التجربة والمشاهدة
في التراث العلمي العربي

اتسم منهج البحث العلمي لدى المسلمين بصفات عدة وسمات مميزة جعلت منه منهجاً فريداً ، في وقت خلت فيه الحضارات والأمم من وجود مثيل له ؛ في دقته وشموليته وعقلانيته من جهة ، وفي توجهه نحو خدمة الإنسانية وتسخير الجهود من أجل رفعة الإنسان وكرامة شأنه وتحقيق رفاهيته ورخائه وبث السلام والطمأنينة في النفوس من جهة أخرى .

وقد وعى المسلمون حقيقة دعوة دينهم إلى العلم وحضه على طلبه من كل مكان ، والتبحر في علوم العصر إلى جانب العلوم الشرعية ، فأقبلوا على العلوم كافة يدرسونها ، ويطلعون على ما كتب العلماء القدماء فيها ، والمراحل التي توصلوا إليها والخطوات التي اتبعوها ، ثم أخذوا في سلوك منهج علمي يعتمد على الاستفادة من كل ما وصل إليهم من علوم مفيدة ، ثم متابعته والزيادة عليه ، وفتح آفاق جديدة فيه ، مجردين عقولهم من الأوهام والخرافات ، ومستندين إلى البحث والتجربة ، والحس والمشاهدة ، والمراقبة والمتابعة ، وكانوا يدوِّنون أفكارهم وآراءهم مشفوعة باستنباطات رائعة واستنتاجات مدهشة .

وكان مبدأ التجربة والمشاهدة أحد المبادئ الأساسية في منهج البحث العلمي لدى العلماء المسلمين ، وقد امتدحه عدد كبير من نَصَفة المؤرخين الغربيين الذين درسوا التراث العلمي العربي ، وأشاروا إلى

فضل الباحثين المسلمين في ذلك المبدأ ، واعتمادهم عليه في شتى العلوم التطبيقية ، وأنهم أحرزوا قصب السبق فيه ، متقدمين على علماء الغرب الذين ينسب إليهم اكتشاف هذا المبدأ .

ميزان التجربة والمشاهدة :

يعتبر مبدأ التجربة والمشاهدة أهم مبدأ تمسك به العلماء المسلمون في منهجهم العلمي ، ولم يستغن عنه أي عالم دارس للعلوم التطبيقة كالطب والفلك والفيزياء والكيمياء والجغرافيا والهندسة ، ولم يكتفِ العلماء بما قرؤوه عن أسلافهم ويسلموا لهم ، بل أخذوا يضعون الأفكار والقراءات السابقة على محك التجربة والمشاهدة والمراقبة والمتابعة ، فإن اتفقت الدراسة مع التجارب والمشاهدات أخذوا بتلك الدراسة واعتمدوها ، وإن تباينت الدراسة مع ما جربوه وشاهدوه نبذوا تلك الدراسة وأهملوها ولم يلقوا لها بالاً .

كما أنه لم يكن أحد من هؤلاء العلماء يجرؤ على القول بنظرية ما إلا بعد أن يُخضع نظريته وآراءه لميزان التجربة والمشاهدة ، ليكون البحث دقيقاً ومتكاملاً ، والرأي سديداً وصائباً ، ولتكون النظرية واضحة ومؤكدة ، والفكرة سليمة وصحيحة ، وقد أدت هذه المعاينة الدقيقة لكل أمر من الأمور إلى ذلك النمو الهائل في العلوم الإسلامية المختلفة ، والتطور الكبير الذي شهدته الحضارة الإسلامية ، وتلك النظريات الفذة المبثوثة في كتب التراث العلمي العربي ، كما أدى ذلك إلى اعتماد الحضارات التي أتت بعد الحضارة الإسلامية على تلك المنهجية العلمية الفريدة ، واعتبارها ركناً ركيناً في التفكير العلمي السليم .

على بساط الواقع :

ولتبيان صور حية عن ذلك المنهج المستند إلى التجربة والمشاهدة ، فإننا سنرصد نماذج متعددة من علوم شتى تعطي فكرة واضحة عن ذلك المبدأ الذي سبق به العلماء المسلمون نظراءهم وبرزوا فيه بشكل لافت :

١ـ في مجال الطب :

اشتهر الأطباء المسلمون بأنهم أثبتوا دراساتهم وخبراتهم بعد تجاربهم الحسية الميدانية التي شاهدوها ، وعاينوها بأنفسهم ، ولم يسلم هؤلاء الباحثون لكبار الأطباء الذين سبقوهم ؛ وإن كانت شهرتهم قد أطبقت الآفاق ، ومن هؤلاء الأطباء الأفذاذ الطبيب (عبد اللطيف البغدادي) الذي وضع كتاباً سماه (الإفادة والاعتبار في الأمور المشاهدة والحوادث المعاينة بأرض مصر) وفيه نرى مخالفته الصريحة لجالينوس الذي كان مثاراً لإعجاب الطبيب العربي .

