافي ومميزات هذا الموقع كانت مركزا علميا هاما، حيث أصبحت عاصمة الأندلس وإحدى أهم المدن الإسلامية الأكثر تطورا وهذا بفضل اهتمامها بالعلم والعلماء حيث عمد الخلفاء الذين تعاقبوا على حكمها على توفير الظروف المناسبة التي تساعد العلماء على البحث والتجريب والتأليف والدليل على ذلك العمل الدؤوب الذي قام به الخلفاء في نقل الكتب والعلوم والفلاسفة إلى قرطبة، كما عملوا على شراء الكتب وإنشاء المكتبات وعلى راسها مكتبة قرطبة أكبر مكتبة في ذلك الوقت. إن وَلَع الخلفاء بالعلم والمعرفة ساعد في تطور وانتشار العلم في الحضارة الإسلامية على عكس الحضارات الأخرى من خلال التسهيلات التي كانوا يقدمونها للعلماء والباحثين وتخصيص مبالغ مالية كبيرة في سبيل

1) يمنى طريف الخولي، بحوث في تاريخ العلوم عند العرب، مؤسسة هنداوي، سي آي سي، المملكة المتحدة،(د،ط)، 2017، ص 19.

البحث وتخصيص قصورهم للعلماء وبناء بيوت الحكمة التي تعنى بالبحث في مختلف العلوم.

إن الترجمة التي قام بها المسلمون ناجحة بصفة كبيرة حيث أتاحت الكثير من الكنوز المعرفية التي كانت مهملة وفي كل التخصصات، هذا ما يؤكده"هواردر تيريز":((**نجحت الجهود التي بذلها المسلمون في الترجمة على مدى قرنين من الزمان في إتاحة الأعمال الكبيرة "لأفلاطون" "وهرقليدس" "وارخميدس" "وهيبوقراط "وجالينوس" "وبطليموس" وكثيرون آخرون للمفكرين المسلمين في مواقعهم من فارس وحتى إسبانيا لم تكن كل الترجمات على درجة كبيرة من الدقة واليقين إلا أنه بزيادة خبرة المفكرين تواترت التحسينات عليها وأثبتت الدراسان أن اللغة العربية معين لا ينضب بمرونتها ومقدرتها على استيعاب المفاهيم الجديدة والتفاصيل العلمية والفلسفية، وفي بداية هذا العمل ظهر مترجمون عظام مثل صفين بن إسحاق...كما تميز العالم ثابت بن قرة على وجه الخصوص بإضافاته التحسينية للمنطق والرياضيات والفلك**))[1].

كان لحركة الترجمة الأثر البالغ في انتشار العلم وازدهاره في الحضارة الإسلامية، حيث تمكن المسلمون من الاطلاع على الكنوز المعرفية والعلمية التي أهملت من كتب ومخطوطات ووفروها للعالم بلغة سلسة ومفهومة وساعدهم في ذلك مرونة اللغة العربية وقدرتها الفائقة على استيعاب كل المفاهيم المستجدة على مختلف الأصعدة، ظهر عدة مترجمين بارعين أمثال "إسحاق بن سفين" "وثابت بن قرة" شملت ترجماتها مختلف العلوم والمعارف. قدم المسلمون خدمة كبيرة للعالم بترجماتهم لكبرى الكتب التي كانت مهملة فلولاهم لما وصلت إلينا.

اهتم المسلمون بالدراسة والبحث في مختلف العلوم وعلى رأسها الطب والرياضيات والفلك لحاجتهم لها، يقول"هواردر تيرنر":((**حظيت علوم الطب والرياضيات والفلك بصفتها ذات فائدة منظورة مباشرة بأولوية في الأعمال المختارة**

1) هواردر تيرنر، العلوم عند المسلمين مقدمة مصورة، تر: فتح الله الشيخ، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، (ط1) ، 2004، ص 61.

للترجمة ، وكان الاهتمام بالرياضة والفلك ينبع من حاجة المسلمين إلى تحديد اتجاه الصلاة والتنجيم ... وبحلول القرن الحادي عشر كان الحكام المسلمون قد أرسوا قواعد مؤسسات خاصة صممت للحفاظ على الكنوز والتعامل معها ووضعها في خدمة المسلمين))[1]. ربط المسلمون بين العلم والدين وجعلوا العلم في خدمة الدين والدليل على ذلك اهتمامهم بالعلوم التي تساعدهم على تطبيق تعاليم الدين الإسلامي، وتساعدهم كذلك في عبادتهم كالصلاة، لذا نجد مبررا لاهتمام العلماء المسلمون بالفلك والرياضيات لأنهم أرادوا تحديد اتجاه القبلة لإقامة الصلوات واهتموا بالطب لحاجتهم للعلاج خاصة في ظل الحروب التي خاضها المسلمون أثناء الفتح الإسلامي، لذا حظيت الكتب والمخطوطات التي تحوي بين صفحاتها المعارف الطبية والفلكية بالترجمة والتنقيح والبحث ثم الإبداع والاكتشاف، وعملوا كذلك على حفظ هذه المعارف من الضياع والإهمال فقادهم تفكيرهم وحاجتهم إلى تأسيس مؤسسات خاصة تهتم بحفظ هذه العلوم من بيوت الحكمة ومكتبات وغيرها.

أسس المسلمون أكاديميات خاصة تهتم بتعليم الطلاب مختلف العلوم والآداب والفلسفة يقول "هواردر تيرنر":**((تأسست في قرطبة أكاديمية علمية وأخرى في طليطلة في القرن العشرين غير أنه –على وجه العموم – كان التعليم المتقدم للعلوم يتم بصورة شخصية أكثر منها مؤسسة داخل البلاط الملكي والمؤسسات التابعة له مثل المراصد والمستشفيات، وكان على الشاب الراغب في مستوى عال من التعليم أن ينتظر حتى يحرز تقدما في المدارس الأولية والمدرسة الابتدائية، حيث يكون قد تلقى أساسيات الرياضيات، وكانت المناهج الجامعية تحتوي على الرياضيات متقدمة وبعض الفلك والطب والعلوم الطبيعية مثل البيولوجيا، غير أن تدريس تلك العلوم كان في إطار يتمشى مع تعاليم وتفاسير القرآن ومبادئ الشريعة))**[2].

1) هواردر تيرنر، العلوم عند المسلمين مقدمة مصورة، ص 61.

2) المرجع نفسه، ص 60.

إن شغف وحماس المسلمين للمعرفة قادهم إلى الابتكار والبناء. حيث بنى المسلمون في قرطبة وطليطلة أكاديميات يتم فيها تعليم الطلاب مختلف العلوم وخاصة الرياضيات والفلك والطب، ويتم انتساب الطلاب في هاته المدارس عندما يكتسبون كفاءات معينة في الرياضيات من خلال تعليمهم في المدارس الأولية. أن التعليم والعلم في الإسلام في خدمة دوما لذا فإن برنامج ومحتوى التعليم يتماشى مع تعاليم الدين الإسلامي وتفسير القرآن الكريم والأحاديث النبوية، يتم تدريس الفلك والطب والرياضيات في الأكاديميات لحاجة المسلمين لها في حياتهم اليومية لإقامة عباداتهم ومعالجة مرضاهم، يعود الفضل في تطور العلوم عند العرب والمسلمين إلى تلك الروح التي تعامل بها العلماء المسلمون مع العلم، حيث يقول "سامي النشار":**((لكن ينبغي أن نلاحظ أن السبب الأساسي في تطور العلوم عند العرب أنهم قابلوه بروح جديدة في البحث كانت هي السبب الهام في تطوره ودفعه دفعة قوية إلى الأمام، ولولا هذه الدفعة لما عاش المسلمون مع العلم ولما اعترف به مؤرخو العلم الاوروبيون أدنى اعتراف))**[1]. أن الطريقة التي تعامل بها المسلمون مع العلم والمعلمون تختلف عن الطريقة الساذجة والسطحية التي كانت سائدة قبلهم في الحضارات السابقة، حيث كانت السلطة تقف في كل محاولة بحث علمي يعارض أو يشكك في سلطتها، أما في الحضارة الإسلامية فالأمر مختلف فكان العلم في خدمة الدين وكان مكملان لبعضهما، كما كان لشغف واهتمام المسلمين بالعلم وتأسيسهم للمدراس والمكتبات السبب البارز في إبداع طرق جديدة تتميز بالعمق والدقة والمنطق العلمي بعيدا عن التفسيرات الدينية الخرافية والأساطير بلغة رياضية وعلمية أكثر وضوحا ومنطقية وعمق، هذا ما جعل من العلم العربي يستمر وينتشر في بقاع العالم بعهود كبيرة ..وينزع الاعتراف من الجميع وخاصة من العلماء المؤرخين الأوروبيين الذين اعترفوا

1) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، ص 331.

بفضل العلماء المسلمين في مختلف العلوم والمعارف، وهم الذين كانوا يتبجحون بفضلهم وقدراتهم العلمية والمعرفية.

إن هذا الاهتمام بالعلم من طرف المسلمين والانجازات والابداعات التي توصلوا إليها نالت إعجاب الأوروبيين وحصدت رضاهم واعترافهم فكانت تصريحات الإعجاب بالعلم الإسلامي من طرف علماء ومؤرخي الفكر الأوروبي، يقول "جوستاف لوبون" :((**لم يقتصر شأن العرب على ترقية العلوم بما اكتشفوه، فالعرب قد نشروها وذلك بما أقاموا من الجامعات وما ألفوا من الكتب، فكان الأثر البالغ في الغرب من هذه الناحية وكان العرب وحدهم أساتذة الأمم النصرانية عدة قرون، وإننا لم نطلع على علماء قدماء اليونان والرومان إلا بفضل العرب**))[1].

يتضح من هذا القول أهمية العلم الإسلامي وتأثيره على الحضارة الإنسانية، وخاصة الحضارة الغربية الحديثة، يتجلى هذا التأثير في الاكتشافات التي جادت بها قريحة وعقول العلماء المسلمين، وفي تلك الترجمة التي قام بها العلماء المسلمون لأمهات الكتب في الحضارة السابقة، ولعل أهم فضل للمسلمين هو نشرهم لهذا العلم تحت شعار توحيد المعرفة الإنسانية وعالمية المعرفة والعلم من خلال الجامعات التي أسسوها وقامت باستقبال الطلاب من جميع أنحاء العالم وكذا عن طريق تلك المكتبات المليئة بالكنوز المعرفية، هذا ما جعل المسلمين أسيادا للعالم لعدة قرون وقادة العالم وهذا ما أقر به "غوستاف لوبون" في قوله هذا وأقر بفضل العلماء المسلمين ورأى بأن لولا العرب لما وصل الإرث المعرفي لليونان والرومان وغيرهم إلى الحضارة الغربية الحديثة.

إن هذا الاعتراف لم يكن عبثيا بل كان نتيجة جهود واسهامات واكتشافات الكثير من العلماء العرب والمسلمين يقول "راغب السرجاني":((**كان تأثير المسلمين في**

1) جوستاف لوبون، حضارة العرب، تر: عادل زعيتر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة،(د،ط)2012، ص 453.

الغرب في مجال العلوم من طب، وصيدلة، ورياضيات، وكيمياء، وبصريات، وجغرافيا، وفلك، من أبلغ مظاهر التأثير في الحضارة الغربية، حتى اعترف الكثير من الغربيين المنصفين بأن المسلمين ظلوا أساتذة أوربا مدة لا تقل عن ستمائة سنة))[1].

لقد أبدع العلماء العرب والمسلمون في مجالات معرفية وعلمية بعينها دون غيرها، وذلك بسبب الأولوية التي منحها الخلفاء لهذه المجالات كالطب، الفلك، الرياضيات، وذلك لأنها ذات فائدة للمسلمين لأنها تعينهم في حياتهم اليومية وتساعدهم على أداء فروضهم الدينية كالصلاة من خلال تحديد القبلة ، كما يساعد الطب في مداواة المرضى والجرحى في حروب الفتح الإسلامي، إن هذا الإرث العلمي والكنز المعرفي انتقل إلى الحضارة الغربية، وكانت البداية في تأسيس العلم الحديث عندما تمكنت الحضارة الغربية من تجاوز عصر الظلام حيث تم ترجمت الكتب الإسلامية إلى لغة الحضارة الغربية واعتبرت هذه الكتب والنظريات التي تحويها أساسية للفكر الغربي لعصور طويلة، هذه الانجازات الإسلامية لاقت الاحترام ونالت الاعتراف بها من طرف الكثير من المفكرين الغربيين الذين كانوا منصفين في حق هذا الإرث العلمي الكبير.

من بين العلماء البارزين الذين أثروا في الحضارة الغربية نجد "ابن سينا" في الطب حيث ترجم كتابه "القانون في الطب" واعتبر مرجعا أساسيا في الطب، وكذا نجد كتاب الحاوي وكتاب المنصوري للرازي، يقول "راغب السرجاني":**((فيوم أن كان الطب – على سبيل المثال– قد بلغ القمة عند المسلمين، كانت الكنيسة الأوروبية تمنع العلاج لأن المرض(عقاب من الله)وقد عرفوا بعدها الطب والعلاج عن طريق كتب ابن سينا والرازي، فترجم كتاب القانون في الطب لابن سينا في القرن الثاني عشر وطبع عدة مرات ليكون أساسا في للدراسات في جامعات فرنسا وإيطاليا...كما ترجم كتاب "**

1) راغب السرجاني، ماذا قدم المسلمون للعالم، إسهامات المسلمين في الحضارة الإنسانية، مؤسسة إقرأ للنشر والتوزيع والترجمة، القاهرة، (ط2)، 2009،(ج1)، ص 707.

الحاوي" وكتاب"المنصوري" "للرازي"، وذلك في نهاية القرن الثالث عشر وتخليدا واعترافا بفضله أطلقت جامعة "برنستون" الأمريكية اسم الرازي على أكبر أجنحتها))[1]. عندما كانت الحضارة الإسلامية في أوج عطاءاتها على مختلف الأصعدة المعرفية أو العلمية أو الثقافية أو غيرها، كانت أوروبا تعيش عصرا ظلاميا وجهلا كبيرا نتيجة تسلط وتعنت الكنيسة لكل مظهر حضاري وعلمي، حتى قرّر الأوروبيون الخروج من تلك العصور الغابرة والدخول في رحلة البحث العلمي، كانت وجهتهم العالم الإسلامي فقرروا ترجمة كتب العلماء المسلمين والاستفادة منها، فترجموا كتب الطب مثل كتب ابن سينا والرازي وأدخلوها في نظامهم التعليمي، وعالجوا رضاهم بعد أن كانوا ممنوعين من العلاج بحجة أن المرض عقاب إلهي، إن فضل العلماء المسلمين على الغرب لا ينكره إلا جاحد فقد نشروا نور العلم والمعرفة في الحضارة الأوروبية أمثال ابن سينا والرازي، هذا الأخير خلّد إسمه في جامعة أمريكا.

لم يقتصر تأثير المسلمين في الحضارة الغربية على الطب فقط بل شملت كذلك الفلك والرياضيات، وهذا ما يؤكده "راغب السرجاني" في قوله:**((هذا، وقد أثّرت أبحاث أبي الريحان البيروني في النقل النوعي في الحضارة الغربية أيما تأثير والضغط الذي يحدثه، وقد اخترع الخازني ميزانا لوزن الأجسام في الهواء وفي الماء، وقد ترجمت كذلك كتب لجابر بن حيان، والحسن ابن الهيثم، والخوارزمي، وظلّت مرجعاً لأوروبا قرونا))**[2].

امتد التأثير الإسلامي على الغرب إلى مجالات أخرى غير الطب كالرياضيات والفلك والكيمياء، حيث ترجم الأوروبيون كتب البيروني الفلكية وكان لها التأثير البالغ في علم الفلك الحديث، كما ترجموا كتاب الخوارزمي وعملوا باكتشافاته المهمة، أما في

1) راغب السرجاني، ماذا قدم المسلمون للعالم ، إسهامات المسلمين في الحضارة الإنسانية، ص 707، ص708.
2) المرجع نفسه، ص 708.

الكيمياء فقد ترجمت كتب جابر بن حيان التي تعد كنزا معرفيا، وغيرها من الكتب التي ظلّت لقرون طويلة تغذي أوربا بمختلف المعارف في شتى المجالات.

لم يقتصر الإبداع العلمي الإسلامي في الترجمة والاختراع، بل كان لهم أثر بالغ في التأسيس والتنظير المنهجي للعلم، وقد كانت بداية التنظير المنهجي الذي ميّز العلم الإسلامي مع مقارنات البيروني لمختلف العلوم الوافدة واستقراءاته الممتازة للاختلافات ومكامن القوة والتقص وتوحيده لهذه العلوم مع العقلية الإسلامية، هذا ما يؤكد عليه "سامي النشار" بقوله:**((وكان البيروني– فيما نعلم– عالما ممحصاً وذا منهج مقارن، وقد قام بمقارنة كل تلك العلوم الهندية التي وصل إلى معرفتها معرفة تكاد تكون تامة، من طب وفلك ورياضيات بتراث اليونان العلمي، ثم قارن كل هذا بما عند المسلمين. ولقد وصل البيروني إلى النتائج الخطيرة التالية : أنه كان لدى الهنود علم جزئي كبير على درجة من التقدم، لكن لا يربطه رباط علمي أو منهجي...وكان لدى اليونان على العكس من هذا نظرية العلم، نظرية البرهان))**[1].

إن تفوق المسلمين لم يقتصر على الاختراع والاكتشاف فقط، بل امتد إلى التنظيم والتنظير المنهجي، والدليل على ذلك أن العرب والمسلمون لم يقبلوا تلك العلوم الوافدة كما هي بل قاموا بغربلتها وتنظيمها وإعطائها عمقا علميا، وكانت محاولة "البيروني" من بين أهم تلك المحاولات التنظيمية والتأسيس المنهجي حيث قام بعقد مقارنة بين علوم الهند وعلوم اليونان ثم مقارنة هذه العلوم بالعلوم عند المسلمين، ليصل في الأخير إلى أن علم المسلمين كان أكثر تنظيما ومنهجية من العلم اليوناني، ويؤسس لمنهج علمي يعتمد على المقارنة واستقراء الفروقات ومكامن القوة والضعف ومعالجة الاختلالات، هذه العملية ساعدت في ربط الأبحاث العلمية وتأسيس نظرية علمية دقيقة إلى حد كبير.

1) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، ص 330.

إن المسلمين لم يهتموا بالجزئيات التي شغلت الفكر الهندي ولا بالنظر والبرهان اليوناني وإنما أبدعوا منهجا علميا جديدا أكثر دقة وفعالية وعلمية، يقول "علي سامي النشار" في وصف هذا المنهج :((**هذه النتائج الخطيرة التي توصل إليها هذا العالم المنهجي، الذي كان له أثره الكبير في تطور العلم الإسلامي بمنهجه الاستقرائي الرائع كما كان له فضله العظيم في تاريخ العلم عامة، ولكن البيروني لم ينتبه إلى فضله هو وفضل أسلافه من علماء التطبيق المسلمين إلى منهج لم يكن هذا ولا ذاك، فلاهم شغلوا بالعلم الجزئي فحسب، ولم يشغلوا بالنظر وآلته البرهان كما شغل اليونان، وإنما توصلوا إلى المنهج الاستقرائي التجريبي كمنهج وطبقوه على علوم الهند وعلماء اليونان**))[1]. إن العلماء المسلمين كانوا أكثر واقعية فيما يتعلق بالبحث العلمي بخلاف غيرهم من العلماء السابقين سواء الهنود أو اليونان، ويتجلى الاختلاف في أن اهتمام المسلمين لم ينصّب على الجزئيات العلمية الغير مترابطة، ولا بالبرهان والنظرية العقلية المثالية بل اهتموا بالواقعة التي تظهر لعيان والقابلة للملاحظة والمقارنة والتجريب، هذا ما قادهم إلى تأسيس المنهج الاستقرائي التجريبي بداية من البيروني الذي قارن بين مختلف العلوم واستقرأ خصائص كل علم ومكامن قوته وضعفه ثم أبدع منهجه المقارن الاستقرائي وطبقه على هذه العلوم ليضفي عليها التنظيم والترابط والمنطقية العلمية والدقة ليقفز بالعلم الإسلامي إلى مراتب متقدمة ويظهر فضله على العلم بصفة عامة.

إن "البيروني" كان عالما متمرساً يمارس البحث العلمي بأكثر دقة وتنظيم عن سابقيه حيث لا يقبل الأمور كما هي وإنما يعرضها على الفحص والنقد والتعديل مستخدما في ذلك منهجا يعتمد على المشاهدة العيانية بعيدا عن التمثل والنظر، هذا ما تؤكده يمنى طريف الخولي بقولها:((**فاهتم بتحري المشاهدة والاستقراء والرصد والتتبع**

1) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، ص 330، ص331 .

ورأى أن العلم اليقيني لا يحصل إلا من إحساسات يؤلف بينها العقل على نمط منطقي وكثيرا ما يقول : لم تسكن نفسي إلى غير المشاهدة))[1].

إن "البيروني" كان لا يخوض في علم ولا في نقد وتمحيص هذا العلم إلا بعدما يحيط بكل ما كتب حوله ثم يقوم بالمقارنة والتعديل والتصحيح وفق منهج أكثر دقة ومنطقية، يرتكز هذا المنهج على ملاحظة الوقائع والشواهد التي تلتقطها حواسه وينظمها عقله ويضفي عليها طابعا علميا منطقيا يستقرأ من خلاله الأخطاء ويصححها ثم يكشف النتائج الجديدة من خلال عملية رصد وتتبع للمنحى التطوري لهذا العلم، فالعلم الحق عند البيروني يولد من الإحساسات والملاحظات العيانية التي يعمل العقل على تفسيرها ومناقشتها وإضفاء المعقولية عليها حيث يشدد على دور الملاحظة والمشاهدة في البحث العلمي ويصرح أن بحثه العلمي يرتكز على المشاهدة والتتبع والاستقراء.

إن هذا التشديد والحرص على الملاحظة في البحث العلمي يبشر ببداية المنهج التجريبي، تضيف "يمنى الخولي" تقول:((**إننا إذن بإزاء الإرهاص التاريخي للصياغة المعاصرة للمنهج التجريبي العلمي فيما يعرف بالمنهج الفرضي الاستنباطي الذي يقوم على وضع الفرض العلمي ثم استنباط القضايا الجزئية منه لمواجهتها بوقائع التجريب أي اختبار الفرض امبريقياً، حوار الفرض والامبريقيات مما صلب المنهج العلمي التجريبي . وتبتدئ أمامنا امبريقية البيروني وهو يحدد الثقل النوعي –أي الكثافة– لثمانية عشر عنصرا مركبا بعضها من الأحجار الكريمة))**[2].

يعود الفضل في ظهور المنهج التجريبي "للبيروني" الذي لم يتقبل العلوم الوافدة إلى الحضارة الإسلامية كما هي بل عرضها على المشاهدة الحسية واضعا إياها موضع شك وتكذيب لينتقل إلى مرحلة وضع فروض تشكل حلولا مؤقتة حتى يتم

1) يمنى طريف الخولي، بحوث في تاريخ العلوم عند العرب، ص 87.
2) المرجع نفسه، ص 88.

تأكيدها وتصديقها عن طريق التجربة. إن وضع الفرض ثم القيام بالتجربة هما الركيزتان اللتان تؤسسان المنهج التجريبي عند "البيروني".

يتجلى تطبيق المنهج التجريبي عند "البيروني" من خلال تجربته التي أحصى من خلالها كثافة العناصر، حيث قام بإحصاء ثمانية عشر عنصر ومركب مختلف، وتوالت تجاربه حيث حاول أن يفسر كيفية صدور مياه النافورة وغيرها من التجارب التي فتحت العلم على منهج جديد أكثر عملية وواقعية وأكثر دقة ويقينية ومنطقية.

أما العالم الحسن بن الهيثم فقد وسّع من استخدام الاستقراء والمنهج العلمي، يقول "علي سامي النشار" :((**إننا نبتدئ في البحث باستقراء الموجودات ونتصفح أحوال المبصرات، وتمييز خواص الجزئيات ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال وما هو طرد لا يتغير وظاهر لا يشتبه من كيفية الإحساس، ثم نرتقي في البحث والمقاييس على التدريج والترتيب مع انتقاد المقدمات والتحفظ من النتائج ونجعل غرضنا مما نستقريه ونتفحصه استعمال العدل لا الهوى ونتحرى في سائر ما نميزه وننقده طلب الحق لا الميل مع الآراء**))[1].

يتضح من هذا القول معالم المنهج التجريبي الاستقرائي عند "ابن الهيثم" حيث تبرز خطواته للعيان، أولى خطوات المنهج تتمثل في ملاحظة الموجودات والظواهر ثم القيام باستقراء خواصها ثم القيام بالتجارب عليها ليستنتج ما هو ثابت وما هو متغير. إن المنهج العلمي عند ابن الهيثم يتميز بالتتبع ورصد أحوال الظواهر والموجودات ويربط المقدمات بالنتائج ليقف المتغيرات والخواص الجزئية كما يتحرى ابن الهيثم في بحثه العلمي وتطبيقه للمنهج التجريبي الموضوعية والابتعاد عن الذاتية والأحكام المسبقة واتباع الرغبات والأهواء ما أضفى المصداقية واليقينية لاكتشافاته وللعلم الإسلامي بصفة عامة.

1) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، ص 347.

إن بداية التفكير العلمي والمنهجي في الإسلام تعود أصوله الأولى إلى ظهور الإسلام وتعاليمه التي تحث على ضرورة طلب العلم والاهتمام به وبالعلماء، ليشهد العالم الإسلامي بعد ذلك ثورة علمية على مختلف الأصعدة كانت انطلاقتها في العهد الأموي الذي وفّر خلفاؤه الظروف المناسبة للبحث العلمي والمنهجي من كتب وترجمات ومراكز تعليمية. إن فضل العلم على الحضارة الإسلامية واضح وجلي سواء على مستوى الاكتشافات العلمية أو التنظير المنهجي.

المبحث الثاني: تطبيقات المنهج العلمي عند الحسن ابن الهيثم.

إن تاريخ العلم عند العرب بدأ بهجرة المكتبة اليونانية الاسكندرانية إلى بغداد ثم تلتها بعدها هجرات علمية أخرى من بلاد فارس والهند وقد تناول العلماء العرب هذه العلوم بالأخذ أو التعديل أو النقل، وأخذوا بهذا المجال بعيدا وجدير بالإشارة إلى أن السبب الرئيسي في تطور العلوم عند العرب هو أنهم قابلوه بروح جديدة توصلوا من خلاله إلى المنهج العلمي التجريبي القائم على الملاحظة والتجربة وقد أدى تطبيق المسلمين المنهج التجريبي على النظريات السابقة إلى اكتشاف الكثير من الأخطاء التي توارثها العلماء على مدى قرون متتالية حيث لم يكن العلماء العرب والمسلمون يكتفون بنقد النظريات السابقة بل اختبارها، لكن كثيرا ما كانوا يفترضون نظريات جديدة يختبرونها حتى يتحول هذا الافتراض إلى نظرية إذا تأكد صحته بالتجربة، فمن من هؤلاء العلماء الذين طبّقوا المنهج التجريبي ؟ وكيف طبّقوه؟

لقد عرف العرب والمسلمون المنهج العلمي ووضعوا قواعده وأسسه وطبقوه تطبيقا منصفا وسليما في العديد من المجالات، من بين هؤلاء نجد "الحسن بن الهيثم"*.كان يلقب "ببطليموس الثاني"، ويعرف عند الغرب باسم (الهازن) **((وهو عالم موسوعي مسلم قدم اسهامات في الرياضيات والبصريات والفيزياء والفلك والهندسة وطب العيون والعلوم بصفة عامة بتجاربه التي أجراها مستخدما المنهج العلمي ، صحح الكثير من النظريات والمفاهيم التي كانت سائدة في ذلك الوقت اعتمادا على نظريات أرسطو وبطليموس واقليدس...ويعتبر المؤسس الأول لعلم المناظر ومن رواد المنهج العلمي))**[1].

*) فيزيائي وعالم وبصريات ورياضي وطبيب عربي وإسلامي (965-1040م) أنظر:(محمد فارس، موسوعة العلماء العرب والمسلمون، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، لبنان، (ط1)، 1993، ص 58-59.

1) حبيبي أحمد، المنهج العلمي عند المسلمين ابن الهيثم نموذجا، مجلة متون، العدد02، جامعة مولاي الطاهر، سعيدة، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، الجزائر ، 2018، ص 270.

وقبل التطرق لاستخدامات المنهج العلمي عند الحسن ابن الهيثم سنتطرق إلى ذكر المميزات الرئيسية لأسلوب أو طريقة ابن الهيثم في البحث، ويمكن تلخيص هذه المميزات كالتالي:

أولا: الاعتماد على الحواس في الاستقراء: اعتمد الحسن بن الهيثم في إستقرائه لجزئيات الظاهرة على الحواس والدليل في قوله:((**رأيت أن لا أصل إلى الحق إلا من خلال آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية**))[1].

ثانيا: استخدام الاستنباط (القياس): استعمل بن الهيثم في بحوثه الاستنباط حيث زاوج بينه وبين الاستقراء وقد ذكر مصطفى نضيف الباحث المصري أن "ابن الهيثم" قد((**جمع بين كل من الاستقراء والقياس وقدم فيه الاستقراء على القياس وحدد فيه الشرط الأساسي في البحوث العلمية الصحيحة وهو أن يكون الفرض هو طلب الحقيقة دون أن يكون لرأي سابق أو نزعة من عاطفة أيا كانت، ثم إقرار تلك الحقيقة على ماهي حتى إذا وجدت على غير ما كنا نتوقع**))[2]. واستعمل "ابن الهيثم" القياس وذلك لاختبار صحة الفروض العلمية المبنية على التعميمات قائلا لنتثبت بنقد المقدمات والتحفظ على النتائج لمزيد من التأكد، يؤكد ابن الهيثم أن التعميمات تمثل الحتمية العلمية يقول:((**إن ظواهر الطبيعة تجري على نظام ويتكرر حدوثها على منهج واحد يتوفر فيه التوافق والتجانس والانسجام**))[3]. والاستقراء كما هو معلوم نتائجه تعمم وتبقى هذه التعميمات مطردة ما دامت الظروف لم تتغير .

ثالثا: عدم التحيز واتباع الهوى وتحري العدل وعدم الميل مع المواقف المسبقة، يقول في هذا: ((**ونجعل غرضنا في جميع ما نستقريه ونتفحصه استعمال العدل لا اتباع الهوى ونتحرى في سائر ما نميزه وننقده طلب الحق لا الميل مع الآراء**))[4].

---

1) عبد الحميد الجندي، القرآن والمنهج العلمي المعاصر، دار المعارف، القاهرة، مصر،(د،ط) 1985، ص141.

2) مصطفى نضيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة نوري، مصر،(د،ط)، 1361هـ-1942م، ص 33.

3) عبد الحميد الجندي، القرآن والمنهج العلمي المعاصر، ص 143.

4) محمد الصادق عفيفي، تطور الفكر العلمي عند المسلمين ، مكتبة النجانجي، القاهرة، مصر،(د،ط)، 1976-1977، ص 145.

1-تطبيق "الحسن بن الهيثم" للمنهج التجريبي في البصريات:

استخدم "ابن الهيثم" المنهج العلمي وطبقه في البصريات، وذلك بعد استقرائه لعلوم السابقين ومناهجهم حيث أدرك ابن الهيثم أنهم لم يقفوا على المنهج العلمي الدقيق الذي يمكنهم من إدراك قوانين الطبيعة لذلك لم ينتهوا إلى علم يقيني يقول ابن الهيثم **((خضت لذلك في ضروب الآراء والاعتقادات وأنواع علوم الديانات فلم أحظ من شيء منها بطائل ولا عرفت منه للحق منهجا ولا إلى الرأي اليقيني مسلكا محددا فرأيت أنني لم أصل للحق إلا من خلال آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية))**[1]. فالمنهج العلمي عند "ابن الهيثم" ينطلق من الواقع العيني يدرسه من خلال الملاحظة والتجربة ثم يتدخل العقل لاستنباط القوانين التي تحكمه وهذا المنهج وضع المعرفة اليونانية في مفترق الطرق، وهذا ما جعل ابن الهيثم يدعو إلى القطيعة مع تلك المعرفة وتلك النظريات لأن أهم خاصية يقوم عليها المنهج العلمي عند ابن الهيثم هي نقد النظريات العلمية والشك فيها لأن العلم بشكل عام يخضع المعرفة العلمية في ميزان النقد والمسائلة ولا يسلم بالحقائق إلا بعد الشك فيها والتحقق من صحتها لأنه في نظر ابن الهيثم لا يوجد حقيقة نهائية وتامة، وبذلك ينتزع الحصانة والقداسة عن النظريات القديمة حيث**((تعامل ابن الهيثم مع النظريات العلمية بروح علمية وموضوعية متحررة من كل سلطة معرفية تعيق تفكيره، فالأفكار العلمية عنده صالحة فقط إذا أثبتتها التجارب والبراهين الرياضية، ولما تطرق للنظريات اليونانية بما فيها نظرية بطليموس وجدها لا تخلو من التناقضات لذلك كان الشكل والاحتمال والنقد عند ابن الهيثم ضرورة لابد منها))**[2]. ويتضح أن "ابن الهيثم" قد رفض الكثير من النظريات العلمية اليونانية القائمة على مناهج استنباطية أن كان لزاما

1) قديدير بوجمعة، خصائص المنهج الاستقرائي عند ابن الهيثم، رسالة دكتوراه، بلحمام نجاة، كلية العلوم الإجتماعية، جامعة وهران2 محمد بن أحمد، الجزائر، 2017-2018، ص 150.

2) المرجع نفسه، ص 153.

عليه أن يقدم بديلا أي((**إكتشاف منهج جديد يتجاوز به النظرية الاغريقية القائمة على الميتافيزيقا فوضع بذلك منهجه القائم على الاستقراء وأدواته الأساسية كالاعتبار(التجربة) والتحقق من الفرضيات عن طريق المشاهدة الحسية وإقامة الاختبار من أجل التحقق من صدق الفرضيات**))[1]. وهذا هو المنهج الذي دعا إليه "ابن الهيثم" وسعى إلى تطبيقه على الظواهر الطبيعية، كما زاوج بين الاستقراء والقياس((**أوصى ابن الهيثم به في كل بحث تجريبي وذلك باستقرار الجزئيات أي ملاحظة الظواهر الجزئية والنظر في خصائصها ولم يكتف بالملاحظة بل استخدم التجربة التي يسميها (الاعتبار) وعن طريق الملاحظة والتجربة تيسر له استخلاص الحقائق ووضع القوانين العامة مؤكدا إمكان تطبيق القوانين التي تتم التوصل إليها باستقراء على جزئيات أخرى عن طريق القياس**))[2]. ويتضح هذا في قوله في مقدمة كتاب المناظر((**نبتدئ في البحث باستقراء الموجودات وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال الإبصار وما هو مطرد لا يتغير، وظاهرة لا يشتبه من كيفية الإحساس ونترقى في البحث المقاييس على التدريج والترتيب، مع انتقاد المقدمات والتحفظ في النتائج**))[3]. و"ابن الهيثم" في بحوثه كلها لا يعتمد على الإعتبار فقط بل يعتمد عليه أيضا في إثبات النتائج التي تستنبط بالقياس بعد ذلك من تلك القاعدة أو القوانين .

1) بوكرلدة زواوي، الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند ابن الهيثم، رسالة دكتوراه، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الفلسفة، جامعة السانيا، وهران،2003-2004، ص 7.

2) محمد محمود الكبيسي، فلسفة العلم ومنطق البحث العلمي، بيت الحكمة، بغداد، (د،ط)، 2009، ص 41.

3) الحسن ابن الهيثم، كتاب المناظر، تحقيق عبد الحميد صبري، المجلس الوطني للثقافة والآداب، مصر، (ط1)، 1983 ص62.

2-خطوات المنهج العلمي عند الحسن ابن الهيثم :

أسس "ابن الهيثم" منهجه العلمي مُدعما بالمنهج الاستنباطي الرياضي المنطقي ويمكن تحديد هذه الخطوات في النقاط التالية:

أولا: التحديد والضبط الجيد والدقيق للمشكلة تتعلق بوقائع الطبيعة الملاحظة بالحواس.

ثانيا: فرض الفروض والتفسيرات الممكنة للوقائع والاشكالات السابقة .

ثالثا: مرحلة (الاعتبار) اختبار للفرض والتحقق من صحته أو كذبه وذلك بالملاحظة المدعمة بالوسائل والآلات والتجربة المقيدة بالقواعد الاستقرائية، ويشترط ابن الهيثم الموضوعية على المقيس أو المجرب لذا يجب أن يكون موضوعيا في بحثه وأن يكون غرضه طلب الحق.

رابعا: التأكد من النتائج المتوصل إليها تجريبيا في البراهين الرياضية والهندسية منها خاصة.

خامسا: إيضاح التجارب والبراهين بالرسومات البيانية والأشكال الهندسية.

وبهذا يكون ابن الهيثم قد قدّم منهجا علميا قائم على قواعد وأسس علمية[1].

3-إنجازات ابن الهيثم العلمية :

إن ميل ابن الهيثم إلى استخدام المنهج العلمي في بحوثه قاده إلى اكتشاف العديد من النظريات من بينها نظرية الرؤية حيث قام بتفسير كيفية حدوث عملية الرؤية.

لقد كان سائد في القديم نظريتين حول الرؤية؛ النظرية الأولى تعرف باسم نظرية الانبعاثات حيث تفترض هذه النظرية أن الإبصار يتم عن طريق أشعة الضوء التي تنبعث من العين إلى الجسم المرئي، أما النظرية الثانية والتي تعرف بنظرية

1) طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، بوزريعة، الجزائر، (د.ط)، 2003، ص 120.

الولوج والتي تفترض دخول الضوء إلى العين بصورة فيزيائية وتتم عملية الإبصار[1]. لكن ابن الهيثم عارض كلا النظريتين وفسّر عملية الرؤية بأنها((**تحدث بسبب انعكاس الضوء من الجسم المرئي ليصل إلى العين**))[2]. وعلّل سبب رفضه للنظريتين السابقتين بأن الشعاع لا يمكن أن ينطلق من العين ليصل إلى السماء البعيدة بمجرد فتح العينين، كما أكد أن العين قد تتعرض للضرر في حال النظر لضوء ساطع وتوصل إلى أن الرؤية تحدث بسبب خروج أشعة الضوء لداخل العين من كل زاوية في الكائن[3] وهذا ما تم إثباته من خلال التجارب التي قام بها "ابن الهيثم" ((**درس ابن الهيثم تركيب العين وقد أرجع الرؤية بالعين إلى انعكاس الضوء من الجسم إليها، وليس كما كان يُعتقد فيه من العين إلى الجسم**))[4]. حيث كان كبار فلاسفة العلم يحسبها تحدث نتيجة انطلاق شعاع ينطلق من العين ليصل إلى الجسم المرئي فتراه العين وفي هذا الصدد نجد أيضا مروان القدومي قد تناول نفس هذه الفكرة في قوله:((**برهن ابن الهيثم أن الرؤية تحدث من جراء الاشعة الضوئية التي تنبعث من الجسم المرئي إلى المبصر**))[5]. كذلك فسّر "ابن الهيثم" تكوين الصور من المرايا والعدسات ودرس انعكاس الضوء انكسار الضوء عند انتقاله من وسط شفّاف إلى وسط أقل شفافية، وبرهن أن الضوء ينتشر في خط مستقيم في وسط متجانس. ووضع بحوثا قيّمة في مسألة تكبير العدسات وشرّح العين تشريحا دقيقا ووافيا وبيّن دور كل قسم منها وكذلك((**أجرى تجارب في كيفية امتداد الأضواء الذاتية كضوء الشمس وضوء النهار والأضواء**

1) مجد فرارجة، تفسير عملية الرؤية لابن هيثم ، على الرابط التالي: mawdoo3.com اطلع عليه بتاريخ: 22/2/2020 22:05

2) جواد محمد الحسين، جهود علماء المسلمين في إرساء المنهج العلمي، دراسات تربوية، العدد06، جامعة إفريقيا العالمية، كلية التربية، 2017، ص 169.

3) مجد فرارجة، تفسير عملية الرؤية لابن هيثم ، على الرابط التالي: mawdoo3.com.

4) فهمي توفيق محمد مقبل، من أعلام الحضارة العربية الإسلامية ورؤى ثقافية وفكرية، كلية التربية، جامعة الملك فيصل على الرابط التالي: http://www.softwore602.com 2020/04/02 22:35 سا

5) مروان القدومي، دور ابن الهيثم في البحث العلمي، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، المجلد 16، جامعة النجاح الوطنية، كلية الشريعة،(د،ط)، 2002، ص 07.

العرضية التي تشرق من سطوح الأجسام الكثيفة التي تستضيء بضوء الأجسام وأبطل علم المناظر الذي وضعه اليونان وأنشأ علم الضوء بالمعنى الحديث))[1]. كذلك هو أول من فسّر ظواهر طبيعية عديدة منها قوس قزح والزيادة الظاهرة في قطر الشمس والقمر عند الأفق والكسوف والخسوف وعلم الظل .

ويضاف إلى هذا كله اسهاماته العلمية الرائدة في مجال الرياضيات والفلك والطب والتشريح " خاصة العين" ، وهذه من أهم الانجازات التي قام بها الحسن بن الهيثم ولقد ترك لنا آثار علمية باقية مازالت وستبقى شاهدة عليه على مكانته العلمية المتميزة.

نستنتج في الأخير أن "ابن الهيثم" قد اهتم بالمنهج العلمي ووضع له قواعد وأسس وخطوات وطبّقه في العديد من المجالات وله اسهامات مشهورة في كل من الرياضيات والهندسة وعلم المناظر، قال عنه الرياضي "هوارد إيفن"((**إنه أعظم فيزيائي في جميع العصور ولا سبيل لنسيان فضله الذي تشهد به مؤلفاته**))[2]. وامتدحه كذلك "جورج سارتون" في قوله:((**ابن الهيثم أعظم عالم مسلم في العالم أجمع ظهر في علم الطبيعة، بل هو أعظم علماء البصريات**))[3]. وبذلك المنهج الاستقرائي التجريبي رسم "ابن الهيثم" الطريق لمن جاء بعده أمثال "غاليلو" و"اسحاق نيوتن"، و"كبلر" حيث قال عنه العالم المصري "مصطفى نضيف"((**أنه ينبغي لنا أن نستبدل بأسماء روجر بيكون ومورليكوس وكبلر ودي لابورنا اسم الحسن بن الهيثم فعلى يديه أخذ علم الضوء وجهة جديدة لمنهجه العلمي وهو الجمع بين الاستقراء**

1) مصطفى حلمي، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (ط1)، 2005، ص 60.

2) محجوب محمد الحسين، جهود العلماء المسلمين في إرساء المنهج العلمي، مجلة دراسات تربوية، السودان، جامعة إفريقيا العالميّة ، العدد06، 2017، ص 169.

3) المرجع نفسه، ص 169.

والقياس وأن أثره في علم الضوء ليس أقل من أثر نيوتن في الميكانيكا))[1]. فالدراسات الأخيرة تؤكد لنا أن "روجر بيكون" و"كبلر" قد أخذا بمبدأ الاستقراء والاعتماد على المشاهدة والتجربة من الحسن بن الهيثم، يقول الأستاذ "بويج" الاسباني:**((هل اطّلع روجر بيكون على الكتب العربية؟))**[2]. وقال عنه مصطفى نضيف إن أثر ابن الهيثم ليس بأقل من أثر "نيوتن" في الميكانيكا، واعترف كذلك روجر بيكون بفضله في قوله:**((الكندي وابن الهيثم يوضعان في الصف الأول مع بطليموس))**[3]. وقال عنه علي سامي النشار:**((الحسن بن الهيثم كان أعظم عالم طبيعي ورياضي في العصور الوسطى))**[4].

1) محجوب محمد الحسين، جهود العلماء المسلمين في إرساء المنهج العلمي، ص 170.
2) مصطفى حلمي، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، ص 64.
3) محجوب محمد الحسين، جهود علماء المسلمين في ارساء المنهج العلمي، ص 170.
4) علي سامي النشار، مناهج البحث العلمي، ص 346.

المبحث الثالث: تطبيقات المنهج العلمي عند أبي بكر الرازي.

ومن النماذج الذين اعتمدوا على المنهج التجريبي وطبقوه نجد "ابو بكر الرازي" الذي ساهم في تطبيق هذا المنهج في كل من الطب والكيمياء، فكيف كان ذلك؟ وماهي خطوات ومرتكزات هذا المنهج ؟ ماهي إسهاماته وانجازاته العلمية في كل من الطب والكيمياء ؟

هو أبو بكر الرازي محمد بن يحي بن زكرياء الرازي*. **((وهو من أهم أعلام الحضارة الإنسانية وأعظم علماء القرون الوسطى طبيب المسلمين الأول بلا منازع ...اهتم بدراسة الطب حتى صار كبيرا للأطباء))**[1]. من أهم مؤلفاته: تاريخ الطب، المنصوري في الطب، الطب الروحاني، الحاوي في الطب، الجامع الكبير، الجدري والحصبة، الأدوية المفردة، كتاب سر الأسرار.**((ويعد كتاب الحاوي من أشهر مؤلفاته وهو كتاب ضخم شامل جمع فيه الرازي بين طب الهند وطب اليونان ثم أضاف إليه تجاربه وملاحظاته))**[2].