يقول البغدادي : « إن جالينوس قد أطبق على أن عظم الفك الأسفل عظمين بمفصل واحد ، وثيق عند الحنك ، فقد باشر التشريح بنفسه وجعله دأبه ونصب عينيه ، والذي شاهدناه من هذا العضو أنه عظم واحد ، ليس فيه مفصل ولا درز أصلاً ، واعتبرناه ـ فحصناه ـ ما شاء الله من المرات في أشخاص كثر تزيد على ألفي جمجمة بأصناف من الاعتبارات ، فلم نجده إلا عظماً واحداً من كل وجه ، ثم استعنا بجماعة متفرقة اعتبروه ـ فحصوه ـ بحضرتنا ، فلم يزيدوا على ما شاهدناه وحكيناه » .

ونرى شيخ الأطباء (أبا بكر الرازي) يبين الفرق الهائل بين العلم النظري المجرد والعلم التطبيقي المجرب ، فيقول : « ينبغي للمعني بأمر

الطب أن يجمع بين رجلين : أحدهما فاضل في الفن العلمي في الطب ، والآخر كثير الدربة والتجربة ، ويصدر عن اجتماعهما في أكثر الأمور ، فإن اختلفا فليعرض ما اختلفا فيه على كثير من أصحاب التجارب ، فإن أجمعوا جميعاً على مخالفة صاحب النظر قُبل منهم ، فإن الشكوك المغلطة تقع ـ على الأكثر ـ في الفن العلمي النظري أكثر منه في التجربة ، فإن لم يتهيأ له إلا أحد الرجلين فليختر المجرب ، فإنه أكثر نفعاً في صناعة الطب من العاري عن الخدمة والتجربة البتة » .

٢ـ في النبات :

وكذلك سلك علماء النبات والأعشاب سبيل من سبقهم من علماء الطب في الاعتماد على التجربة والمشاهدة في مناهج عملهم ودراساتهم وأبحاثهم التي نالت شهرة واسعة ، وهاهو شيخ علماء النبات (ابن البيطار) يوضح ذلك في مقدمة كتابه (الجامع لمفردات الأدوية والأغذية) فيقول :

« إني توخيت صحة النقل فيما أنقله عن الأقدمين ، وأحرره عن المتأخرين ، فما صح عندي بالمشاهدة والنظر ، وثبت لدي بالخُبر لا بالخَبَر ، ادخرته كنزاً سرياً ، وعددت نفسي عن الاستغناء بغيري فيه ـ سوى الله ـ غنياً ، وما كان مخالفاً في المنفعة والماهية للصواب والتحقيق ، أو أن ناقله ـ أو قائله ـ عدل فيه عن سواء الطريق نبذته ظهرياً ، وهجرته ملياً ، وقلت لناقله أو قائله : لقد جئت شيئاً فرياً ، ولم أحابِ في ذلك قديماً لسبقه ، ولا محدثاً اعتمد غيري على صدقه » .

وقد أصبح كلام (ابن البيطار) هذا هو المنهج المعتمد لدى علماء الغرب ، لكنهم نسبوا إليهم هذا السبق العلمي ، وادعوا أنهم أصحاب (المنهج التجريبي) ، وظنوا أن التاريخ سينسى الفضل لأصحابه

وسيجحد أولئك الذين كان لهم قصب السبق وحظ الاختراع .

وكان (رشيد الدين الصوري) صاحب كتاب (الأدوية) يدرس النباتات في منابتها ، ويستحصب معه إلى أمكنتها رساماً يحمل أصباغاً مختلفة متنوعة ، فإذا شاهد النباتات في منابتها حققها ، وأطلع الرسام عليها ، لينقلها بألوانها ومقادير ورقها وأغصانها وأصولها ، ويرسمها بنسبها كما تبدو في الواقع .

كما يروى عنه أنه كان يتتبع تطور النبات ، ويريه للرسام في حالة نبته وطراوته ، ثم في حالة اكتماله وظهور بذره ، ثم في حال أفوله ويبسه ، ويعتبر عمل (الصوري) هذا أساساً في المنهج التجريبي المعتمد هذه الأيام .