يعد "أبو بكر الرازي" واحدا من رواد المناهج التجريبية العلمية في كثير من المجالات العلمية(طب –كيمياء) حيث جعل التجربة العلمية شرط أساسي للوصول إلى الحقيقة العلمية وهو أول طبيب في العالم يستخدم المنهج التجريبي في الطب.

مجّد "الرازي" العقل ومدحه وقد أورد فصلا خاصا به في كتاب"الطب الروحاني" فهو يعتبره (العقل) أعظم نِعَم الله على الإنسان وهو من يميزه عن الحيوان واستطاع من خلاله أن يسخر الطبيعة لمصلحته ومنفعته فمجّده الرازي ورفع شأنه وقال:**((بأن لا يجعله وهو الحاكم محكوما عليه ولا هو الزمام مزموما ولا هو المتبوع تابعا، بل**

*) طبيب وجراح وكيميائي ورياضي وفلكي وفيلسوف اسلامي 884 _ 930 ولد في مدينة الري إلى الجنوب من طهران درس العلوم الأدبية والعقلية وعلوم أخرى كان من كبار رجال العلم في عصره كان مهتما بالطب وحقق فيه انجازان عظيمة . انظر:(محمد فارس، موسوعة العلماء العرب، ص133).

1) أحمد عبد الحليم عطية، دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، دار الثقافة، القاهرة، مصر،(د، ط)، 1991، ص 376.

2) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، 1970(د،ط)، ص 277.

يرجع في الأمور إليه ويعتبرها به ونعتمد فيها عليه فتمضيها على إمضائه ونوقفها على إيقافه ولا نسلط عليه الهوى الذي هو آفته ومكدره والحائد به على سنته ومحجته وقصده واستقامته ...بل نروضه ونحمله ونجبره على الوقوف عند أمره ونهيه))[1].

امتاز "الرازي" بمعارفه الطبية البارزة كان يسعى وراء المعرفة قام بإجراء عدة تجارب كيميائية على الحيوانات وخاصة القرود لاختيار طرق العلاج قبل أن يجربها على الإنسان وذكر في هذا الصدد((**أما الزئبق العبيط فلا أحسب له مضرة إذا شرب أكثر وجع شديد في الأمعاء وسقيته قردا كان عندي فلم أره عرض له إلا ما ذكرت، وخمنت ذلك من تلويه وقبضه بفمه ويديه على بطنه أما إذا صُبّ(الزئبق) في الأذن منه شيء فله نكاية شديدة))**[2]. هنا استعمل الرازي الزئبق وضع فروضا ليتحقق منها عن طريق التجربة بحيث أنه سقى القرد زئبقا ليتحقق من صحة فروضه عن خواص الزئبق العلاجية ولا يزال الأطباء إلى الآن يجرون تجاربهم على القردة قبل تعميم استعمال على الإنسان.

((استعمل الرازي تجارب المقابلة على مرضاه، ففي إحدى تجاربه قسّمهم إلى مجموعتين عالج مجموعة بالفصد وترك الأخرى دون فصد ثم لاحظ الأثر والنتيجة في المجموعتين))[3]. هنا يظهر لنا أن الرازي قد استعمل التجربة التي تعتبر من أهم خطوات المنهج التجريبي، ويمكن تلخيص خطوات المنهج التجريبي عند الرازي على النحو التالي : الملاحظة، فرض الفروض، التحقق من الفروض عن طريق التجربة .

ففي الملاحظة نجد أن أهم ما يميز الرازي تدوينه للحالة المرضية والتي تسمى في الطب الحديث بالحالة السريرية وهي السيرة المرضية لشخص معين والشكوى

1) طارق اسماعيل كاخيا، الكيمياء عند العرب، المركز الثقافي، حمص،(د،ط)، 2002، ص 72.
2) محجوب محمد الحسين، جهود العلماء المسلمين في إرساء المنهج العلمي، ص 158.
3) المرجع نفسه، ص 158.

ونتائج الفحص وتطور الأعراض نحو الأحسن أو نحو الأسواء بسبب ظروف معينة تحيط بذلك الشخص، فإذا أصيب شخص ما بمرض وأصيب شخص آخر بنفس المرض ظهرت عليه الأعراض ذاتها فعندئذ يقرر الرازي أن لدينا حالتين وليس حالة سريرية واحدة، وذلك لأن لكل مريض منهما ظروفه الصحية والجسمية والنفسية الخاصة به والتي تؤدي إلى شدة المرض أو نقصه أو الشفاء منه أو الهلاك به . اهتم الرازي بتشكيل بتسجيل كل التفاصيل التي تخص المريض ودوّنها في كتابه الحاوي وهي خير دليل على مهارة الرازي وقوة ملاحظاته[1].

أما الفروض فلقد لعبت دورا بارزاً في منهج الرازي العلمي من حيث أن الفرض هو أهم وسيلة ذهنية لدى الباحث ووظيفته الرسمية أن يوحي بتجارب أو ملاحظات جديدة والواقع أن أغلب التجارب وكثير من الفروض تجرى خصيصا لاختبار الفرض وهذا ما فعله "الرازي"[2].

أما التجربة فقد اهتم بها الرازي اهتماما بالغا باعتبارها معيار الفصل بين الحق والباطل فما تثبته التجربة فحق ومقبول وما لم تثبته فهو باطل ومرفوض حتى وإن كان قائله من فطاحل العلماء، قال "الرازي":**((وتكون الدعاوي عندنا موقوفة إلى أن تشهد عليها التجارب...ولا نحل شيئا من ذلك عندنا محل الثقة إلا عند الامتحان والتجربة))**[3].

4-مرتكزات منهج الرازي الفكري والمنهجي :

يقوم منهج البحث العلمي عند "الرازي" على مرتكزات وهي البحث والثقة في النفس والاعتداد بالرأي، والقراءة الكثيرة، الخبرة المتراكمة، القدرة الفائقة لتصحيح

1) عمر عبيد حسنة، علوم حضارة الإسلام ودورها في الحضارة الإنسانية "أبو بكر الرازي نموذجا لعلم الطب"، على الرابط التالي: https://www.islamweb.net/ اطلع عليه بتاريخ : 2020/03/03.

2) المرجع نفسه.

3) في الحضارة الإنسانية، المكتبة الإسلامية، على الرابط التالي: islam web-net، اطلع عليه بتاريخ 2020/02/05.

الأخطاء العلمية والعملية لمن سبق فنصيحته لأهل العلم والمشتغلين به((**أن يتثبتوا من كل ما يقرئون ولا يصدقوا إلى أن تثبته التجربة والبرهان، فالتثبت والتعقل والتجربة والقياس والنقد والبناء، فمنهج البحث العلمي ينبغي أن يتم تخليصه من الخرافات والأوهام**))[1].

5-إسهامات أبوبكر الرازي في الطب:

- أول من ابتكر خيوط الجراحة من الحيوان في خياطة الأنسجة عند إجراء العمليات الجراحية[2]، يقول عمر فروخ:((**أبو بكر الرازي هو أول من استخدم (فتيلة الجرح) ومصارين الحيوانات من لخياطة الجروح**))[3].

- مارس التشريح ووصف تشريح الإنسان إلى جاب الفيسيولوجيا والطب الباطني والاكلينيكي .

- أول من أنشأ المقالات الخاصة في طب الأطفال والنساء والولادة والأمراض التناسلية والوراثية.

- فرّق بين الجدري والحصبة وقدّم وصفا دقيقا للمريضين وتحديد أعراض كل منهما.

- حقّق نجومية في طب وجراحة العيون.

- أول من عرف أثر الحساسية في ظهور بعض الحالات المرضية.

- كان الرازي من دعاة العلاج بالدواء المفرد (طب الأعشاب والغذاء وعدم اللجوء إلى الدواء المركب إلا في حالة الضرورة.

- كان يستفيد من دلالات تحليل الدم والبول والنبض لتشخيص المريض.

---

1) ناصر أحمد سنه، منهج التفكير العلمي وانجازاته بين الرازي وبرنار، 2010، دنيا الوطن على الرابط التالي: pilpit. Alwaten voice.com

2) فهمي توفيق محمد مقبل، من أعلام الحضارة العربية الإسلامية على الرابط التالي: 2020/04/02http://www.softwore602.com

3) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب، ص 278.

– اهتم بالنواحي النفسية للمريض ورفع معنويات ومحاولة إزالة مخاوفه[1]، من خلال استخدام الأساليب النفسية حتى يشفى، حيث أوجب الرازي على الطبيب أن يكون طبيباً للروح فمن أقواله((**على الطبيب أن يوهم مريضه بالصحة ويرجيها له وإن لم يثق بذلك، فمزاج الجسم تابع لأخلاق النفس**)).

وبهذا كان الرازي طبيبا عظيما وجرّاحا ماهرا بل شيخ لأطباء زمانه وذلك بعد الانجازات والاسهامات التي أضافها لمجال الطب وهذا ما جعل المستشرقة "زغريد هونكهSigrid Hunke "* في كتابها شمس العرب تسطع على الغرب قائلة الرازي هو أعظم أطباء الإنسانية ولعل براعته في الطب جعلته ينبغ في علم الكيمياء إذ كان لابد للطبيب البارع آنذاك أن يقوم بتحضير الأدوية المركبة ولا يمكن تحضير هذه الأدوية إلا عن طريق التجربة المعملية، حيث كان الرازي واحداً من العلماء العرب والمسلمين الذين اهتموا بعلم الكيمياء. درس الرازي الكيمياء في سن مبكرة من حياته وأحبها حبا ملك عليه فؤاده ألف فيها اثني عشر كتابا اهتم بدراسته وأعطاه حقه ، وامتاز عن غيره بأسلوبه العلمي الذي يعتمد على التجربة المخبرية، لذا فالغربيون والشرقيون يعتبرونه مؤسس الكيمياء الحديثة((**اعتبر الرازي أبو الطب الكيميائي حيث عُدّت كتبه أكمل النماذج العلمية القديمة**))[2]. ربط "الرازي" بين الطب والكيمياء، لذلك اطلق عليه اسم " أب الطب الكيميائي".

يبين كتاب سر الأسرار ميل "الرازي" للكيمياء واهتمامه بها حيث كان أول من طبّقه معارفه الكيميائية في الطب والعلاج.

---

1) عمر فروخ ، تاريخ العلوم عند العرب، ص 278.

*زيجريد أو زيكريد هونكه (26 أبريل 1913 في كيل – 15 يونيو 1999 في هامبورغ) كانت مستشرقة ألمانية اشتهرت بكتاباتها في مجال الدراسات الدينية، وخاصة بالشرق الاسلامي. انظر:(زغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، ص08).

2) عبد اللطيف محمد العبد، البحث العلمي منهجا وتطبيقا، كلية دار العلوم، جامعة القاهرة، (د،ط)،(د،س)، ص 81.

6-إسهامات الرازي في الكيمياء:

ومن مآثر "الرازي" واسهاماته في الكيمياء وقدرته على إجراء التجارب العلمية وقوة ملاحظاته واستنباطه السليم((**هو أول من استخدم اللحم الحيواني في إزالة الألوان والروائح من المواد العضوية**))[1].

-الرازي هو أول من فرّق بين كربونات الصوديوم والبوتاسيوم رغم تشابههما الكبير في خواصهما الطبيعية والكيميائية .

- حضّر حامض الكبريت والكحول.

- أول من استعمل الكحول في تطهير الجروح وابتكر طريقة جديدة في تحضير الكحول الجيد من المواد النشوية والسكرية والمتخمرة.

- أول من استخدم الزئبق في تكوين المراهم.

- هو أول من وضع تقسيما للمواد الكيميائية إلى أربعة أقسام((**المواد الطبيعية، المواد النباتية، المواد الحيوانية، العقاقير المولّدة**))[2]، كما قام بتقسيم المعادن إلى ستة مجموعات وهي ((**الأرواح والأجساد والأحجار والزاجات والبوارق والأملاح**))[3].

فالأرواح هي مادة سهلة التطاير تتسامى أو تتبخر بسهولة بتأثير الحرارة كالكبريت وملح النشادر والزئبق.

- الأجسام: هي فلزات الذهب والفضة والنحاس والرصاص والقصدير والحديد الحار الصيني (الحار صيني)

- الأحجار: هي الشب والطباشير والجص والزجاج.

---

1) علي بن عبد الله الدفاع، روائع الحضارة العربية الإسلامية في العلوم، دار عالم الكتب للنشر والتوزيع، الرياض،(د،ط)، (د،س)، ص 424.

2) المرجع نفسه، ص 424، ص 425.

3) مصطفى سباعي، من روائع حضارتنا، دار الورّاق للنشر والتوزيع، بيروت،(د،ط)، 1999، ص 71.

– الزاجات: هي مواد تشبه الزجاج لها لون أخضر أو أزرق أو أحمر أو أصفر أو أبيض من أمثلتها الزجاج الأخضر (كبريتات الحياة) والزجاج الأزرق (كبريتات النحاس).

– الأملاح: هي ملح الطعام والملح المر والحلو وملح الرماد (كربونات الصوديوم)

– المواد الحيوانية التي استعملها الرازي في الكيمياء هي (الشَعر والجمجمة والعظام والمخ والدم والمرّارة واللبن والصوف والقرون.

– المواد النباتية التي استعملها هي الأشنان إذ كان يتخذ من حرقه رماداً، وصف الرازي هذه المواد جميعا وشرح خواصها وصفاتها وطرق تنقيتها وهو أول من ميّز بين المِلحين الناتجين عن حرق الأعشاب البرية والبحرية سمي الأول ملح الرماد والثاني القلى[1].

كل هذه الإسهامات توصل إليها الرازي لأنه سلك في تجاربه مسلكا علميا خاصا قائم على المنهج التجريبي وإقامة التجارب وهذا ما جعل لبحوثه في الكيمياء قيمة دفعت بعض الباحثين إلى القول بأن الرازي مؤسس الكيمياء الحديثة في الشرق والغرب[2].

العلامة الرازي ظلّ حجة الطب في أوروبا لقرون ومازال وسيبقى يلقب بأبي الطب العربي والرائد الأول في علم الكيمياء ووصفه العلماء والأطباء الأوروبيون بالعالم التجريبي المطبوع على الصدق والدقة باستخراج النتائج والوصف الشامل والتشخيص الدقيق ما جعلهم يقولون أنهم لا يستطيعون الآن القيام بكل تجربة قام بها الرازي وتعليلها التعليل الحديث باعتماده على وصفه الدقيق والشامل للتجربة، من هنا لا يستغرب أن تختار كلية الطب في جامعة باريس صورة الرازي لتعلقها في مكان

1) طارق اسماعيل كاخيا، الكيمياء عند العرب، ص 72.

2) مصطفى السباعي، من روائع حضارتنا، ص 72.

بارز من الكلية عرفانا منها بفضله على علم الطب وستبقى كتب الرازي مرجعا أساسيا في تاريخ الطب في جميع جامعات العالم[1].

مما سبق نستنتج أن علماء العرب والمسلمين قد توصلوا إلى المنهج العلمي وما يُحسب لهم أنهم قاموا من خلال هذا المنهج بتصحيح عدة تصورات وإعادة تصويبها معتمدين عليها وذلك من خلال إسقاطه (المنهج التجريبي) إلى عدة مجالات أفضت إلى نتائج علمية هامة، وتعتبر هذه الإسهامات العلمية لحظة هامة في التاريخ العلمي للحضارة الإسلامية والتي من خلالها تعلّمت البشرية كيف تصل إلى الحقيقة بثقة واقتدار بعيدا عن الظنون والأوهام، فلا يحق انكار فضل العرب والمسلمين في المنهج العلمي في البحث والذي يقوم عليه الفكر الإنساني اليوم والادعاء بأن هذا المنهج هو مجرد ابتداع الفكر الغربي وحده تقول المستشرقة الألمانية "زيغريد هونكه Sigrid Hunke ":((قدم العرب **أثمن هدية وهي طريقة البحث العلمي الصحيح التي مهدت أمام الغرب طريقه لمعرفة أسرار الطبيعة وتسلطّه عليها اليوم))**[2].

1) فهمي توفيق محمد مقبل، من أعلام الحضارة العربية الإسلامية على الرابط التالي:
http://www.softwore602.com اطلع عليه بتاريخ: 2020/04/02

2) زغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب (أثر الحضارة العربية على أوروبا)، نقله عن العربية فارق بيضون، كمال دسوقي، مراجعة: هارون عليمي الخوري، (دار الجيل، دار الآفاق الجديدة)، بيروت، (ط8)، 1413هـ، 1993، ص 402.

الفصل الثاني

المنهج العلمي عند جابر بن حيان

المبحث الأول: خطوات المنهج العلمي عند جابر بن حيان.

المبحث الثاني: أسس وقواعد المنهج العلمي عند جابر بن حيان.

المبحث الثالث: أخلاقيات البحث العلمي عند جابر بن حيان.

غالبا ما نجد الدراسات والبحوث التي تتناول تاريخ العلم وتاريخ مناهجه وتطورها، والقضايا والإشكاليات الأساسية التي يطرحها، تبدأ عرضها من حقبة معينة وكأنها البداية؛ –المقصود هنا هو عصر النهضة الأوروبية– وتبعا لذلك نجد الكثير من الكتب تحفل بأسماء مثل: روجر بيكون، فرانسيس بيكون، جون لوك، ديفيد هيوم، إلا أنها نادرا ما تعود إلى أسماء برعت في هذا المجال. ويمكن أن نذكر في هذا الصدد وعلى سبيل المثال فقط تطور العلوم الرياضية في الحضارات القديمة، والعلوم الطبيعية التي ازدهرت في مرحلة ما في بلاد المسلمين.

في هذا الفصل سنحاول قدر الإمكان أن نسلط الضوء على أحد أهم الأسماء التي ساهمت في تطور علم الكيمياء، ألا وهو جابر بن حيان، لنتبين من خلاله ملامح المنهج العلمي والذي استخدمه في بحوثه.

المبحث الأول: خطوات المنهج العلمي عند جابر بن حيان*.

في إجابة على سؤال: كيف يتعلم الانسان؟ أو كيف يحصّل الانسان العلم؟ نجد بأن هناك مذهبان؛ أما الأول والذي يمثّله سقراط ابتداءً ومن نحا منحاه فيما بعد وأغلبهم من الفلاسفة العقليين الذين آمنوا بالفكرة القائلة بأنّ الإنسان فيه ميل فطري للتعلّم ونزوع نحو تحصيل المعارف المختلفة، هذا الرأي لن نجده له بالطبع قبولاً وتأييداً عند الخصوم وأغلبهم من التجريبين والذين يعتقدون أن لا شيء موجود في العقل، بل فوق ذلك العقل مجرد صفحة بيضاء، وجميع المعارف التي يحصّلها الإنسان تكون بالتلقين لا غير، وهي بذلك بعدية وليست قبلية، وهذا هو المذهب الثاني في كيفية تحصيل العلم[1].

أما عن "جابر بن حيان" فنجده يقف في الوسط بين هذين الرأيين، حيث يرى بأن في الانسان استعدادا وتهيؤا للتعلم، لكن هذا الاستعداد والتهيؤ ليس كل شيء، بل إن هناك مؤثرات خارجية تدفعه وتغذي هذا التهيؤ، ليكتمل للإنسان العلم بما يحيط به، يوضح "جابر بن حيان" ذلك فيقول:((**إن العلم لا يكون بالبديهة، ولا بالتعليم من الصغر، بل يكون على البديهة**))[2]. والمقصود بـ"على البديهة" هو أن العلم يحصّل بأمرين اثنين، أولهما الاستعداد، وثانيهما التلقين.

هذا عن مصدر العلم وعن الأساليب التي ينتقل بها العلم وكيف يحصّل من الناحية النظرية، أما من الناحية العملية التطبيقية فإن تحصيل العلوم والمعارف لا يتأتى إلا عبر آليات محددة ومضبوطة، خاصة ما إذا أخذنا في الحسبان معنى العلم

*) كيميائي وطبيب صوفي عربي اسلامي حوالي (721/815 _ أو803) ينسب مولده إلى مدينة حرّان في العراق كما ينسب إلى مدينة طوس في بلاد خرسان تتلمذ على يدي الامام جعفر الصادق وعلى يد خالد بن يزيد يعتبر من أشهر الكيميائيين العرب القدامى ينسب إليه اشتغاله بالسيمياء. انظر: (محمد فارس موسوعة العلماء الغرب ص110).

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، مكتبة مصر، الاسكندرية، مصر، (د، ط)، 2001 ج3، ص44، ص45.

2) المرجع نفسه، ص 46.

من الناحية اللغوية والتي نجدها تشير إلى أنه نقيض الجهل، ومعناه إدراك الشيء على ماهو عليه إدراكًا جازمًا. فإذا ما اسقطنا هذا التعريف على ما نحن بصدد معالجته لوجدنا أن فهم الظواهر الطبيعية بمختلف مجالاتها وأبعادها وتفسيرها تفسيرا صحيحا أي تحقيق غايتنا وهي فهم حركتها ليس بالأمر الهيّن، بل يتطلب جهدا وعملا حثيثين من خلال تفعيل آليات محددة، ولنأخذ في الحسبان بأن الفشل فيها يعني عدم حصولنا على المراد وهو الوصول إلى حقيقة الأشياء والظواهر.

حصولنا على المراد حسب جابر بن حيان يمر عبر عدة آليات، ومن بين هذه الآليات ضرورة اتباع الباحث أو العالم لخطوات معينة والتي تعبر عن منهج واضح نستطيع من خلاله الكشف عن حقيقة الظواهر كما هي، فماهي هاته الخطوات يا ترى؟

يوجز "جابر ابن حيان" هذه الخطوات وهذا في معرض حديثه عن منهجه الذي اتبعه والذي حسبه يكفل له الوصول إلى أهدافه. يقول يحدثنا عن منهجه:

((لقد عملته بيدي وبعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صح وامتحنته فما كذب))[1].

ومن خلال هذا النص يمكن أن نستشفّ خطوات البحث العلمي عند "ابن حيان" والتي رتبها أدق ترتيب، وهي كالتالي:

-عمل باليد

-وإعمال للعقل وبحث عن الفرض للخروج بنظرية مفروضة.

- تطبيق الفرض العقلي على الواقع[2].

وهذه الخطوات وكما يبدو من خلال ما عرضناه أنها تقترب كثيرا من الخطوات التي يقوم عليها العلم الحديث والمعاصر، فهو يبتدأ عمله بملاحظات على الظواهر المدروسة، واستنباطه فروض معينة منها، ليصل في الأخير إلى الخطوة الأخيرة

1) جابر بن حيان، قطع صغيرة من كتاب الخواص الكبير ضمن رسائل جابر بن حيان، إعداد: أحمد فريد المريدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (ط1)، 2006، ص 162.

2) شفيعة بليلي، المنهج العلمي عند مفكري الاسلام، جابر بن حيان وابن الهيثم نموذجا، مجلة بحوث، الجزائر، المدرسة العليا للأساتذة، بوزريعة، الجزائر، ج1، العدد10 (د.س)، ص 110.

والمتمثلة في مقابلة هذه الفروض لمحك الواقع، والغاية من ذلك التأكد من نتائجها عيانيا، ومنهج "جابر ابن حيان" بهذه الصيغة واضح المعالم ولا لبس فيه.

وسنحاول أن نشرح كل خطوة بشيء من التفصيل وفق المتاح، لأن الدراسات حول ابن حيان معدودة، إلى جانب عدم توافر جميع مخطوطاته وكتبه.

1) الملاحظة:

تعتبر الملاحظة من أهم خطوات التي يقوم عليها المنهج العلمي عند جابر بن حيان، وهي الخطوة التي يقوم من خلالها العالم بجمع المعلومات من مشاهداته الحسية المباشرة. "جابر بن حيان"- وكغيره من علماء العصر الحديث الذين يؤكدون على وجوب تحري الموضوعية وعدم الانطلاق من أفكار أو آراء مسبقة- يضع شروطا خاصة للكيفيات التي تكون عليها ملاحظاته سليمة والتي يمكن إدراجها ضمن قالب منهج العلم، فنجده يؤكد في أكثر من موضع على بطلان كل ما ليس له علاقة بالمشاهدات التي يتحصّل عليها الباحث نفسه، ودون ذلك من الملاحظات لا ينبغي أبدا للعالم أن يعتد بها، إلا في حدود أن يدلل بها ومن خلالها على النتائج التي وصل إليها من ملاحظاته هو، والمقصود هنا بالرفض هو: شهادة الغير سواء كانت مسموعة أو مقروءة[1].

يهتم "جابر بن حيان" بشهادة الغير اهتماما خاصا سواء كانت هذه الشهادة مقروءة أو مسموعة، وبما أننا نعلم مسبقا أن العلم يسير وفق أطر تراكمية تؤطرها المعرفة الإنسانية أصبح لزاما علينا التحري والأخذ بالمعرفة الصحيحة واليقينية من مصادرها الموثوقة والأصيلة، هذا من جهة، ومن جهة ثانية يجب أن تكون المعرفة العلمية مأخوذة من الرؤية العيانية وهذا شرط لازم للوثوق بصاحب العلم، أي أن شهادة الغير يجب التحري منها وتمحيصها جيدا لبلوغ المعرفة الموضوعية واليقينية البعيدة كل البعد عن الأيديولوجيا التي تهدد مصداقية العلم. صحيح إن العلم يستحيل

1) شفيعة بليلي، المنهج العلمي عند مفكري الاسلام، جابر بن حيان وابن الهيثم نموذجا، ص 112.

أن يخطو في تقدم مطرد مالم يأخذ اللاحقون عن السابقين علمهم، لكن لا ينبغي أن يجعلنا هذا نقع في الخطأ، إذ يجب أن نتيقن من أمانته أولئك السابقين الذين نأخذ عنهم، وهذا هو طريق العلم وضروراته والتي لا ينبغي أن يحيد عنه مهما كان.

فهذا هو الطريق الوحيد نحو فهم حقائق الظواهر. قد يقبل ما وصله أو ما نقل إليه من نتائج توصّل إليها السابقون لكن ينبغي أن يكون بشروط صارمة، وأهمها الأمانة لأن العلم المحقق المقبول عنده يقوم على:((**إما رؤية بحواسه، وإما رؤية الآخرين، ويشترط جابر بن حيان في هذا المصدر أن على أن يكون هؤلاء الآخرين من الأناس الذين نثق فيهم وفي أمانتهم العلمية**))[1].

ولاشك أن "جابر ابن حيان" كان صارما جدا في هذا الباب، وهذه الصرامة مرتبطة بالغاية، فغياب الصرامة يفتح المجال أمام الباحث لأن يدخل في بحوثه من الفروض ما لا علاقة له بالواقع، والذي سوف يساهم بالتأكيد في امكانية خطأه، وهذه النتيجة التي لا يريد أي باحث الانتهاء إليها، وهذا مبرر صرامته، يؤكد هذا فيقول((**يجب أن نتعلم أن نذكر في هذه الكتب خواص ما رأيناه فقط**))[2]. وهو في هذا يؤكد على ضرورة استخدام الحواس من الباحث والتي تعد الأدوات المباشرة للملاحظة فإدراك وقائع العالم المادي يكون من خلال الحواس والتي تعتبر الأساس والتي يعتمد عليها العالم في مراقبة الظواهر.

تتمة لما سبق يواصل جابر بن حيان فيؤكد على أنه من الواجب على العالم أن يدقق فيما يصل إليه من نتائج وما يسمعه ولا يأخذه بطريقة عمياء ويجب عليه أن يمتحن هذه الآراء ويقيمها على ما وصل إليه بنفسه، فما صحّ منها قبل، وما بطل رفض، يقول:((**ما سمعناه أو قيل لنا أو قرأناه بعد أن امتحناه، وجربناه فما صح**

1) منتصر محمود مجاهد، أسس المنهج القرآني في بحث العلوم الطبيعية، المعهد العالي للفكر الإسلامي، القاهرة، (د، ط)، 1996، ص 108.

2) جابر بن حيان، نخب من كتاب الخواص الكبير ضمن رسائل جابر بن حيان، ص118.

أوردناه وما بطل رفضناه وما استخرجناه نحن أيضا وقايسنا على أقوال هؤلاء القوم))[1].

إن الباحث أو العالم في مجال العلوم الطبيعية ينبغي أن يمتاز بدقة ملاحظاته ويقوم كذلك بتكرارها عدة مرات بغية الوصول إلى نتائج يقينية بعيدة عن الخطأ، وجابر بن حيان نفسه كان دقيق الملاحظة، يكرر ملاحظاته عدة مرات، تحريا للصواب، وقد أورد لنا جابر بن حيان مثالا عن دقة الملاحظة قائلا:((**كان لدي حجر من المغناطيس يرفع قطعة من الحديد وزنها مائة درهم وحفظته عندي زمنا طويلا ثم جربته على قطعة أخرى فلم يرفعها فظننت أن وزن هذه القطعة أكثر من مائة درهم التي كان يرفعها أولا، فوزناها فإذا وزنها أقل من ثمانين درهم فنقصت قوته وبقي وزنه كيفما كان على أوله**))[2]. وقد وضح "زكي نجيب محمود" هذه التجربة في مؤلفه أعلام العرب الجزء الثالث الخاص بجابر بن حيان، عندما ينبه ابن حيان الباحث لأن يكون متيقظا لإمكانية تغير الظواهر قيد الدراسة ، كما يجب أن يختبرها كذلك مرة أو اثنان وثلاثة كي يصل إلى أدق النتائج .

تعتبر الملاحظة إذن خطوة أساسية في المنهج العلمي الذي أقره "جابر بن حيان"، وهي خطوة هامة وضرورية لأنها تعتبر مدخلا أساسيا لفهم التجربة والوصول إلى نتائج صحيحة ويقينية.

2) الفرض:

الفرض من بين خطوات المنهج العلمي عند "جابر بن حيان"، ووظيفته في منهجه هو استنباط النتائج من الملاحظات التي يقوم بها الباحث أو العالم، وهو خطوة عقلية مهمة، وتتجلى أهميتها في أنها حل مؤقت أو النتيجة المتوصل إليها من خلال مجموعة الملاحظات العيانية للظواهر، والتي تنتظر تأكيدا أو تحققا في الواقع، وهذا

1) جابر بن حيان، نخب من كتاب الخواص الكبير ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 118.

2) جابر بن حيان، كتاب الرحمة، ضمن رسائل جابر بن حيان، جابر بن حيان، ص 585، ص 586.

يتماشى مع منهج "ابن حيان" وخطواته التي تلزم الباحث بالعودة إلى محك الواقع من أجل إثباتها عمليا، وعدم الاكتفاء بالجانب النظري، والفرض((**إما أن يكون بعد الملاحظة والتجربة ليكون مفسرا لهما، وإما أن يكون سابقا على الملاحظة والتجربة ثم يرتد إلى الواقع مرة أخرى لكي يتأكد من صحة فرضه**))[1]. انطلاقا من هذا يظل الفرض العلمي خطوة ضرورية في المنهج العلمي، إذ أن تقديمه لا يهم بقدر ما يهم وجوده وضرورته في المنهج العلمي عند جابر بن حيان.

والفرض العلمي هنا هو استدلال مباشرا يشتق من الملاحظات التي يسجلها العالم، وهو يوازي عملية الاستنباط، وهو عملية غير كافية لأنها تفتقر إلى التأكيد العياني، والذي تتبعه عملية التجريب، والتي تمثل الجانب التطبيقي في منهج ابن حيان، والمعروف بعملية الاستقراء فإذا ما أكدته التجربة صار قانونا علميا يعتد به وهو الذي كنا نعتقد أنه فرض قبل التحقق منه. الاستنباط إذن هو الوجه الثاني للمنهج العلمي عند جابر بن حيان ، والذي يعرف بالاستدلال والاستقراء.

رتب إذن جابر بن حيان أدق ترتيب خطوات المنهج العلمي، ولخصها مختصرة منتصر محمود مجاهد في قوله:((**فطريق السير إذن هو مشاهدة أو ملاحظة الظاهرة المراد دراستها من جميع جوانبها حتى نتوصل في الأخير إلى فرض من الفروض ثم استنباط النتائج من تلك الفروض بإعمال العقل ثم تطبيق تلك النتائج المتوصل إليها على أرض الواقع لنرى هل تصدق أم لا**))[2]. هكذا زاوج جابر بن حيان بين الاستنباط والاستقراء، ولم تكن تجريبيته مجرد معرفة بالخبرة بل كانت بل عبارة عن ازدواج بين العقل والعمل كما ينص المنهج التجريبي الذي صاغه المحدثون حيث دعا إلى المنهج الاستقرائي التجريبي بمراحله الثلاث، الأولى هي مرحلة البحث، والثانية هي الكشف،

1) منتصر محمود مجاهد، أسس المنهج القرآني في بحث العلوم الطبيعية، المعهد العالي للفكر الإسلامي، ص 109.

2) المرجع نفسه، ص 109.

والثالثة هي مرحلة البرهان[1]. الجانب العقلي يتمثل في المرحلة الثانية وفي الكشف يتمثل الجانب التجريبي، في المرحلتين الأولى والثالثة وهما البحث.

هكذا يكون ابن حيان قد ساهم وقبل قرون عديدة من العصر الحديث الأوروبي في تهيئة السبل لمنهج جديد يختلف عن ما كان قبله عند اليونان والذي كان في معظمه استدلاليا استنباطيا. منهج يقوم على أسس استقرائية، لكنها ليست استقرائية جامدة، بل أدخل عليه تعديلات ومنها استخدامه للمنهج الفرضي الرياضي الى جانب المنهج الاستقرائي، وهو ما سنعرفه من خلال المبحث التالي.

3) التجربة:

تعتبر التجربة من خطوات المنهج العلمي عند جابر بن حيان، حيث اعتمد عليها حتى يتحقق من ملاحظاته((**فإذا اعتبرت الملاحظة تسجيل للظاهرة الطبيعية فإن التجربة تسجيل للظواهر"مستثارة" صناعياً، ولهذا وجب أن تتدخل يد الباحث أو المجرب للعمل على ظهور تلك الظواهر التي هي بالطبيعة خافية عليه**))[2]. وقد اعتبرها "جابر بن حيان" هي المحك الذي تختبر فيه النتائج، يقول في هذا الصدد:((**فامتحناه فما كذب**))[3]. وقد جعلها شرط أساسي من أجل الوصول إلى الحقيقة، يسميها "جابر بن حيان" "الدربة". إن إجراء التجارب أو التدريبات شرط أساسي ومهم، يقول "ابن حيان":((**من كان درباً، كان عالماً حقاً، ومن لم يكن درباً لم يكن عالماً حقاً، وحسبك بالدربة في جميع الصنائع، إنّ الصانع- العامل في الكيمياء -الدرب يحذق، وغير الدرب يعطل**))[4]. أي أن العالم المجرب هو الذي يصل إلى اليقين، أما

1) خالد أحمد حربي علوم حضارة الايلام ودورها في الحضارة الانسانية (د،ط) (د،س) ص73.

2) جلال محمد موسى، منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية، دار الكتب اللبناني، بيروت، (د،ط)، (د، س)، ص 126.

3) جابر بن حيان، قطع صغيرة من كتاب الخواص الكبير ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 162.

4) جابر بن حيان، كتاب السبعين ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 427.

غيره فلا يصح أن يكون عالما فالتجربة عنده هي أساس العلم الحق، وبهذا يرفض كل الافتراضات العقلية والخالية من التجربة.

وقد وضع "جابر بن حيان" شروط التجربة، إذ يجب على العالم اتباعها، يقول: ((**لابد من تصميم كامل يشتمل على تحديد الغرض منها واتخاذ الأساليب الموصلة مع الابتعاد عن المستحيل واختيار الوقت الملائم لإجرائها مع اصطحاب الصبر والصمت والتحفظ وعدم الاعتزاز بالظواهر**))[1]. ونجده كذلك "محمد محمد فياض" في مواضع أخرى يتحدث عن هذه الشروط حيث لخصها في قوله:((**أولا عين الفرض من النتيجة واتبع التعليمات الخاصة بها، ثانيا: تجنب المستحيل وما لا فائدة منه، ثالثا : اختر للتجربة الوقت الملائم، رابعا: كن صبورا وصامتا ومتحفظا، خامسا: اختر لعمل التجارب مكانا منعزلا، سادسا: لا تصادق إلا من تثق فيهم، وأخيرا، لا تغتر بالظواهر لأن هذا يؤدي بتجربتك إلى نتيجة خاطئة**))[2].

انطلق جابر بن حيان في هذه الشروط، شروط التجربة من أساسيات دقيقة موصلة إلى اليقين الذي يتبناه منهج العلم ، ولابد أن تكون التجربة عامة بكل شروطها متوفرة أسبابها فيكون ذلك منظما، ووفق طرق علمية وموضوعية بعيدا عن خداع الظواهر، فالتجربة العلمية عند ابن حيان يجب أن تمر وفق شروط وقواعد واضحة المعالم وذلك بتوفير وتهيئة الفضاء الصالح للقيام بها وتهيئة الأساليب اللازمة لكي تكون قائمة على أكمل وجه وقد جعل جابر بن حيان((**الميزان هو أساس التجربة، لذلك خير أداة لمعرفة الطبيعة وقياس ظواهرها كمياً هو التجربة**))[3].

1) منتصر محمود مجاهد، أسس المنهج القرآني في بحث العلوم الطبيعية، المعهد العالي للفكر الإسلامي، ص 109.

2) محمد محمد فياض، جابر ابن حيان وخلفاؤه الكيمائيون العرب، دار المعارف، القاهرة، (ط2)، ص 54، ص 55.

3) جلال محمد موسى، منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية، ص 119.

المبحث الثاني : أسس وقواعد المنهج العلمي عند جابر بن حيان.

ذكرنا فيما سبق أن منهج جابر العلمي له آلياته، ومن بين هذه الآليات ذكرنا خطوات المنهج العلمي، وفي هذا المبحث سنتناول آليات أخرى وهي مرتبطة أشد الارتباط بالخطوات، فهي تعتبر روح المنهج العلمي عند جابر بن حيان، وهي الخيوط الرفيعة التي ينسج منها وعلى أساسها القانون العلمي، انها هي التي تنقلنا من خطوة إلى أخرى، إلى غاية الوصول الى القانون العلمي. إنها الاستقراء والاستنباط وسنبدأ حديثنا أولا عن دور الاستقراء في المنهج العلمي عند جابر بن حيان.

بداية يمكن القول أن الاستقراء يقع ضمن خطوات المنهج العلمي عند ابن حيان بين الخطوة الأولى والخطوة الثالثة، فإذا كانت الخطوة الأولى هي مجموعة الملاحظات والمشاهدات التي نسجلها، فإن الخطوة الثالثة هي التأكد منها في الواقع، وتعميم الحكم على جميع الظواهر المشابهة للظاهرة المدروسة. وهذا هو لب الاستقراء عند ابن حيان والذي لا يسميه في كتبه بهذا الاسم بل يطلق عليه "تعلق الغائب بالشاهد" والغائب هنا هو مجموعة الوقائع أو الظواهر المشابهة للظاهرة التي قمنا بدراستها والتي هذه الأخيرة تمثل الحاضر الذي يتعلق به الغائب الذي يشبهه حسب جابر بن حيان والذي ينطبق عليه حكم القانون الذي وصلنا إليه، فالاستقراء إذن هو عملية ننتقل فيها الى الحكم على الكل من خلال دراستنا للجزء[1].

هذا التعلق من الشاهد بالغائب يذكره ابن حيان ويناقشه ويكون على ثلاثة أنواع وهي:((**المجانسة، ومجرى العادة، والآثار. ويتمثل كل واحد من هذه الوجوه وقائل فيه بحسب ما أراه كافيا في غرضه الذي قصدته**))[2].

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 63، ص64 .

2) جابر بن حيان، كتاب التصريف ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 284.

1-الاستدلال عن طريق المجانسة:

يقول جابر بن حيان عن الاستدلال عن طريق المجانسة((**هو من قبيل حكمك على شيء ما إذا رأيت نموذجا له كأن ترى مثلا حفنة من القمح نستدل بها على بقية القمح ما نوعها وما طبيعتها**))[1]. ويطلق على هذا النوع من الاستدلال بالأنموذج، بمعنى أننا نستدل على نموذج واحد للحكم على البقية، ومثل هذا الاستدلال حسب ابن حيان ليس كافيا وليس صحيحا، ولا يمكن لمثل هذه المناهج أن توصلنا إلى كنن الأشياء والظواهر وحقيقتها. إن وجود النموذج لا يدل بذاته على وجود الكل الذي قيل أنه متمثل في الأنموذج المذكور، ومن بين الأخطاء التي وقع فيها من استخدموا هذا المنهج، خطأ الطائفة التي اعتقدت أنه وعلى سبيل المثال((**إذا كان في العالم نور وظلمة وخير وشر، وحسن وقبيح، في أنه يجب أن يكون أيضا خارج هذا العالم نور وظلام وخير وشر وحسن وقبح، لأن ما في هذا العالم من أشياء كلها هو بمثابة الحقيقة التي تدل على ما هو خاف عنا في عالم الغيب**))[2]. إن مثل هذا الاستدلال لا يصح ولا يستقيم ((**إلا إذا أثبتوا أنها في هذا العالم جزء من الكل، وإذا لم يثبتوا ذلك امتنعت ضرورة النتيجة التي إليها فلا يجوز أن يكون هذا النور الذي هو في هذا العالم هو كل ما هنالك من نور والظلمة هي كل ما هنالك من ظلمة وهكذا أيضا في الخير والشر والقبح والحسن**))[3].

إن دلالة هذا الباب من الاستدلال هي دلالة ليست ثابتة وصحيحة إلا إذا كان مستندا على الكم، يقول ابن حيان:((**أنت ترى أن النموذج لا يثبت عنده من دفع إليه كم من ذلك الجوهر عند من أراه ذلك الأنموذج بل لا يثبت عنده بعلم يقين أن عنده**

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 64.

2) المرجع نفسه، ص 65.

3) المرجع نفسه، ص 65.

من ذلك شيء غير ما أراه))[1]. وهذا النوع من الاستدلال لا يكون إلا من خلال المشاهدة والإدراك الحسي.

ويذكر "جابر بن حيان" مثالا توضيحيا للاستدلال عن طريق المجانسة ومدى ما يعرض صاحبه للخطأ وذلك في حديث عن كتبه والذي كثيرا ما كان يفاخر بها، يقول:**((إن من لم يقرأ كتبي كلها، بكل ما فيها من تفصيلات وتعليقات مكتفيا ببعضها دون بعضها الآخر فسيكون فكرة خاطئة، فمن قرأ كتابين من كل فن من فنون كتبي هو أعلم ممن قرأ كتاب واحد من كل منها))**[2].

في هذا المثال التوضيحي يبين جابر بن حيان ضعف هذا الاستدلال–الاستدلال عن طريق المجانسة– واحتمالية وقوع صاحبه في الخطأ وتحييده عن الصواب.

ويذكر جابر بن حيان اعتراضا قد وُجّه له في قوله أن الجزء لا يؤتمن في الحكم على الكل، والاعتراض يتمثل في**((أن الجزء والكل متضايفان، لا يعقل أن يوجد أحدهما من دون الآخر، فبمجرد قولك عن شيء أنه جزء يقتضي أن يكون هناك الكل الذي يحتويه، وكذلك مجرد قولك عن شيء أنه كل يقتضي بالضرورة أن يكون له أجزاء تدخل فيه))**[3]. ويرد عليهم في هذا الاعتراض بأن**((الذي قالوه في هذا المعنى صحيح لكن يبقى عليهم فيما يستدلون به أن يثبتوا هذا الشيء الذي أوجبوا من وجوده وجود شيء آخر هو جزء وليس هو الكل بعينه))**[4]. دائما ما ينطلق "جابر بن حيان" من الجزء الحسي إلى إثبات الكل، والاستدلال يكون كذلك فلا يمكن لنا أن ننطلق من الكل مباشرة وإلا سقطت هذه القواعد التي تعتبر أسسا يبنى عليها المنهج العلمي، لذلك فهو قد يدافع عنها ويقر بها كأساس وحيد لطريقة الاستدلال بالمجانسة.

1) جابر بن حيان، كتاب التصريف ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 284.
2) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان ، ص 66.
3) المرجع نفسه، ص 66.
4) جابر بن حيان، كتاب التصريف ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 286.

2- الاستدلال المبني على مجرى العادة: هو استدلال عن طريق اطراد حادثة مع أخرى فيحكم ضنا أنهما متشابهتان، يطلق عليه أيضا الاستدلال الاستقرائي والذي يصل به صاحبه إلى التعميم عن طريق مشاهداته المتكررة لعدة أمثلة يشبه بعضها البعض فيحكم عن طريق التعميم بأنها واحدة، فكأنما المستدل يستند في هذه الحالة على مجرى العادة[1]. ويذكر ابن حيان مثالا على هذا الاستدلال فيقول:((**أن رجلا قال أن ليلتنا هذه سنكتشف عن يوم يبلغها و يكون يعقبها، فسألناه من أين علم ذلك فأجاب بأن قال من قبل لم أجد ليلة إلا وانكشف عن يوم فظاهر أن لا يكون إلا على ما وجدت**))[2]. ويشرح "زكي نجيب محمود" الاستدلال المبني على مجرى العادة بقوله مثلا:((**أن يتعود شخص أن يرى حدثين مقترنين دائما فيتوقع بعد ذلك أنه إذا حدث وأن رأى أحدهما أن يرى الآخر، وبطبيعة الحال لا يكون هذا التوقع إلا على أساس احتمالي، إذ ليس هنالك ما يمنع من أن تجيء الحوادث على غير ما شاهدها الإنسان في الماضي على غير ما يتوقع لها أن تكون**))[3]. وهنا يؤكد على أن للعادة دور مهم في الاستقراء إذ تنطلق من الأشياء المتعود عليها ونستقرأ منها ثم نقيس عليها، ولذلك يمكن للإنسان مشاهدتها وتوقعها، وهنا نلاحظ تطابق بين ما ذهب إليه جابر بن حيان في تعريفه لهذا النوع من الاستدلال وما قاله أيضا ديفيد هيوم في القرن الثامن عشر مما نجد تقارب في المنهج فكلاهما ينبه إلى أن الاستدلال الاستقرائي قائم على أساس العادة وحدها هو استدلال احتمالي لا تحتمه الضرورة العقلية، وكما قال عنه جابر بن حيان أن((**التعلق المأخوذ من مجرى العادة فإنه ليس فيه علم يقين واجب اضطراري برهاني أصلا ،بل علم اقناعي يبلغ إلي أن يكون أحرى وأولى وأجدر لا غير لكن استعمال الناس له وتقلبهم فيه واستدلالهم به والعمل في أمورهم عليه**

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 285.

2) جابر بن حيان، كتاب التصريف ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 285.

3) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 67.

أكثر من استعمالهم للتعلقين الآخرين وذلك لأنه قياس واستقراء النظائر واستشهادها للأمر المطلوب عليه))[1].

يؤكد "جابر بن حيان" على أن الاستدلال على مجرى العادة ليس علما يقينيا، إلا أنه يبقى الأساس الوحيد الذي نقيس به الأشياء، لذلك وجب علينا العمل به وحتى المتكلمين والفقهاء استخدموه في قياسهم، حيث((**أنهم إذا شاهدوا حادثة تعقبها حادثة أخرى عادة حكموا أنهم إذا شاهدوا هذه الحادثة مرة أخرى أن الأخرى ستعقبها ولكن من دون وجود علاقة ضرورية بين الحادثتين**))[2].

إن مجرى العادة هو اطراد حادثة بعد أخرى فيحكم بوجود علاقة تربط بينهما، وهذا الحكم ليس يقينيا لأنه لا وجود لإثبات عقلي يؤكد وجود هذه العلاقة المحتملة، فقد تسير الأمور على غير عادتها أحيانا، وهو بهذا يكون له السبق في إثارة هذا الإشكال قبل علماء العصر الحديث إذ((**أنه قد أصبح من أهم الخصائص التي تميز العلم اليوم هو أنه احتمالي النتائج ما دام قائما على أساس استقرائي وأن رجال المنطق اليوم يصطلحون على تسمية هذه المشكلة كلها"مشكلة الاستقراء" والمقصود بها كيف نوفق بين أن يكون منهج العلم استقرائيا وأن تكون قضاياه مقبولة الصدق**))[3]. وبالإضافة إلى هذا العائق المنهجي هناك عائق ابستمولوجي، فالاستدلال المبني على مجرى العادة إلى جانب أنه ضني، فإنه لا يمكن أن يكون مطردا اطرادا عاما، بمعنى أنه لا يوجد أي دليل يمكن أن يقنعنا بأن مثل هذه الحوادث المطردة سوف تأتي في كل مرة على هذا الشكل، سبب ونتيجة، قد تأتي النتيجة من دون سبب ، وما نريد أن نوضحه أن هذا الاطراد يمكن خرقه خاصة إذا تدخلت براهين لم تكن منطقية وهذا ما نلاحظ وما أثبتته وقائع التاريخ من خلال التدخل الإلهي لخلق

1) جابر بن حيان، كتاب التصريف ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 286.

2) على سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم الاسلامي، ص 340.

3) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 75.

المعجزات[1]. فالعادة تحدث ترجحا ولا تحدث تأكيدا وإن خرق العوائد ممكن ولقد شهدت البراهين بإمكان تحقيق خرق للعادة ويعطي مثالا عن هذا، يقول:((**إن من العادة أن النار تحرق لكن سيدنا ابراهيم رمي في النار ولم يحترق، وهنا حدث التدخل الإلهي لتحقيق المعجزة**))[2]. وكسر مجرى العادة واهتز الاستدلال المبني والقائم عليها. وهذه وأن كانت تبدو حوادث منفصلة وشاذة إلا أنها حدثت بالفعل، وما نريد تأكيده أنه لا يمكن الوصول إلى الحقيقة العلمية الجازمة، بالاعتماد هذا النوع من الاستدلال، بل ستبقى محاصرين دائما بالشك.

3-الاستدلال بالآثار:

لا نجد بين أيدينا ما قاله جابر بن حيان بخصوص الاستدلال بالآثار إلا القليل فالجزء الذي كتب فيه جابر بن حيان عنه غير موجود في المخطوط، ولم يصل إلينا ومن المفترض أن يكون قد تناول دلالة الآثار في كتابه التصريف. غير أنه يمكن أن نقوم بتركيب لهذا النوع من الاستدلال عند ابن حيان من مواضع في كتبه[3].

حسب ما ورد في بعض المواطن من الكتب التي تناولت العالم جابر بن حيان نجده يذكر الاستدلال بالآثار ليقصد به كل دليل نقلي أو شهادة للغير، أو سماع أو رواية. أما شهادة الغير فهي حسب ابن حيان من دون شك هي شهادة ضنية، قد تقبل وقد لا تقبل. والسبب معروف، لأن كما ذكرنا آنفا يمكن أن يشوبها الخطأ، ولهذا نجد جابر بن حيان قد استنكر على جالينوس استناده على أقوال الأجداد والآباء وعلى أقوال المنجمين من قبل في كون السماء أو الكواكب على وتيرة واحدة مطردة اطرادا

1) على سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم الاسلامي، ص 344.

2) المرجع نفسه، ص 343.

3) المرجع نفسه، ص 544.

عاما[1]. إن مثل هذا النقل العشوائي لا يمت للعلم بأي صلة، العلم يقوم على النظام والصرامة والثقة، لذلك فالشيء الوحيد الذي يمكن الأخذ به هو الاستدلال على ما رآه هو فقط وامتحنه وجربه هو، ثم تأتي شهادة الغير التي هي دلالة الآثار ليؤيد بها ما انتهى إليه وهنا تبدأ وظيفتها وهنا تنتهي[2].

يستعين جابر بن حيان بهذه الآثار فقط ويعتبرها شهادات مكملة مما تحصّل عليه بالتجريب فلا ثقة فيها، لذلك وجب التمحيص فيها قبل أخذها. حيث((**اعتبر الاستدلال بالآثار أو شهادة الغير ضنية، إذ أنه من المشاهدة يقوم بالحكم على ما لم يشاهد إلا على سبيل الاحتمال**))[3]. فهذه الشهادات حسية احتمالية نأخذها على سبيل التدعيم النتائج التي يتوصل إليها الباحث هو نفسه.

هذه إذن هي الأوجه الثلاث للاستقراء عند جابر بن حيان، والتي كما لاحظنا يرى أن نتائجها احتمالية وظنية ، وليس هذا رأي ابن حيان فقط، بل هذه آراء علماء العصر الحديث والمعاصر أيضا، والتي نجدها عند أكبر العلماء والفلاسفة من أمثال ديفيد هيوم وكارل بوبر.

وهذا يحيلنا للحديث عن الاستنباط بوصفه آلية مهمة في المنهج العلمي عند جابر بن حيان.

لقد تفطن لهذه المشكلة العلماء المسلمين في القرن الثامن والتاسع ميلادي، أي قبل عقود طويلة، حيث كان لهم السبق في إثارة هذا الإشكال. ولتجاوز هذا العائق المنهجي والمعرفي، وجد العلماء المسلمون ومن بينهم جابر بن حيان الحل، حيث عمدوا إلى تطوير مناهج بحثهم حتى تتوافق مع الغاية التي كانوا يصبون إليها وهي " الوصول إلى الحقيقة" في المجال الذي كان يبحث فيه كل منهم، وإذا ما عدنا إلى

1) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم الاسلامي، ص 345.

2) شفيعة بليلي، المنهج العلمي عند مفكري الاسلام، جابر بن حيان وابن الهيثم نموذجا، ص 112.

3) منتصر محمود مجاهد، أسس المنهج القرآني في بحث العلوم الطبيعية، ص 110.

جابر بن حيان سنجده بأنه ساهم مساهمة كبيرة في إدخال المنهج الفرضي في بحوثه خاصة منها في الكيمياء[1]، المنهج الفرضي الذي يقوم على أساس الاستنباط، والذي يتم من خلاله توليد النتائج من الملاحظات بطريقة مباشرة ودون واسطة، ومثل هذا المنهج يستخدم عادة في الرياضيات، والتي تمتاز بدقتها و يقينيتها، واستوحاه علماء الطبيعة لتطبيقه في بحوثهم، والاستنباط يختلف عن الاستقراء من حيث أنه عملية تتم في الذهن ولا تحدث في الواقع، وهنا ينبغي الإشارة إلى أن هناك وجهان للاستنباط، استنباط رياضي وهو منهج الرياضيات، واستنباط استقرائي معمول به في علوم الطبيعة وهو الذي استعمله جابر بن حيان[2].

ومنهج الاستنباط الصرف هو ما كان سائدا في العصور القديمة، حيث كانت تعطى فروض يستوحيها العقل ويستخرج منها نتائج دون العودة إلى الواقع أبدا، إلى أن أتى عصر النهضة الأوروبية والذين رأوا أن هذا غير كاف وأن هناك ضرورة ملحة تدفع إلى العمل على ابتكار منهج جديد يتجاوز ثغرات المنهج الاستنباطي، ثم اندمجا فيما بعد ليصبحا ركيزة أساسية يقوم عليها العلم بصورة عامة[3] .

وهذا ما عكف عليه "جابر بن حيان" ونادى به ووثقه في كتبه ، فالاستنباط حسبه ضروري لأننا نستعين به على ادراك الروابط الضرورية بين الأشياء، لكن هذا لا ينفي أن يكون الاستقراء أيضا ضروريا، بل إن المنهج الاستنباطي يكمل المنهج الاستقرائي ، ولجابر عبارة وردت في كتابه الأحجار تصف الكيفية الواجب من خلالها الجمع بين المنهجين، حيث يقول:((**ينبغي أن تفرد ما أخرجه لك الهجاء، عما أخرجه لك الحدس، لتطلب مثل ما أخرجه الحدس بالإضافة إلى الصورة، ليصير لك الشكلان واحدا**))[4]. ومعنى هذا حسب "جابر بن حيان" أن اسم الشيء دال بحروفه على ذلك

1) شفيعة بليلي، المنهج العلمي عند مفكري الاسلام، جابر بن حيان وابن الهيثم نموذجا، ص 108.
2) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 59.
3) المرجع نفسه، ص 59، ص60.
4) المرجع نفسه، ص 80.

الشيء، ومن هذه الأحرف يمكن أن تستدل على طبائع الأشياء والتي على أساسها تجري تجاربك العلمية وهذا جانب من البحث، أما الجانب الثاني أن تستلهم الحدس العقلي ماذا عساها تكون طبيعة الشيء الذي تريد معرفته، يمكنك على سبيل المثال أن تعرف طبيعة الذهب أو النحاس دون أن تلجأ إلى ملاحظة خارجية لخصائص هذين المعدنين، وبهذا تتكامل نتيجتان عما تريد العلم به، فإن تطابقتا كانتا بهما، أما اذا اختلفتا فعليك أن تكمل النتيجة التي جاءت عن طريق البحث الظاهري وفق ما دلت عليه النتيجة التي جاءت عن طريق البحث الباطني، أي أن الاولوية لحكم العقل فهو المعيار الأخير حسب "جابر بن حيان"[1].

هذا ما انتهى اليه ابن حيان، ومن خلاله يمكن القول ومن دون مبالغة أن جابر بن حيان فعلا يعد عالما فذا وصاحب رؤية واضحة وفكر ثاقب ويصبو نحو غاية محددة ويدرك جيدا الوسائل التي توصله إلى غايته، ولا شك أن كتبه وكتب غيره من العلماء المسلمين وصلت إلى أوروبا ومن دون شك استفاد منها رجال وعلماء أوروبا . فأوروبا التي أغرقتها عصورها المظلمة، استفادت من عصر الإسلام المضيء في فترة من الفترات، فالعالم الاسلامي ساهم بقسط وافر في تطور العلوم .

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 81.

المبحث الثالث: أخلاقيات البحث العلمي عند جابر بن حيان.

لاشك أن البحث العلمي له قيم وأخلاقيات يسير وفقها، والتي تعتبر دعائم لكل بحث. إن النتاج العلمي والإنساني سواء النظري منه أو التجريبي، يجب أن يتقيد بأخلاقيات تصونه. وهذا ما انتبه له الكثير من العلماء في الحضارة الإسلامية، خاصة "جابر بن حيان"، الذي حاول جاهد توضيح المبادئ والأخلاقيات اللازمة والضرورية للمشتغلين بحقل العلم.

من المبادئ الخلقية التي يذكرها جابر بن حيان في رسائله، ضرورة إعطاء البحث العلمي حقه من الاهتمام والجهد اللازمين، حيث يقول:((**ولكن اتعب أولا تعبا واحدا واجمع وانظر واعلم ثم اعمل**))[1]. وفي هذا النص يدعو من خلاله ابن حيان المشتغلين بالعلم إلى ضرورة التقصي والبحث عن الحقيقة، بطريقة ممنهجة ومنظمة، بغيدة عن العشوائية، من بداية العمل إلى نهايته من أجل اكتساب المعرفة العلمية السليمة التي يمكن أن تبنى عليها النظرية العلمية التي تأتي بعدها ، وهذا كله لن لن يتأتى إلى من خلال التوثيق الصحيح والعمل الجاد وبهذا تكون النهاية حتما، بلوغ الغاية المنشودة (الحقيقة).

يواصل ابن حيان في تأسيسه لأخلاقيات البحث العلمي ومبادئه، فيقول:((**فإذا نظرت في ذلك وأحكمت وجدته**))[2]. فالبحث العلمي يجب أن ينطلق من هذه العناصر فإذا التزمنا بها وصلنا إلى الحقيقة وفي هذا قيمة العمل والجزاء والذي هو نتيجة للبحث والتدقيق والتقصي ومحاولة الوصول إلى الحقيقة اليقينية والبعيدة كل البعد عن التزييف والخرق المنهجي والعلمي، البحث العلمي يجب أن يمتاز بالدقة والموضوعية، وفي هذا الصدد يدعو العالم على الاطلاع على العلوم السابقة للاستفادة منها،

1) جابر بن حيان، قطع صغيرة من كتاب الخواص، ضمن رسائل جابر بن حيان، تح، بول كراوس، مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة، (د،ط)، 1935، ص 323.

2) المصدر نفسه، ص 324.

يقول:((**لا علم إلا بعمل قبله يتقدمه، فاعرف ذلك واعمل عليه، وإياك وإهماله فليس يمكن كل يوم العمل والتجربة لترى الرشد فيما نقوله لك**))[1]. وفي هذا إشارة إلى قيمة وأصالة البحث العلمي وأخلاقياته لتكون له قيمة أكبر، فالبحث العلمي يستلزم أن يبنى أولا من معرفة النظريات والعلوم التي سبقته وتحليلها ودراستها والعلم بها وفي هذا حث على ضرورة البحث للوصول إلى المعرفة ، ولذلك وجب البحث ثم المعرفة ثم العمل، بذلك يكون البحث العلمي له قيمة ومبدأ يسير وفقه.

كما يعد التكتّم والتخفي أثناء إجراء البحوث من أخلاق العلماء وواجب عليهم، فلا ينبغي أن يسارعوا الى كشفه إلا في الظروف الملائمة وللأشخاص الذين يستحقونه ويستطيعون حمله بما يتفق وكرامته[2].

وهذا يعد من دون شك تكريم وقدسية تضفى على العلم وإعلاء من شأنه، وفي هذا يقول جابر بن حيان:((**أني أمرت أن أعطي الناس بقدر استحقاقهم لكشفت من نور الحكمة ما يكون معه الشفاء الاقصى ، ولكني أمرت بذلك لما فيه من الحكمة لأن العلم – يا أخي– لا يحمله إلا على قدر طاقته وإلا أحرقه**))[3]. فالكشف عنه إذن لا يكون إلا لأهله ولا يكون إلا لمن يعرفه ويستحقه ويقدر معناه، وأما من لا يعرف معناه لا يمكن أن يتعامل معه معاملة صحيحة ولا يفهمه فهما صحيحا ، إن قداسة العلم واجبة على العلماء وينبغي عليهم أن يكونوا على قدر الأمانة.

الأمانة التي تدفع الباحث لأن يكون مثابراً ودؤوبا على عمله، بعيداً عن اليأس وهذه من أهم الخصال التي ينبغي أن يتحلى بها، فطريق العلم مضني ومتعب ودون توافر الارادة الكافية فإنه ومن دون شك لن يتحمله الباحث فينفض عنه دون أن يحقق

1) جابر بن حيان، قطع صغيرة من كتاب الخواص، ضمن رسائل جابر بن حيان، ص 323.

2) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 84.

3) جابر بن حيان، إخراج ما في القوة إلى الفعل، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، تح: بول كراوس، ، مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة،(د، ط)، 1935، ص 47.

مبتغاه[1]. ان البحث والعمل الدؤوب وعدم الملل من صعوبات البحث العلمي شرط لازم وضروري يجب أن يتحلى به أي باحث ، ويستشهد "جابر بن حيان" في هذا السياق بالآية الكريمة، في قوله تعالى:((**وَلَا تَيْأَسُوا مِن رَّوْحِ اللَّهِ ۖ إِنَّهُ لَا يَيْأَسُ مِن رَّوْحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ**))[2]. فالدين الاسلامي حثنا فيه المولى عز وجل إلى عدم الاستسلام واليأس والعجز واتخاذ الأسباب وأوصانا بالصبر والاجتهاد والمثابرة. فالعمل الدائم يصاحبه النجاح وجني الثمار وبهذا وبعد أن أرسى ابن حيان أسس وقواعد البحث العلمي نجده يلفت نظرنا إلى جانب مهم يحفظ للعلم قدسيته ومكانته وهو مجموع الخصال التي تناولناها والتي سوف تساهم من دون شك في تقدم البحث العلمي فيكون بذلك نورا يضيء طريق البشرية جمعاء.

إن الانطلاقة الصحيحة والسليمة لتأسيس العلم هي التجربة العلمية الصحيحة ومعرفة الباحث معرفة جيدة للعمل الذي يريد إنجازه فمن المبادئ التي يجب علينا معرفتها ونحن بصدد دراسة ذلك معرفة الأهداف التي نريد الوصول إليها، كما ينبغي اجتناب المستحيل وماهو معقد[3].

يجب على العالم تحديد الأهداف وذلك بالابتعاد عن الأشياء التي يعرف أنها مستحيلة أو أنها عقيمة لا تنتج علما ولا معرفة صحيحة، كما يتعين على الباحث في هذا المجال أن يكون كتوما صبورا[4]، والصبر صفة للمؤمن والكتمان صفة العالم أيضا. إن على الباحث الجيد هو الذي يحذر من خداع الظواهر فلا يتسرع أبدا في إطلاق أحكام لا تقوم على براهين وأدلة كافية [5]، بل يجب ربط المقدمات مع النتائج ويقدم تفسيرات واضحة تدعم هذا الانتقال وفق منهج استقرائي استنباطي محكم.

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 83.
2) سورة يوسف، الآية 87.
3) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 85.
4) المرجع نفسه، ص 86.
5) المرجع نفسه، ص 86.

هذه هي معظم الصفات والشروط التي حددها جابر بن حيان، وهي في أكثرها شروط متعلقة بالباحث أكثر منها بالبحث ذاته، والغاية منها دائما هي حفظ العلم نفسه، لأن عدم توافر مثل هذه الخصال يهدد قدسية العلم والذي له دور كبير في حياة البشر، فهو من يطلعنا على الألغاز التي نراها كل يوم والتي نحتاج لفهمها من أجل حفظ بقائنا أولا وتحسين نمط عيشه ثانيا. ولا بديل لنا عن هذا الطريق ما دامت غايتنا تحسين نمط حياتنا.

إن أي تهديد يمس قدسية العلم، سوف يمس من دون شك قدسية حياتنا. وهذا الاشكال أي أخلقة العلم، سؤال لصيق بالعلم منذ ولادته، وكلما تطور العلم كلما زادت أهمية طرح سؤال أخلاق العلم، ولعله الهاجس الأكبر اليوم والذي صار يهدد حياة الإنسان هو سطوة التقنية، وفي كثير من الأحوال تحوّل العلم من خادم للإنسان إلى مهدد للإنسان. صحيح أن سؤال أخلقة العلم اليوم ليس هو نفسه الذي طرحه جابر بن حيان، بما أن سؤال أخلقة العلم اليوم ذو بعد واقعي، عكس ما هو عند جابر بن حيان ذو بعد نظري، لكن هذا مرتبط فقط بنوعية العلم الذي كان سائدا في القرن التاسع ميلادي ، وبين ما هو سائد في القرن الواحد والعشرين. هناك هوة واسعة، لكن رغم ذلك هناك قاسم مشترك هو " أخلاق العلم والعلماء".

لقد كان "جابر بن حيان" أبي النفس، كما كان حريصا على القراءة والمطالعة والكتابة في كل العلوم ولا سيما علم الكيمياء الذي برع فيه معتمدا في ذلك على المنهج الذي شرحناه[1]. كما كان دائما مقدّرا للعلم، لذلك لم يتوان أبدا عن تقديم النصائح التي تحفظ لنا ما وصلنا إليه، وهذه هي أخلاق العلماء الحقيقية.

1) لقاء شاكر الشريفي، جابر بن حيان وجهوده في علم الكيمياء ، مجلة التراث العلمي العربي، بغداد، العدد38، 2018، ص 457.

الفصل الثالث

إسهامات جابر بن حيان العلمية وآراء العلماء العرب والغرب فيه

المبحث الأول: جابر بن حيان واسهاماته العلمية.

المبحث الثاني : جابر بن حيان من منظور العلماء العرب.

المبحث الثالث: جابر بن حيان من منظور العلماء الغرب.

إن ما قدمه "جابر بن حيان" في المجال العلمي لا يعد ولا يحصى، إنطلاقا من مساهمته في وضع أسس المنهج العلمي، إلى الاكتشافات التي قدمها في مجال علم الكيمياء، حيث يعد المعلم للكثير من العلماء سواء العرب منهم أو الغرب، فكان الانطلاقة الأولى، أو بداية كل علم ومنهج علمي، حيث لقيت نظرياته الكثير من الرواج والتأثير في شتى العلوم، نظرا لأهميتها.

في هذا الفصل سنوضح الاسهامات العلمية "لجابر بن حيان"، من خلال تطبيقه للمنهج العلمي في الكيمياء. سنتطرق كذلك إلى آراء العلماء العرب في الحضارة الإسلامية في جابر بن حيان وفي اسهاماته، ومكانة ابن حيان عند العلماء الغرب ومدى حضوره في مؤلفاتهم.

المبحث الأول: جابر بن حيان واسهاماته العلمية.

في الكتب التي تتناول تاريخ العلم دائما ما يذكر اسم "جابر بن حيان" وإلى جانبه مصطلح "الكيمياء" أو "الخيمياء" أو"السيمياء"، وهذا الموضوع الذي تعبر عنه كل هذه الأسماء يعد أكثر مجال علمي برز فيه، ولذات السبب ارتبط اسمه بها، فهو يعد من المؤسسين الأوائل لهذا العلم بشكله الحديث.

وقبل أن نعدد الاسهامات والاضافات التي قدمها جابر بن حيان في هذا المجال، سنلقي نظرة مقتضبة على طبيعة البحث في الكيمياء، والذي كان سائدا قبله، فمن دون شك، الكيمياء لم تظهر هكذا دفعة واحدة مع جابر بن حيان، إذ من المؤكد أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت هذا الموضوع قبل جابر، خاصة أنها فرع مهم في حياة الانسان، والعلم بها يسهل على الانسان فهم الظواهر المحيطة به والاستفادة منها.

يمكن القول وعلى العموم أن الكيمياء وفي ميلادها الأول ارتبطت بأمرين اثنين، أما الأول: مفاده أن العلم ولد نتيجة الحاجة، والكيمياء وبوصفها فرع من فروعه فقد كانت هي الأخرى في نشأتها الأولى مرتبطة بالحاجة.

أما الأمر الثاني: فيشتق من الأول وهو أن العلم لم يولد مكتملا بطبيعة الحال، والكيمياء بوصفها فرعا من فروعه، هي الأخرى لم تولد مكتملة، بل كانت على مراحل.

ومن هذين الأمرين يمكن أن نقول أن العلم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة، تطورت مع التطور الحاصل على عقل الانسان، فمثلما أن الانسان نشأ طفلا ثم كهلا، فكذلك العلم والكيمياء كانا تابعين لمراحل تطور الانسان. وتطورا إذن على مراحل.

وتبعا لذلك نقول أن العلم بصفة عامة والكيمياء بصفة خاصة ارتبط بالطابع العام لكل فترة من الفترات ولكل عصر من العصور، التي مر بها الانسان، والتي حددها اوغست كونت في ثلاث مراحل، المرحلة الميتافيزيقية، المرحلة اللاهوتية، المرحلة الوضعية[1]. و"اوجست كونت" لم يقسمها من فراغ، بل انطلق من المراحل التي مر بها

1) عبد الرحمن بدوي،. موسوعة الفلسفة، المؤسسة العربيّة للدراسات والنشر، بيروت، مج2، (ط1)، 1984، ص 311-ص315.

العقل الانساني في تطوره، فالإنسان كان في البدء يفسر الظواهر تفسيرا ميتافيزيقيا، أي بالرجوع إلى أسباب ما ورائية ويعتبرها هي المتحكم في الظواهر، وفي مرحلة من المراحل أصبح الانسان يفسر الظواهر الطبيعية تفسيرا لاهوتيا، وذلك بردها إلى قوة غيبية تتحكم في الأشياء، قبل أن تصير تفسيراته وضعية عقلية إنطلاقا من فهم أسبابها فهما صحيحا والتنبؤ بنتائجها وفق منهج منظم، ووصل الانسان إلى هذه المرحلة عندما تطور فيه العقل.

والكيمياء أيضا مرت بهذه المراحل، ولعل أكبر دليل على ذلك هو أننا نجد بأن معظم الحضارات القديمة وحتى العصور الوسطى تقدم تفسيرات ميتافيزيقية لتفسير الظواهر الطبيعية .

كانت الكيمياء في بادئ الأمر صنعة مثلها مثل باقي الصنائع فكانت مختلطة بالسحر والشعوذة والخرافة، يقول "مصطفى لبيب عبد الغني":**((كانت الكيمياء في بداياتها المبكرة، يغلب عليها الصنعة كما كانت تشارك حضارة الإنسان من أطوارها الأولى))**[1]. وقد كانت موضع اهتمام الانسان منذ القديم وكان الغرض من هذه الصنعة وفحواها أنها**((محاولات الإنسان صنع الذهب واستكشاف خصائصه وهو الذي كان يعد في مصر القديمة والهند بمثابة دواء سحري))**[2].

بمعنى أن موضوع البحث فيها هو استخراج المعادن من المواد الخام وصنع الزجاج والفخار واستخراج المواد الكيميائية من النباتات واستخلاص العطور منها وغيرها، كانت هذه الصنعة سرية تعتمد على الكتمان ومقتصرة فقط على فئة معينة دون غيرها، لأن هدفها الأول هو تحويل المعادن البخسة كالحديد والنحاس والرصاص

---

1)مصطفى لبيب عبد الغني، الكيمياء عند العرب، تقديم: مصطفى شفيق، دار القومية للطباعة والنشر، (د،ط)(د،س)، ص13.

1)المرجع نفسه، ص 13.

إلى معادن شريفة كالذهب والفضة وذلك عن طريق التوصل إلى حجر الفلاسفة وتحضير إكسير الحياة الذي يراد منه العلاج ما يصيب الانسان من أمراض ويعمل على إطالة العمر وحفظ الشباب.

تاريخ الكيمياء يشوبه الغموض لأننا لا نعلم من تاريخها إلا القليل وذلك راجع لسبب أن القدماء لم يدونوا من ذلك التاريخ شيء، فما علمنا بها إلا حاصل للنتائج العملية فقط

حيث أصبحت الكيمياء اليوم واحدة من أهم العلوم، والسبب في ذلك راجع الى جهود أولئك الذين عملوا على تقدمها وارتقائها بداية بكهنة مصر مرورا بالهنود وفلاسفة اليونان، وصولا إلى نوابغ العرب الذين أزالوا عن الكيمياء صفة الدجل والسحر والشعوذة والتفسيرات الخرافية، وجعلوا منها علما قائما بذاته حيث تناولوا هذا العلم بالدراسة والتحليل وامتازوا عن الذين سبقوهم برجوعهم إلى التجربة والاختبار والتفسيرات العلمية الصحيحة البعيدة كل البعد عن الخرافة، وكان لهم ذلك بعد أن اطلعوا على معارف من سبقوهم ومن ثم حاولوا تصحيح بعض النظريات وتصويبها، وبذلك صاروا من الرواد الأوائل هذا العلم وهذا ما جعل بعض منصفي الغرب يعتبرون العرب هم رواد في هذا مجال الكيمياء من حيث أنهم جعلوا له أسس وقواعد يقوم عليها.

يقول "مصطفى لبيب عبد الغني"**((كانت الكيمياء قبل الاسلام مختلطة بأمور السحر ودعاوي الشعوذة وظروف الاحتكار فأضحت في الاسلام علما له أصوله الدقيقة ومناهجه المستندة على التجريب الواقعي واليقيني العملي وتخلصت بذلك من السحر ومن الظلام))**[1].

1) مصطفى لبيب عبد الغني، الكيمياء عند العرب، ص11.

يعد "جابر بن حيان" رمزا في هذا المجال، فعندما تذكر مصطلح الكيمياء، أول ما يتبادر إلى ذهنك هو "جابر بن حيان"؟ والسؤال الذي يطرح هنا: لماذا ارتبط علم الكيمياء بجابر بن حيان؟

كان "ارسطو" أول من دعا في إصرار إلى أن تكون المشاهدة والتجربة أساس علمنا بالطبيعة، وذهب الزمن بالمعلم الأول وبقيت آثاره، فلقي من القرون الوسطى إجلالا وتقديرا يليق به، لكن وبفعل عوامل كثيرة سرعان ما تنوسي جوهر فكره، وتعلقوا بأمور ثانوية فنشأت بذلك آرسطية مزيفة، فكانت النتيجة من ذلك أن تحولت الأرسطية من داعية للعلم الصحيح إلى عائق يحول دون بلوغ تلك الغاية واستمر الوضع على ذلك الحال في أوروبا ولمدة من الزمن، حتى عصر المعروف تحت مسمى "النهضة الأوروبية"[1].

ولما انتقل العلم إلى الاسكندرية وبعد أفوله في اليونان تلوّن بالطابع العام الذي ميز تلك الفترة، فكان العلم في أغلبه ذا طابع روحاني، وامتزج العلم النظري بالروح الصوفية التي كانت سائدة هناك، مما نتج عنها أن امتزجت الكيمياء بالسحر امتزاجا عاق تقدمها في أوربا في فترة العصور الوسطى؛ لكن الأمر كان مختلفا من جهة ثانية، ففي الشرق وبالضبط عند المسلمين كانت الأرض خصبة تماما وكانت مهيأة لأن ينضج فيها الفكر والعلم والذي عمل المسلمون آنذاك على استقطابه من جميع الأنحاء والأماكن وكان ذلك نتيجة الفتوح التي كانت في سبيل إعلاء راية الاسلام، اطلع المسلمون إذن على معارف وعلوم وأفكار جميع الحضارات، وعملوا على تخليصها من طابعها الذي التصق بها وشوهها وعمدوا إلى محاولة الكشف عن حقائق الظواهر ودراستها، دراسة موضوعية ، انطلاقا من تفسير الظواهر من خلال البحث في أسبابها وربطها بنتائجها بعيدا عن كل تأمل نظري أو تفسير سحري. إن غزو العرب

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص 184.

لمصر وسوريا وفارس، كان قد غير الموقف، فقد عمل المسلمون على تنقية الجو العقلي، فكانوا باحثين عن الحقيقة يتقدون حماسة وجدا[1].

ومن خلال ما سبق يمكن القول بأن جابر بن حيان كان بحق رمزا للكيمياء القديمة عند العرب فكانت((**فلسفته آرسطية معدلة ونظريته في تكوين المادة هي نفسها نظرية أرسطو، ولم تكن عبقرية جابر ترضى له بالاستسلام للتأمل العقيم المنقطع الصلة بالواقع المشاهد؛ فآثر على العمل على شطح الخيال، فجاءت آراؤه واضحة ودقيقة، والإضافات التي أضافها للكيمياء سوغت بحق أن ينعت باسم جابر، فهو قد جَبَر أي أعاد تنظيمه، بل وأقامه على أساس ثابت**))[2].

أساس الكيمياء القديمة العربية هو تحويل الأشياء، أو تحويل المعادن، الخسيسة منها إلى معادن ثمينة، كتحويل الحديد والنحاس والرصاص إلى الذهب والفضة[3]، وهذا ما آمن به جابر بن حيان وهنا تظهر آرسطية جابر بن حيان من خلاله قوله بالوجود بالقوة والوجود بالفعل، فالإيمان بتحول الاشياء هو إيمان بقانون ارسطو[4].إن الكيميوي عند جابر بن حيان ((**يحذو حذو الطبيعة في تكوينها للأشياء، وكل الفرق هو أن الطبيعة تعمل من تلقاء نفسها، أما الكيميوي فيعمل عمله بتجربة مدبرة لكن كل ما تؤديه الطبيعة بإمكان الكيميوي أن يؤديه بنفس الطريقة، غير أن الكيميوي يحتاج إلى تبصر وحذر...ويضيف أنه لو أتقن العالم دراسة موضوعه واتبع الخطوات اللازمة لأمكنه أن يصل إلى نتائج بحيث أنه يعمل عمل الطبيعة لكن في وقت أقصر، إذ قد تطلب تكوين الذهب في حضن الطبيعة آلاف السنين، لكن الكيميوي بإمكانه عمل نفس العمل بل وفي فترة وجيزة**))[5] ويلخص جابر كل هذا الكلام

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص186

2) المرجع نفسه، ص187.

3)عبد الرحمن مرحبا، تاريخ العلوم عند العرب، ، بيروت، لبنان، دار العلم الملايين للنشر والتوزيع، ط1،(دس)، ص309.

4) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص188.

5) المرجع نفسه، ص193.

في عبارة واحدة في كتابه السبعين، يقول:((**في قوة الإنسان أن يعمل كعمل الطبيعة**))[1].

وعلى هذا نجده يلخص تعريف الكيمياء بقوله:((**حد الكيمياء إظهار ليس في أيس، وكذلك الكيمياء إعطاء الأجسام أصباغا لم تكن لها**))[2].

يحدد جابر بعض الشروط التي تحكم عملية هذا التحويل والتي ينبغي للعالم أن يعلمها، إذ يرى أن((**مثل هذا التحويل من حالة لأخرى يتم عن طريق الاكسير، وهو على أنواع، تبعا للأشياء المراد تحويلها، إن التحويل يتوقف على علم العالِم علما كاملا بعناصر التركيب في كلا الحالتين، كما يعلم مما يتركب الشيء المراد الحصول عليه ، وكيف يتركب**))[3]، وهذا ما يسميه "ابن حيان" "بالموازين"، ونظرية جابر في الاكسير والموازين هي الرمز الحقيقي لأصالة ابن حيان في علم الكيمياء.

يلخص "هولميارد" نظرية جابر فيقول((**إن جابر قد تقدم تقدما واضحا على النظريات العلمية التي خلفها اليونان، وعلى الصوفية الملغزة التي تركتها مدرسة الاسكندرية**))[4].

ويضرب جابر مثالا ومنه يمكن أن نستشف من خلاله كيف طبق منهجه التجريبي والقائم على الاستقراء والاستنباط ، يقول عن الطريقة الاستقرائية وهي الطريقة التي يتوصل بها إلى التعميم عن طريق اختبار عدد من الأمثلة المنتمية إلى النوع الذي نعمم الحكم على جميع أفراده كما ذكرنا آنفا . والمثال هو واقعة ينقلها "ابن حيان" من تاريخ العلم وتعود "لجالينوسGalien *" فهذا الأخير وكما يرى ابن حيان وعلى

1) جابر بن حيان، كتاب السبعين، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، تح: بول كرواس، ص 463.

2) جابر بن حيان، الجزء الثاني من كتاب الأحجار على رأي بلیناس، كرواس، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، تح: بول كرواس، ص 140، ص141.

3) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص195.

4) المرجع نفسه، ص225.

*) هو طبيب إغريقي ولد في بيرغامون سنة 129 وتوفي سنة216 اشتهر في ميدان الطب انظر:(جورج طرابيشي، معجم الفلاسفة، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط 3، 206 ، ص256).

الرغم من تمكنه في العلم، إلا أننا نجده يأخذ المقدمات التي يبني عليها علمه من الأمثلة الفردية وقعت له في خبرته ثم جعل هذه المقدمات بمثابة المبادئ الأولية في العقل التي يلزم قبولها، حتى أنه قال في كتابه البرهان أن من المقدمات الأولية في العقل أنه إذا كان الصيف يتبعه الخريف لا محالة، فإنه لم يكن إلا بعد خروج الربيع، وما يريد جالينوس الوصول إليه هو أن تسلسل الأحداث كما يقع في المشاهدة حين بعد حين، يصبح قانونا مطردا نستطيع الحكم من خلاله، حكما لا يتقيد بزمان، وهنا ينتقد جابر جالينوس على نحو يشهد لجابر بالدقة والتنظيم، حيث يرى أن في مقدمة أن الخريف إذا كان يعقب الصيف حتما، فما ذلك إلا لأن الصيف قد سبقه الربيع، ليست صحيحة ، دون شرط أن يصح أن الأزمان لم تزل ولا تزال على مثل ماهي عليه ، فإذا لم يصح ذلك فانه لا يؤمن أن يكون صيف لا يعقبه خريف ولم يتقدمه ربيع، وما يريد جابر قوله أن تتابع الفصول وتعاقبها في المشاهدة ليس دليلا ولا يضمن لنا سلامة الحكم العام بتعاقبها دائما، إلا إذا كان في رؤوسنا فرض سابق مضمر هو أن الزمن أزلي لم تكن له بداية ولن تكون له نهاية، وهذا الفرض ليس مستمدا من المشاهدة وإنما هو أولى في العقل وبغير هذا الفرض السابق، لا يجوز الحكم الحتمي اليقيني الضروري بأن هذا الصيف سيسبقه خريف وما يصدق على هذا المثل يصدق على أمثلة كثيرة مشابهة، وهنا يؤكد جابر على ضنية واحتمالية الاستقراء، والحاجة للاستنباط من أجل التأكد المشاهدة، وعملية الاستنباط والاستدلال المباشر هنا، هو أن نستنتج من القضية الأولية والموجودة في العقل والتي لا ينبغي أن نبحث لها عنها برهان، وهي ثبات الأزمان وعدم تغيرها، ومنها نستدل على ما عايناه بالمشاهدة وفق المثال السابق، فالاستنباط هنا يؤكد عملية الاستقراء التي قمنا بها[1].

في إجرائه للتجارب وتحويله للمعادن اتخذ "جابر بن حيان" مجموعة من التدابير التي استعملها وساعدته في تطبيق منهجه التجريبي في علم الكيمياء وسنذكر أهمها :

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص70، ص71.

-**التنقية:** وهي إزالة الشوائب من المادة.

-**التقطير:** تحويل السائل بواسطة الحرارة إلى بخار، ثم تكثيف البخار ثانية وتستعمل هذه التقنية لإزالة السوائل المتطايرة عن غيرها.

-**التشويه:** يستخدم فيها الهواء الساخن لإزالة الرطوبة من المادة.

-**الملحمة:** وهي عملية مزج المعادن بالزئبق.

-**التسامي والتصعيد:** تحويل بعض المواد الصلبة إلى مواد سائلة.

-**التكليس:** ويشبه التسخين ولكن التسخين يكون مباشرة، إلى أن تتحول المادة إلى مسحوق.

((يقول جابر بن حيان عن التكليس أنه عملية ضرورية في الكيمياء وتكاد تكون مقصورة على المعادن لأنها تبدأ بالتسخين الشديد الذي لا تقوى عليه الأرواح "كملح النشادر" فتتطاير والغرض منه هو إزالة الشوائب الممتزجة بالمعدن وحرقها فتتركه نقيا))[1].

-**التشميع:** إضافة مواد كيمياوية تساعد على انصهار المواد الأخرى.

- **التبلور:** إذابة المادة في إحدى المذيبات المناسبة في درجة حرارة عالية وعندما يبرد المحلول ينقل البلورات المذابة بواسطة الترشيح[2].

من خلال ما سبق يتأكد ما أورده "هولميارد" من أن "لجابر بن حيان" مساهمة عظيمة في هذا المجال، وقد نقل الكيمياء نقلة نوعية، نقلها من اللاعلم إلى العلم، بأن وضعها في الطريق الصحيح، وهذا يعد أكبر إنجاز قدمه "جابر بن حيان" للعلم والإنسان، فالطريق سيصير من دون شك متيسرا نحو اكتشاف النظريات والتفسيرات، إذا ما كان هناك منهج واضح يتبعه العالم، وهكذا لا يسعنا الا القول أن اسم "جابر بن حيان" دوّن في صفحات التاريخ نظير ما قدمه للعلم نفسه والذي اعترف له بإسهاماته.

1) محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاؤه الكيميائيون العرب، ص51.

2) لقاء شاكر الشريفي، ابن حيان وجهوده في علم الكيمياء، ص467، ص 468.

ومن أبرز الاسهامات والاضافات التي قدمها "جابر بن حيان" من خلال تطبيقه للمنهج العلمي في علم الكيمياء أنه توصل إلى العديد من النظريات والنتائج، والتجارب التي أجراها لعبت دورا أساسيا في تحويل وصناعة الأشياء ومن بين الانجازات التي حققها "جابر بن حيان" في هذا الميدان نجد:**((كشفه بأن مركبات النحاس تكتسب اللهب لونا أزرقا، واستنباطه لطرق صالحة لتحضير الفولاذ وتنقية المعدن، وصبغ الجلود، كما ساهم في تحضير نوع من الطلاء الذي يحمي الثياب من البلل ويمنع الحديد من الصدأ، توصله إلى معرفة أن الشب يساعد على تثبيت الألوان في الطباعة))**[1].

-أول من قام باكتشاف حمض النيتريك

-نجح في استحضار ماء الذهب والذي استعمله في طلاء الحلي.

-أول من نجح في استحضار ماء الفضة.

-أول من توصل إلى حمض الهيدوكليك.

-أول من استخدم ميزان ليقيس به محاليل التجارب الكيميائية بشكل دقيق.

-توصل إلى حمض النيتريك وأطلق عليه"الزاج".

-استطاع فصل الذهب عن الفضة باستخدام الأحماض.

-تمكنه من صناعة الزجاج بواسطة ثاني أكسيد المنغنيز.

-كانت له إسهامات جيدة في عملية صباغة الجلود والأقمشة.

-أول من قام بتحضير الفولاذ وهو مشكل من سبيكة حديدية مختلطة مع بعض العناصر الأخرى.

-توصل إلى أن المواد القابلة للاشتعال ينتج عنها الكلس وغاز الكبريت.

-فرق بين المواد القابلة للتبخر بالتسخين بتسميتهم الأغوال والمركبات والمعادن التي يمكن أن تتحول مساحتها.

1) محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاؤه الكيميائيون العرب، ص 55.

أول من اخترع جهاز تقطير يستخدم فيه جهاز زجاجي له قمع طويل، لايزال يعرف حتى الآن عند الغرب يسمى"الأمبيق". باللغة العربية[1].

كل هذه الانجازات حققها جابر فقط في علم الكيمياء هذا إلى جانب العلوم الأخرى وأهم إنجاز له أنه أول من أدخل المنهج التجريبي للكيمياء، يقول طارق اسماعيل كاخيا:((**إن الدارس للمنهج العلمي عند "جابر بن حيان" من واقع مخطوطاته واستنتاجاته وتجاربه يجد أنه هو أول من جعل الكيمياء علما وخلصه من السحر والخرافة**))[2].وتحدث علي بن عبد الله الدفاع كذلك عن إنجازات "جابر بن حيان" فقال((**فهو أول من وضح أنه عند مزج محلول الطعام مع محلول نترات الفضة ينتج راسب أبيض وهذا الراسب هو كلوروز الفضة، كما درس خصائص مركبات الزئبق واستحضرها وقد استعمل بعضها في تحضير الأوكسجين**))[3].

وبفضل إسهاماته العديدة وإنجازاته أصبح يطلق على علم الكيمياء بـ"علم جابر " وهاذا ما جعله منارة للعديد من العلماء الذين جاؤوا من بعده.

1) لقاء شاكر الشريفي، ابن حيان وجهوده في علم الكيمياء، ص 363،ص 464.

2)طارق اسماعيل كاخيا، الكيمياء عند العرب، ص17.

3)علي بن عبد الله الدفاع، روائع الحضارة العربية والإسلامية في الكيمياء، ص 421.

المبحث الثاني : جابر بن حيان من منظور العلماء العرب.

يعتبر "جابر بن حيان" عالم الكيمياء المسلم، من أشهر علماء الكيمياء في التاريخ نظير اكتشافاته ونظرياته فيها مما جعله مجل إشادة كبيرة بين قرائه في عصره، تتوالى الاشادات والشهادت المعبرة عن فضله الكبير في تأسيسه لعلم الكيمياء إلى يومنا هذا من طرف العرب والمسلمين وغيرهم، إذ وصفه الكثير بأنه أبو الكيمياء وإمام المدونين فيها هو العلامة "عبد الرحمن بن خلدون"، والذي يصفه في مقدمته وينسب إليه علم الكيمياء، حيث يقول:((**وإمام المدونين فيها هو أبو جابر بن حيان في أنهم يخصونها به ويسمونها علم جابر وله فيها سبعون رسالة كلها شبيهة بالألغاز وزعموا أنه لا يفتح مقفلها إلا من أحاط علما بجميع ما فيها**))[1]. يؤكد هذا القول تأكيداً قاطعاً جهود ابن حيان وفضله في تأسيس علم الكيمياء، حيث لقب بـ"أبو الكيمياء" حيث تم نعته هذا الاسم نظير الاكتشافات والإضافات التي قدمها في هذا المجال والتي هي مدونة في رسائله وكتبه التي خلفاها.

لقد نقل جابر بن حيان الكيمياء من حالة بدائية يسيطر فيها السحر والشعوذة إلى حالة علمية تجريبية، يقول عنه "أكرم عبد الوهاب":((**تعتبر الكيمياء من أبرز ما برع فيه جابر بن حيان ويقال أنه قبل جابر بن حيان كانت هناك مجموعة من المهن البدائية القديمة وقد اختلطت مع الكثير من الحرف كالتحنيط في مصر القديمة والدباغة والصباغة والتعدين واستخلاص الزيوت، لكن جابر بن حيان استطاع أن يخلص الكيمياء ويطورها ويرفع من تلك المنزلة وذلك بإضافته للكثير من المعارف النظرية والعلمية وإرساء أصول تحضير المواد الكيميائية، لذلك يعتبر شيخ الكيميائيين دون منازع**))[2]. يظهر هذا القول بشكل جلي وواضح عن مكانة جابر بن

1) عبد الرحمن بن خلدون، المقدمة، دار يعرب، دمشق، (ط1)،2004، ص 449.

2) أكرم عبد الوهاب، 100عالم غيروا وجه العالم، دار الطلائع للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة،(د،ط)، 2008، ص 17.

حيان وجهوده في علم الكيمياء، حيث يعود له الفضل في تخليص الكيمياء من السحر والشعوذة والتفسيرات الخرافية ومن اعتبارها مجموعة من المهن إلى علم كما خلصها من مجموعة المهن البدائية التي ارتبطت بها خاصة في الحضارة المصرية كالتحنيط والتعدين والصباغة، وذلك عن طريق مجموعة من المعارف النظرية والعملية وهذه المجهودات كلها جعلت منه شيخ الكيميائيين بامتياز.

كان "جابر بن حيان" عالما موسوعيا إذ لم يقتصر على الكيمياء فحسب، بل تعدى ذلك إلى المنطق والفلسفة لكنه شاع أكثر في علم الكيمياء، يقول "أكرم عبد الوهاب":**((لم تقتصر مؤلفات جابر على الكيمياء وحدها، بل تعداها إلى المنطق والفلسفة، إلا أنه كان حجة في الكيمياء ولا يضاهيه في ذلك أحد من معاصريه...ولقب جابر بن حيان بأبو الكيمياء وإليه يعود الفضل في تطور هذا العلم وقد كشف فيه العديد من عملياته ووضع فيه مصنفات عدة ترجمت إلى اللاتينية وأصبحت مرجعا موثوقا للباحثين والدارسين))**[1]. وكما هو موضح فإن "جابر بن حيان" لم يقتصر على دراسة الكيمياء فقط، بل ألف ودرس الفلسفة والمنطق، ولقد نال لقب أبو الكيمياء وقال عنه "زكي نجيب محمود":**((جابر بن حيان هو كيميائي العرب الأول فهو أول من اشتهر علم الكيمياء عنه، وهو أول من يستحق لقب"الكيميوي" من العلماء المسلمين والظاهر أنه أصاب من ارتفاع المكانة وضخامة الثراء وبعد الصيت، ما جعله موضع التقدير تارة وموضع الحسد الاضطهاد تارة أخرى وأما التقدير الذي أحاط اسمه بهالة من الجلالة أزاغت عن حقيقته أبصار الكاتبين فيما بعد، حتى أنك تجد من يصفه مرة أنه "ملك العرب" وتارة أخرى "ملك العجم" و"ملك الهند" تارة ثالثة))**[2]. يؤكد هذا القول على الدرجة الرفيعة والمكانة العالية التي نالها "جابر بن حيان" بفضل اكتشافاته واسهاماته في علم الكيمياء، حيث حصل على العديد

1) أكرم عبد الوهاب، 100عالم غيروا وجه العالم، ص 17، ص18.

2) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص19.

من الألقاب منها "الكيميوي الأول "كيميائي العرب" "كيميائي الهند" "كيميائي العجم" وغيرها، وهذا ما جعل البعض يشككون في نسبه وهناك من يعتبره غير موجود أصلا كما قال عنه "ابن النديم" حيث يذكر عن جابر ما نصه:((**وتقول عنه جماعة من أهل العلم وأكابر الوراقين أنه لا أصل له ولا حقيقة**))[1]. كما لم يسلم من النقد حيث وجهت له أصابع الاتهام حول حقيقته فقال بعضهم((**لو كانت له حقيقة تاريخية فهو لم يصنف هذه الكتب الكثيرة التي قيل أنه مصنفها واستثنوا من ذلك كتاب الرحمة، ورد ابن النديم حول هذه التشكيكات بقوله: أن أمره أظهر وأشهر من أن ينكر وجود صاحبها**))[2].

يعد "جابر بن حيان" من العلماء الذين لم يقفوا عند حد إنجازات غيرهم بل كان في سعي حثيث لاكتشافات جديدة عن طريق التجريب، يقول "عاطف محمد" في هذا الصدد:((**يعتبر جابر بن حيان من علماء الكيمياء الأوائل وهو من الرواد العظماء الذين ساهموا في تطوير علم الكيمياء خصوصا والعلوم التجريبية عموما، وقد ارتبط اسم جابر بن حيان بالمنهج التجريبي، فهو أول من اعتمد عليه في بحوثه في الكيمياء فهو لم يكتف بمعارف القدماء في الكيمياء بل راح يجرب في معمله**))[3]. يوضح هذا القول القيمة الكبيرة التي يحظى بها جابر بن حيان حيث يعد من أبرز علماء الكيمياء في الكيمياء بفضل تبنيه للمنهج العلمي وبفضل الكتب التي خلّفها في هذا المجال.

كذلك يعد "جابر بن حيان" من المساهمين الفاعلين والبارزين على الإطلاق في تأسيس علم الكيمياء حتى أطلق على هذا العلم "العلم العربي" بفضله وبفضل من سار على دربه أمثال "أبو بكر الرازي"، "الحسن بن الهيثم"، وهذا ما يؤكده القول

1) لقاء شاكر الشريفي، ابن حيان وجهوده في علم الكيمياء، ص 468.

2) المرجع نفسه، ص 469.

3) عاطف محمد، أعظم علماء الكيمياء جابر بن حيان، دار الطائف للنشر والتوزيع، القاهرة، (ط1)، 2003، ص19.

التالي:((**وأقبل المسلمون على دراسة هذا العلم وساروا فيه على أساس التجربة، فخطا خطوات ثابتة على طريق التطور والتقدم فقد تحول علم الصنعة على يد جابر بن حيان ومن بعده الرازي إلى علم تجريبي، ولكثرة ما قدّم العرب لعلم الكيمياء فقد وصف بأنه علم عربي**))[1].

يشهد تاريخ العلم على إسهامات العرب والمسلمين في العلوم والفكر وخاصة في علم الكيمياء حيث يرجع لهم الفضل في تحويل المنهج التجريبي وخطواته المتمثلة في الملاحظة والفرضية والتجربة إلى جابر بن حيان ثم الرازي من بعده وهذا ما دفع الكثيرين لوصف الكيمياء بالعلم العربي.

وقد أشاد بجابر بن حيان الكثير من المفكرين والباحثين فنجد "القفطي" يقول عنه:((**أنه كان متقدما في العلوم الطبيعية بارعا منها في صناعة الكيمياء وله فيها تأليف كثير ومصنفات مشهورة**))[2]. لجابر بن حيان العديد من المؤلفات في هذا المجال نذكر منها: كتاب "الخواص الكبير"، وكتاب "الموازين"، و"إخراج ما في القوة إلى الفعل"، وكتاب "الإيضاح".

وقال عنه "الرازي" في إشارة في كتبه الخاصة بعلم الكيمياء بقوله:((**قال أستاذنا ابن موسى جابر بن حيان**))[3]. لأن الرازي كان من بين العلماء الذين اتبعوا منهج ابن حيان وكان يناديه بالأستاذ لأنه كان واحدا من تلامذته، وفي هذا إعلاء لمكانة جابر بن حيان عنده.

يعتبر جابر أول من رأى أن الطبيعة لابد من أن تدرس بواسطة التجربة، هذا ما نشهده في قوله:((**لقد نادى جابر بن حيان بأعلى صوته أن دراسة العلوم الطبيعية أساسها التجربة، ولهذا نجد أن العلماء المسلمين نهجوا منهج جابر ابن حيان ليس**

1) محمد حسين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، ص 215.
2) لقاء شاكر الشريفي، ابن حيان وجهوده في علم الكيمياء، ص 469.
3) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص20.

فقط في علم الكيمياء بل حتى في العلوم الأخرى...أجمع المؤرخون بمختلف مذاهبهم وجنسياتهم من العصور السالفة وحتى يومنا هذا على سعة اطلاع جابر بن حيان في الكيمياء وغزارة انتاجه لذا اقترن اسمه به فقالوا" كيمياء جابر، والكيمياء لجابر))[1].

يوضح هذا القول السبق الذي تفرد به "ابن حيان" في مسألة دراسة الطبيعة وظواهرها المختلفة داخل المخبر ليخرج بذلك الكيمياء من السحر والشعوذة إلى رحاب التجريب والعلم.

لا يختلف اثنان على جهود "جابر بن حيان" في علم الكيمياء وهذا ما جعل الكثير من الباحثين يدافعون عنه، يقول "علي عبد الله في الدفاع" عنه:**((يعتبر جابر بن حيان شخصية فريدة في حضارتنا لما قدمه من نتائج في جميع فروع المعرفة وقد بقيت كتب جابر بن حيان مرجعا لعلماء الغرب مثل لافوازيه وغاليلو، ولا يقبل الجدل الرأي القائل أنه لولا مجهودات جابر بن حيان في الكيمياء لتأخرت الصناعة والمدنية إلى قرون))**[2]. هنا "علي بن عبد الله علي" يفاخر بعالمنا العربي "جابر بن حيان" ويحتفي باسهاماته والتي لولاها لما وصلت أوروبا إلى ما وصلت إليه والدليل على هذا الكلام هو اعتمادهم على أبحاثه واكتشافاته والسير عليها، وكذلك اعتمادهم على نتائج أبحاثهم لزمن طويل امتد حتى القن الثاني عشر هجري، حيث ضهر في الساحة العلمية علماء غربيون كثر ولعل أبرزهم "لافوازيه" و"غاليلو". الذين طوروا علم الكيمياء فيما بعد وكانت انطلاقتهم من جابر ومما توصل إليه، وهذا يبرز جليا مكانة "جابر بن حيان" بين العلماء على مر التاريخ.

يعتبر "جابر بن حيان" المؤسس الفعلي للكيمياء القائمة على أسس علمية وهذا ما يؤكده "محمد فارس" في قوله:**((يعتبر جابر بن حيان واضع لأسس علم الكيمياء (غير**

1) علي بن عبد الله الدفاع، روائع الحضارة العربية الإسلامية في العلوم، ص 417، ص 418.
2) المرجع نفسه، ص422.

خرافية) ويعود له الفضل في إدخال كلمة كيمياء العربية (مصرية الأصل) إلى لغات العالم كمشري، شيمي، خيمي، خيمية، كيمي، وإدخال مفردات أخرى إلى لغات كثيرة مثل(...) الكحول(الكوهول) وغيرها، وذلك من خلال الدخول إلى اللغة اللاتينية))[1].

إن اعتماد "ابن حيان" على التنظيم والدقة والملاحظة والتجربة المشكلة للمنهج التجريبي وتطبيقه في أبحاثه الكيميائية قد نقل الكيمياء من مجرد صنعة إلى علم قائم بذاته قائم على أسس علمية، لذا يعتبر هو مؤسس علم الكيمياء كما يعود له الفضل في تعريف الغرب على الكثير من المصطلحات العلمية على غرار مصطلح الكيمياء، الذي نقل من أصله العربي المصري إلى كثير من اللغات العالمية، بالإضافة إلى مصطلحات أخرى مثل كحول وصودا، حيث ترجمت هذه الكلمات إلى اللاتينية في البداية ثم نقلت إلى باقي اللغات وقالت عنه يمنى طريف الخولي:**((جابر بن حيان الأسدي الطوسي في القرن الثاني الهجري هو الإمام الأكبر والعلم الذي خرجت من رحابه كل كيمياء العرب وكل كيمياء العصور الوسطى))**[2].

وفي الأخير يبقى "جابر بن حيان" من خيرة ما أنجبت الحضارة الإسلامية من مفكرين وعلماء إذ ساهم بجهوده في تطور العلم في الحضارة الإنسانية ككل، والدليل على ذلك الكم الكبير من الشهادات والاشادات التي نالها من رجال الفكر والعلماء العرب من أهل اختصاصه بداية من العصر الذي شهد إبداعاته إلى يومنا هذا ، ولا يزال يخص بالثناء بسبب إسهاماته الجبارة، حيث لا تزال كتبه تملأ المكتبات العالمية وتحظى بالدراسة والتحليل ولازالت العديد من نظرياته معمولا بها إلى اليوم.

1) محمد فارس، موسوعة العلماء العرب والمسلمون، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ط1، 1993، ص 111، ص112.

2) يمنى طريف الخولي، بحوث في تاريخ العلوم عند العرب، ص 48.

المبحث الثالث: جابر بن حيان من منظور علماء الغرب.

إن ما حققه "جابر بن حيان" في مجال العلم جعله مفخرة العالم بأسره، فتأثيره لم يقتصر على العالم العربي والاسلامي، بل تعداه الى الغرب ليصبح بذلك مرجع أساسي ومنطلق لكل من يتبنى المنهج التجريبي، ناهيك عما تركه من إرث علمي في مجال الكيمياء، لقد حاز جابر بن حيان على المنزلة العليا في العالم الغربي، وذلك بما حققه من تطور في المنهج التجريبي. جاءت محاولة جابر بن حيان إرساء قواعد المنهج التجريبي الذي يبتدأ من الواقع والطبيعة إنطلاقا له كردة فعل منه على العلوم اليونانية التي سبقته والتي كان المنطق الصوري عمادها البعيد كل البعد عن الواقع العياني ولذلك كان لمنهجه الصدى الكبير في العالم العربي سواء الحديث أو المعاصر وهذا باعتراف الغرب أنفسهم.

-"**برتلو Bertello**"

حيث يتخذ من كتاب "الخالص"لجابر بن حيان في ترجمته اللاتينية نموذجا للجانب الناضج من المؤلفات، يقول:((**إن دراسة هذا الكتاب تدل على أنه لا ينتمي إلى أصل عربي لا بمنهجه المتميز بإحكام السير في طريق الاستدلال، ولا في الحقيقة الواردة فيه**))[1]. يقر "برتلو" ويثني على مؤلفاته، ويشهد على ان هذا الرجل الفذ نظير ما قدمه من ميراث علمي كبير للإنسانية جمعاء، فالمنهج المتميز لجابر بن حيان جعل الغرب يتأثر به كثيرا، بل ويضعه في المقدمة نحو انطلاقاته العلمية وبذلك يعتبر جابر بن حيان المرجع الأصلي للغرب، خاصة في مجال الكيمياء، ويؤكد "برتلو" ذلك في قوله:((**إنه ينزل في علم الكيمياء منزلة أرسطو في المنطق**))[2]. وهو بهذا يؤكد مرة أخرى أن "جابر بن حيان" هو من أسس لعلم الكيمياء وقواعده العلمية،

1) زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص21.

2)المرجع نفسه، ص24.

كما أسس "أرسطو" علم المنطق ووضع له قوانينه التي تعصم الذهن من الوقوع في الخطأ.

يواصل "برتلو Bertello " استشهاده وتقصيه واستفادته العلمية من جابر بن حيان **((وانتخب برثلوت 13 رسالة عربية منها 9 لجابر بن حيان وقدمها لهودا وقام بترجمتها وعكف برثلوت على دراستها والموازنة بينها وبين الكتب اللاتينية المشار إليه))**[1]. تظهر هنا المنزلة العليا التي نالها "جابر بن حيان" حيث كان له حضورا قويا في الأوساط العلمية الغربية وكان منطلقهم حيث عكفوا على ترجمة كتبه ودراستها والاستفادة منها.

- **هولميارد Holmyard "***

لم يقف التأثير عند هذا الحد، بل كان هناك مجموعة من العلماء الغربيين الذين جعلوه انطلاقتهم ففي عام 1923 نجد العلامة " يشيد بذكر العرب وعلمائهم في كل مناسبة، وبالأخص ابن حيان والذي يعتبره هو مؤسس الكيمياء الحديثة لأن "برتلو" حاول طمس الشخصية الإسلامية لجابر بن حيان واستبدلها بشخصية غربية، فجاء "هولميارد" لإظهار الحقيقة وقول كلمة الحق في هذا الرجل**((تناول هولميارد بحوث برتلو وفندها وأظهر مواضع الضعف فيها))**[2]. وأشاد بشخصية "جابر بن حيان" الموسوعية في العلم والحضارة الإسلامية مبينا ضعف "برتلو" في طرحه لأفكار ابن حيان وشكه في نسبها إليه لأن في ضنه أن العالم الإسلامي لا ينتج ولا ينجب العلماء.

---

1) محمد محمد فياض، جابر بن حيان وخلفاؤه الكيميائيون العرب، ص61.

*أستاذ الكيمياء بجامعة كلفتون ومتضلع في اللغة العربية والذي يجيدها كأحد أبنائها درس الكيمياء الإسلامية من أصول عربية حتى أتقنها وأصبح أفضل مرجع فيها(زكي نجيب محمود، أعلام العرب، جابر بن حيان، ص62)

2)المرجع نفسه، ص63.

- غوستاف لوبون Gustave Le Bon(1841 - 1931)

تواصل تأثير جابر بن حيان في العالم الغربي حيث نجد "لوبون" يقول:((**تتألف من كتب ابن حيان موسوعة علمية تحتوي على خلاصة ما وصل إليه علم الكيمياء عند العرب في عصره**))[1]. حيث يستند "لوبون" بالموسوعة العلمية الكبيرة التي تركها ابن حيان معتبرا إياها إرثا علميا كبير وخلاصة للفكر الإسلامي، حيث كان لجابر بن حيان حضور قوي وهذا ما أثر في الفكر الغربي عموما.

ولتبيان حضور جابر بن حيان في العلم الغربي، نجد "بول كراوس Paul Krause "((**أول من قام بدراسة أعمال جابر بن حيان سواء في علم الكيمياء أو في الفروع الأخرى، دراسة جوهرية مهمة واهتم بالمظهر الفلسفي عنده وبرأيه أن نصف مفاهيمه لها معنى خالص، ووضع كراوس مجلدا ضخما سماه(مختار رسائل جابر)**))[2]. إن الحضور القوي والبارز لعلوم "جابر بن حيان" في العالم الغربي لدليل على موسوعية هذا العالم واعتراف منهم لمكانته ومدى اسهاماته في تطوير منهج العلم فأخذوا عنه واعتبروه هو مؤسس علم الكيمياء ويتضح ذلك إذا نظرنا إلى مجموعة كتب الكيمياء الحديثة نجدها تتحدث عن أعمال جابر بن حيان.

إن أعظم خدمة قدمها "جابر بن حيان" للعالم العربي هو((**إثباتهم القضايا العلمية بالتجربة والاختبار**))[3]. ونلاحظ جليا تأثر الغرب بمنهج جابر بن حيان بداية بفرنسيس بيكون "Francis Bacon" الذي جعل من التجربة منطلقا له وفي ذلك شارة لتأثره بخطوات المنهج العلمي عند ابن حيان وتفنيدهم للمنطق الآرسطي الذي فات أوانه ((**كان عثور جابر وأتباعه على الكثير من الحقائق أمر ضاهر للعيان ومجموع هذه**

1)باقر أمين الورد، معجم العلماء العرب، مكتبة النهضة العربية، بيروت،(ط1)، 1986، ج1، ص92.

2) لقاء شاكر الشريفي، ابن حيان وجهوده في علم الكيمياء، ص740.

3)فيصل زيات، الأساس الابستمولوجي للمنهج التجريبي عند ابن حيان من خلال علم الكيمياء، مجلة العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة باتنة01، العدد2، مج20، 2019، ص27.

الحقائق هي التي انتهت بالضرورة علم الكيمياء الحديث الذي بهر به العالم))[1].
فالعلم الحديث هو نتاج عقول عظيمة ومن بينها جابر بن حيان، يظهر جليا تأثير جابر بن حيان في العالم الغربي الحديث والذي جعل منه عالما فذا.

إن ما حققه جابر جعل من العلماء الغرب يعترفون به، يقول قدري حافظ طوقان في مؤلفه الكبير والذي اندرج تحت عنوان "علماء الغرب وما اعطوا للحضارة":**((لقد اعترف بفضل جابر بن حيان باحثوا الغرب فقال"ليكلراك" في تاريخ الطب العربي أن جابر من أكبر العلماء في القرون الوسطى وأعظم علماء عصره))**[2].

إن اعتراف الغرب بفضل "جابر بن حيان" لم يكن عشوائيا ولا اعتباطيا، بل جاء نتيجة لما قدمه من إرث علمي عظيم، خاصة في عصره، واعتبره "ليكراك" أعظم العلماء لامتلاكه الشخصية العلمية التجريبية التي كانت غائبة آنذاك في عصره، فهو بذلك يعتبر من المؤسسين للمنهج العلمي،**((يعترف جورج سارطون George Sarton *بفضل جابر ابن حيان، فيقول أنه شخصية فذة، ومن أبرز الذين برزوا في العلم في القرون الوسطى))**[3]. على الرغم من أن عصر القرون الوسطى لم يكن عصر العلم، بل كان عصر لاهوتيا بامتياز، أي سيطرة الفكر الديني على كل مناحي الحياة، وربما هذا ما ساهم في تأخر ضهور العلم إلا بعد نهاية هذه الفترة، بداية مع ضهور حركة الإصلاح الديني مع مارتن لوثر، وبروز النهضة العلمية فيما بعد التي تزامنت مع إحلال مركزية الانسان مع الفيلسوف الفرنسي "ديكارتDescartes "، بدل مركزية الله التي سادت طوال فترة القرون الوسطى والتي كان كل شيء تحت سيطرة الكنيسة، إذا كان هذا الامر مع أوروبا، فإن العكس هو الذي كان سائدا في الشرق

1) فيصل زيات، الأساس الابستمولوجي للمنهج التجريبي عند ابن حيان من خلال علم الكيمياء، ص27.
2)قدري حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، دار الكتاب العربي، بيروت،(د،س)،(د،ط)، ص 99.
*) أمريكي من أصل بلجيكي، تخصص في تاريخ العلوم، ولد عام 1884،وتوفي عام 1965 بكامبردج، يعتبر من أكبر المؤرخين في تاريخ العلوم في الولايات المتحدة. انظر:(جورج سارتون، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، تر: اسماعيل مظهر، القاهرة، نيويورك، دار النهضة العربية، ومؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، (د/ط)، 1961، ص 9.
3) المرجع نفسه، ص 99.

عند المسلمين، حيث شجع المسلمون العلم والعلماء، وهو ما ساهم في انتاج غزير في جميع المجالات، ولعل جابر بن حيان يعد من أهم الأعلام التي برزت في ذلك الوقت والتي انتقل كتبه ومخطوطاته إلى الغرب كغيره من العلماء المسلمين فيما بعد، وبذلك يكون قد ساهم بقسط وافر في تطور العلم عند الغرب. ولعل من اهم المهتمين بالعالم جابر بن حيان والمسلمين عامة هو أستاذ الكيمياء "هولميارد"[1]. وذلك نظير ما قدمه من إضافة علمية للبحث العلمي الجاد وفق منهج علمي صارم.

كما يعتبر "جابر ابن حيان" الشخصية الملهمة لعلماء الغرب وخاصة منهم الانجليز الذين ازدهر عندهم الاتجاه التجريبي، وطغى على مؤلفاتهم، **((حيث ترجم برتراند راسل"Bertrand Russel" العديد من أعمال جابر بن حيان إلى الإنجليزية))**[2]. يعد إذن جابر بن حيان الملهم للفكر التجريبي الذي انتشر وازدهر عند العلماء والفلاسفة الانجليز في العصر الحديث والمعاصر ، بداية من "جون لوك" إلى"ديفيد هيوم" وصولا إلى "جون استوارت مل".

((وهذا ما جعل جورج سارطون"George Sarton " يطلق على الفترة التي تقع بين(136-185هـ)،(750-800م) عصر جابر بن حيان وذلك نظير ما أنتجه وما خلفه في مجال الكيمياء))[3].

وفقا لما سبق، نقول أنه كان لجابر بن حيان دور كبير في تطور العلم وتطبيق المنهج التجريبي، بل كان حلقة فارقة ومهمة بين مرحلتين، المرحلة الأولى وهي فترة العصر الكلاسيكي والذي كان فيها العلم مشوبا ومختلطا بالسحر والخرافة والقائم على تفسيرات لاهوتية، ومرحلة أخرى مناقضة ومختلفة عنها تمام الاختلاف من حيث أن العلم صار بحثا مستقلا عن كل ما هو خارج عنه، فتخلى عن هذه الشوائب التي

1) قدري حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، ص 99.

2) لقاء شاكر الشريفي، ابن حيان وجهوده في علم الكيمياء، ص 469.

3) قدري حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، ص77.

كانت عالقة به وصار بحثا تجريبيا وعقليا صارما، بل وصار أكثر تطورا عن طريق تحديثه المستمر لمناهجه وفروضه ونتائجه، خاصة مع ضهور مبحث جديد متمثل في فلسفة العلوم. جابر بن حيان يعد الحلقة التي تربط المرحلة الأولى بالمرحلة الثانية، لقد ساهم في وضع العلم في مساره الصحيح والطريق السليم، ليأتي العلماء فيما بعد فيطوروا أفكاره ومناهجه لتستحيل ماهي عليه الآن، والخلاصة أنه لولا "جابر بن حيان" لما كانت الكيمياء هي ما عليه الان بل إنها متأخرة عما هو حاصل اليوم بخطوات كبيرة، وهنا يبرز الاسهام الذي قدمه جابر بن حيان للعلم وللحضارة والإنسان عموما، لأن العلم في النهاية هو خدمة لمصالح الإنسان.

خاتمة

وكحوصلة نهائية لبحثنا هذا نكون قد توصلنا إلى عدة نتائج نلخصها في الآتي:

-إن تقدم البحث العلمي رهين بالمنهج، فلا يكون هناك تقدم للبحث من دون منهج معين.

-كان للعرب والمسلمين دور في تأسيس المنهج العلمي.

-العلماء العرب والمسلمون لم يكونوا مجرد ناقلين ومترجمين ومقتبسين، بل كانوا مطورين ومبتكرين على أسس على قواعد علمية ثابتة مستخلصة من التجارب، والأهم أنهم خلصوا العلم من التفسيرات الخرافية.

-أسلوب تفكير العلماء العرب والمسلمين أسلوب علمي خالص، بعيد كل البعد عن التفسيرات الخرافية التي سيطرت على التفكير في حقبة من الزمن.

-نهج العلماء العرب والمسلمون المنهج التجريبي في بحوثهم والتزموا بالأسس والخطوات ذاتها التي نعرفها اليوم لكنهم لم يفردوا له دراسات مستقلة ألا أن ما وصل لنا من مجموع كتاباتهم وبحوثهم ورسائلهم يثبت لنا أنهم نهجوا هذا المنهج، ومن الألفاظ الدالة على استخدامهم لهذا المنهج في بحوثهم العلمية هو قولهم "مما جربته بنفسي" و"امتحناه وجربناه" و" وقد وقفت على ذلك بالتجربة" وهذا لدليل واضح على أنهم استخدموا المنهج العلمي في دراساتهم، والنتائج التي توصلوا إليها هي نتائج علمية موثوقة.

-العلماء العرب والمسلمين كانوا السبَّاقين في اتخاذ الملاحظة طريقا للكشف عن الحقائق الطبيعية حيث استعانوا في ذلك ببعض الآلات والأجهزة العلمية التي توصلوا إليها لحاجتهم إليها في اجراء التجارب فاستخدموا بذلك التجربة العلمية وافترضوا

الفروض لتفسير الظواهر التي يدرسوها للوصول إلى كشف القوانين التي تحكم الطبيعة فكان لهم فضل السبق في التأسيس للمنهج العلمي.

-إن اكتشاف المنهج التجريبي وإقامته على أسس ودعائم صحيحة وثابتة، يرجع فيه الفضل إلى عالمنا العربي جابر بن حيان، هذا العالم الفذ الذي لا يسعنا في هذا المقام إلا أن نثني على إسهاماته العلمية التي قدمها من خلال منحه المنهج التجريبي، وإعطائه نفساً للتقدم العلمي لاسيما العلوم التي جاءت من بعده، ونخص بالذكر هنا تجريبية فرنسيس بيكون ومن جاء بعده.

يمكن القول في الأخير أن العلماء العرب والمسلمون قد توصلوا إلى المنهج العلمي وما يحسب لهم أنهم قاموا من خلال تطبيق هذا المنهج على عدة مجالات، كجابر بن حيان في الكيمياء والحسن بن الهيثم وتطبيقه للمنهج العلمي في البصريات والرازي في الطب والكيمياء باكتشافات أفضت إلى نتائج علمية هامة وتعتبر هذه الإسهامات لحظة هامة في التاريخ العلمي للحضارة الإسلامية والتي من خلالها تعلمت البشرية كيف تصل إلى الحقيقة فلا يجب إنكار دور العرب والمسلمين في تطوير المنهج العلمي، والادعاء بأن هذا المنهج هو نتاج غربي خالص، لذا وجب عليهم الاعتراف بفضل العرب عليهم.

قائمة المصادر والمراجع

القرآن الكريم

أولا: المصادر:

1) جابر بن حيان، إخراج ما في القوة إلى الفعل، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، تح: بول كراوس، مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة،(د، ط)، 1935.

2) (ـــــــــــ) الجزء الثاني من كتاب الأحجار على رأي بلياس، كرواس، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، تح: بول كرواس مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة، (د،ط)، 1935.

3) (ـــــــــــ) قطع صغيرة من كتاب الخواص الكبير ضمن رسائل جابر بن حيان، إعداد: أحمد فريد المريدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (ط1)، 2006.

4) (ـــــــــــ) قطع صغيرة من كتاب الخواص، ضمن رسائل جابر بن حيان، تح، بول كراوس، مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة، (د، ط)، 1935.

5) (ـــــــــــ) كتاب التصريف ضمن رسائل جابر بن حيان، إعداد: أحمد فريد المريدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (ط1)، 2006.

6) (ـــــــــــ) كتاب الرحمة، ضمن رسائل جابر بن حيان، إعداد: أحمد فريد المريدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (ط1)، 2006.

7)(ـــــــــــ) كتاب السبعين، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، إعداد: أحمد فريد المريدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، (ط1)، 2006.

8) (ـــــــــــ) كتاب السبعين، ضمن مختار رسائل جابر بن حيان، تح: بول كرواس مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة، (د، ط)، 1935.

ثانيا: المراجع

1) أحمد عبد الحليم عطية: دراسات في تاريخ العلوم عند العرب، دار الثقافة، القاهرة، مصر،(د.ط)، 1991.

2) أكرم عبد الوهاب، 100عالم غيروا وجه العالم، دار الطلائع للنشر والتوزيع والتصدير، القاهرة،(د،ط) 2008.

3) جلال محمد موسى، منهج البحث العلمي عند العرب في مجال العلوم الطبيعية والكونية، دار الكتب اللبناني، بيروت، (د، ط)، (د، س).

4) جوستاف لوبون: حضارة العرب، تر: عادل زعيتر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة،(د، ط)، 2012.

5) جورج سارتون، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، تر: اسماعيل مظهر، القاهرة، نيويورك، دار النهضة العربية، ومؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر، (د/ط)، 1961

6) الحسن ابن الهيثم، كتاب المناظر، تحقيق عبد الحميد صبري، المجلس الوطني للثقافة والآداب، مصر، (ط1)، 1983.

7) خالد احمد حربي علوم حضارة الاسلام ودورها في الحضارة الانسانية (د، ط) (د،س).

8) راغب السرجاني، ماذا قدم المسلمون للعالم، إسهامات المسلمين في الحضارة الإنسانية، مؤسسة إقرأ للنشر والتوزيع والترجمة، القاهرة، (ط2)، 2009،(ج1).

9) زغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب (أثر الحضارة العربية على أوربا)، نقله عن العربية فارق بيضون، كمال دسوقي، مراجعة : هارون عليمي الخوري، (دار الجيل ، دار الآفاق الجديدة)، بيروت، (ط8)، 1413هـ، 1993.

10) زكي نجيب محمود، أعلام العرب،ج3، جابر بن حيان، مكتبة مصر، الاسكندرية، مصر، (د،ط)، 2001.

11) علي سامي النشار، مناهج البحث عند مفكري الإسلام واكتشاف المنهج العلمي في العالم السلامي، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت،(د،ط)، 1984.

12) طارق اسماعيل كاخيا، الكيمياء عند العرب، المركز الثقافي، حمص،(د،ط) 2002.

13) طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، دار هومة للطباعة والنشر والتوزيع، بوزريعة، الجزائر، (د،ط)، 2003.

14) عاطف محمد، أعظم علماء الكيمياء جابر بن حيان، دار الطائف للنشر والتوزيع، القاهرة، (ط1)، 2003.

15) عبد الحميد الجندي، القرآن والمنهج العلمي المعاصر، دار المعارف، القاهرة، مصر،(د،ط)، 1985.

16) عبد الرحمن بن خلدون، المقدمة، دار يعرب، دمشق، (ط1)،2004.

17) عبد اللطيف محمد العبد: البحث العلمي منهجا وتطبيقا، كلية دار العلوم، جامعة القاهرة (د، ط)، (د، س).

18) علي بن عبد الله الدفاع، روائع الحضارة العربية الإسلامية في العلوم، دار عالم الكتب للنشر والتوزيع، الرياض،(د، س)، (د، ط).

19) عمر فروخ، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت،(د،ط)، 1970.

20) فاضل أحمد الطائي، أعلام العرب في الكيمياء، دار الشؤون الثقافية العامة، بغداد،(د، ط)،1986.

21) قدري حافظ طوقان، علماء العرب وما أعطوه للحضارة، دار الكتاب العربي، بيروت،(د، ط). (د، س).

22) كاتي كوب، ابداعات النار، تاريخ الكيمياء المثير من السيمياء إلى العصر الذري، تر: فتح الله الشيخ، مراجعة: شوقي جلال، عالم المعرفة، 2001.

23) محمد الصادق عفيفي، تطور الفكر العلمي عند المسلمين ، مكتبة النجانجي، القاهرة، مصر،(د، ط) 1976-1977.

24) عبد الرحمن مرحبا، تاريخ العلوم عند العرب، بيروت، لبنان، دار العلم الملايين للنشر والتوزيع، ط1،(د،س).

25) محمد فارس، موسوعة العلماء العرب والمسلمون، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، ط1، 1993.

26) محمد محمد فياض، جابر ابن حيان وخلفاؤه الكيمائيون العرب، دار المعارف، القاهرة،(ط2)،(د، س).

27) محمد محمود الكبيسي: فلسفة العلم ومنطق البحث العلمي، بيت الحكمة، بغداد، (د.ط)، 2009.

28) محمد حسين محاسنة، أضواء على تاريخ العلوم عند المسلمين، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية المتحدة،(د،ط)، 2000،2001.

29) مصطفى حلمي، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، دار الكتب العلمية ، بيروت، لبنان، (ط1)، 2005.

30) مصطفى سباعي، من روائع حضارتنا، دار الورّاق للنشر والتوزيع، بيروت،(د،ط) 1999.

31) مصطفى لبيب عبد الغني، الكيمياء عند العرب، تقديم: مصطفى شفيق، دار القومية للطباعة والنشر، (د،ط)، (د،س).

32) مصطفى نضيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة نوري، مصر، (د،ط)،1361هـ-1942م.

33) منتصر محمود مجاهد، أسس المنهج القرآني في بحث العلوم الطبيعية، المعهد العالي للفكر الإسلامي، القاهرة،(د،ط)، 1996.

34) هواردر تيرنر: العلوم عند المسلمين مقدمة مصورة، تر: فتح الله الشيخ، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، ط1، 2004.

35) يمنى طريف الخولي، بحوث في تاريخ العلوم عند العرب، مؤسسة هنداوي، سي آي سي، المملكة المتحدة، 2017.

36) يمنى طريف الخولي، فلسفة العلم في القرآن العشرين، عالم المعرفة، الكويت،(د،ط) 2000.

ثالثا: الموسوعات والمعاجم:

1) باقر أمين الورد، معجم العلماء العرب، مكتبة النهضة العربية، بيروت،(ط1)، 1986، ج1.

2) جورج طرابيشي، معجم الفلاسفة، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط 3، 2006، ص256

3) عبد الرحمن بدوي، موسوعة الفلسفة، المؤسسة العربيّة للدراسات والنشر، بيروت، مج2،(ط1)، 1984.

4) محمد فارس، موسوعة العلماء العرب والمسلمون، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، لبنان، (ط1)، 1993.

رابعا: المجلات

1) جواد محمد الحسين، جهود علماء المسلمين في إرساء المنهج العلمي، دراسات تربوية، العدد06، جامعة إفريقيا العالمية، كلية التربية، 2017.

2) حبيبي أحمد، المنهج العلمي عند المسلمين ابن الهيثم نموذجا، مجلة متون، العدد02، جامعة مولاي الطاهر، سعيدة، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، 2018، الجزائر.

3) لقاء شاكر الشريفي، جابر بن حيان وجهوده في علم الكيمياء ، مجلة التراث العلمي العربي، بغداد، العدد38، 2018.

4) مروان القدومي، دور ابن الهيثم في البحث العلمي، مجلة جامعة النجاح للأبحاث، المجلد 16، جامعة النجاح الوطنية، كلية الشريعة، 2002.

5) شفيعة بليلي، المنهج العلمي عند مفكري الاسلام، جابر بن حيان وابن الهيثم نموذجا، مجلة بحوث، المدرسة العليا للأساتذة، بوزريعة، الجزائر، ج1، العدد10، (د، س).

6) فيصل زيات، الأساس الابستمولوجي للمنهج التجريبي عند ابن حيان من خلال علم الكيمياء، مجلة العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة باتنة01، العدد2، مج20، 2019.

خامسا: الرسائل والأطروحات

1) بوكرلدة زواوي، الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند ابن الهيثم، رسالة دكتوراه، قسم الفلسفة، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الفلسفة، جامعة السانيا، وهران، 2003-2004.

2) قديدير بوجمعة، خصائص المنهج الاستقرائي عند ابن الهيثم، رسالة دكتوراه، بلحمام نجاة، كلية العلوم الإجتماعية، جامعة وهران2 محمد بن أحمد، الجزائر، 2017-2018.

سادسا: الويبوغرافيا.

1)عمر عبيد حسنة، علوم حضارة الإسلام ودورها في الحضارة الإنسانية "أبو بكر الرازي نموذجا لعلم الطب"، على الرابط التالي: https://www.islamweb.net/

2) مجد فرارجة، تفسير عملية الرؤية لابن هيثم ، على الرابط التالي: mawdoo3.com

3)فهمي توفيق محمد مقبل: من أعلام الحضارة العربية الإسلامية ورؤى ثقافية وفكرية، كلية التربية، جامعة الملك فيصل على الرابط التالي:

2020/04/02http://www.softwore602.com

4)في الحضارة الإنسانية ، المكتبة الإسلامية، على الرابط التالي: islam web-net .

5)ناصر أحمد سنه: منهج التفكير العلمي وانجازاته بين الرازي وبرنار، 2010، دنيا الوطن على الرابط التالي: pilpit. Alwaten voice.com

فهرس الأعلام

فهرس الأعلام

الاسم	باللغة الأجنبية	الصفحة
ابن سينا	Ibn Sina	16-17-
الرازي	Al-Razi	16-17-31-32- 33-34-35-37- 76-77
البيروني	Al-Biruni	17-18-19-20- 21
الحسن بن الهيثم	Al-Hassan bin Al-Haytham	17-21-23-24- 25-26-27-28- 29-30.
الخوارزمي	الخوارزمي	17
ارسطو	Aristote	23-67-68-80
بطليموس	Ptolemaic	12-23-25-30
اقليدس	Euclides	23
غاليلي	Galilei	29
اسحاق نيوتن	Isaac Newton	29
روجر بيكون	Roger Bacon	29-30-40
جون لوك	John Locke	40-84
ديفيد هيوم	David Hume	40-84
سقراط	Socrate	41
اوجست كونت	Auguste Comte	64
جالينوس	Galien	79
ابن خلدون	Ibn Khaldoun	74
زغريد هونكه	Sigrid Hunke	38
جورج سارتون	George Sarton	83-84
جوستاف لوبون	Gustave Le Bon	82

فهرس الآيات

فهرس الآيات

الآية	السورة	رقم الآية	الصفحة
((وَلَا تَيْأَسُوا مِن رَّوْحِ اللَّهِ ۖ إِنَّهُ لَا يَيْأَسُ مِن رَّوْحِ اللَّهِ إِلَّا الْقَوْمُ الْكَافِرُونَ))	يوسف	87	60

فهرس الموضوعات

فهرس الموضوعات

شكر وعرفان	
الإهداء	
مقدمة	أ–د
الفصل الأول: المنهج العلمي عند علماء الطبيعة المسلمين	
تمهيد	6
المبحث الأول: إرهاصات التفكير العلمي والمنهجي عند علماء الطبيعة المسلمين	7
المبحث الثاني: تطبيقات المنهج العلمي عند الحسن بن الهيثم	23
المبحث الثالث: تطبيقات المنهج العلمي عند أبو بكر الرازي	31
الفصل الثاني : المنهج العلمي عند جابر بن حيان	
تمهيد	40
المبحث الأول: خطوات المنهج العلمي عند جابر بن حيان.	41
المبحث الثاني: أسس وقواعد المنهج العلمي عند جابر بن حيان	49
المبحث الثالث: أخلاقيات البحث العلمي عند جابر بن حيان	58
الفصل الثالث: إسهامات جابر بن حيان العلمية وآراء العلماء العرب والغرب فيه	
تمهيد	63
المبحث الأول: جابر بن حيان وإسهاماته العلمية.	64
المبحث الثاني: جابر بن حيان من منظور العلماء العرب.	74
المبحث الثالث: جابر بن حيان من منظور العلماء الغرب.	80
الخاتمة	87
قائمة المصادر والمراجع	90

فهرس الأعلام	97
فهرس الآيات	99
فهرس الموضوعات	101