٣ـ في الفلك والميكانيك :

عندما درس العلماء المسلمون علم الفلك كانت هناك مقولات كثيرة وآراء عديدة منقولة عن علماء أقدمين كبطليموس وأرسطاطاليس ، وكانت تلك الآراء والمقولات مسيطرة على عقول الناس وأفكارهم ، ومسلّم بصحتها وثبوتها، ومتداولة بين العلماء ومدونة في الكتب والسجلات.

لكن الباحثين المسلمين لم يأخذوا تلك الآراء على أنها ثابتة صحيحة ، بل اعتمدوا على الحس والمشاهدة والتجربة والمراقبة عند مطابقة الفكرة بالمشاهدة ، وتأملوا في الأجرام السماوية كثيراً ، واستعانوا بالرياضيات في حساباتهم ونظرياتهم .

وهاهو (البيروني) يقول في مقدمة كتابه (الآثار الباقية من القرون الخالية) : « صدق قول القائل : ليس الخبر كالعيان ؛ لأن العيان هو إدراك عين الناظر عين المنظور إليه في زمان وجوده ، ومكان حصوله » .

وقد استطاع البيروني من خلال البحث والتجربة والمشاهدة من تقدير

الثقل النوعي لكثير من العناصر ، كما استطاع تحديد أبعاد الأرض والظواهر التي تبدو في أوقات الشفق ، أو كسوف الشمس .

وفي علم الميكانيك الذي كان يسمى في التراث العلمي العربي (علم الحيل) برع أولاد (موسى بن شاكر) الذي كان لهم فضل كبير أيضاً في الفيزياء والفلك ، وأسهموا إسهامات جليلة في العلوم التطبيقية .

وقد طلب منهم الخليفة (المأمون) في يوم من الأيام أن يتحققوا من مقاس الكرة الأرضية ، فسألوا عن الأراضي المنبسطة في أي البلاد تكون ، فقيل لهم : إنها صحراء سنجار ، فذهبوا إليها ووقفوا في موضع بها ، وأخذوا ارتفاع القطب الشمالي بما تيسر لهم من آلات ومعدات وأجهزة في ذلك الوقت ، وضربوا في ذلك الموقع وتداً ، وأوثقوا به حبلاً طويلاً ، وساروا شمالاً ، وفعلوا به ما فعلوا في ذلك الموضع ، ولم يزل ذلك دأبهم حتى انتهوا إلى موضع أخذوا فيه ارتفاع القطب المذكور ، فتبينوا أنه زاد على الارتفاع درجة واحدة ، فمسحوا ذلك القدر الذي قدروه من الأرض بالحبال فبلغ (٦٦٢,٣ ميل) فعرفوا أن كل درجة من درج الفلك يقابلها من سطح الأرض ذلك المقدار .

ثم عادوا إلى الموضع الذي ضربوا فيه الوتد الأول وشدوا فيه حبلاً ، ومضوا جنوباً ، وساروا في خط مستقيم وفعلوا ما فعلوه في الشمال من نصب الأوتاد وشد الحبال ، حتى نفدت الحبال التي استخدموها في الشمال ثم أخذوا الارتفاع فتبينوا أن القطب الجنوبي قد نقص عن ارتفاعه الأول درجة ، فصح حسابهم ، وحققوا ما قصدوه من ذلك .

ثم عادوا فأخبروا المأمون بما فعلوا ، فطلب منهم أن يعيدوا التجربة في موضع آخر وسيرهم إلى الكوفة ، ففعلوا بها ما فعلوا في سنجار ، واتفق الحسابان .

وهكذا أكد قياس الباحثين العرب أن محيط الأرض هو (٤١٢٤٨) كيلو متراً وهو قريب جداً من القياس الحالي لمحيط الأرض .

ولم يكتفِ الباحثون في علم الميكانيك بالقياسات فقط ، بل أجروا تجارب عديدة على الأوزان والمكاييل ، وتوصلوا إلى القوانين الميكانيكية المتعارفة في هذه الأيام ، والتي تنسب حالياً إلى نيوتن ـ وأدركوا مركز ثقل الأجسام ومحاور التوازن والانقلاب ، وصنعوا ساعات مائية دقيقة جداً ، ومضخات تدفع الماء والسوائل ، وكل ذلك تم نشره على الملأ بعد التثبت من عمله السليم عن طريق التجربة والمراقبة والمشاهدة .

٤ـ في الكيمياء والفيزياء :

يظهر أثر التجربة والمشاهدة جلياً في هذين العلمين اللذين يعتمدان أساساً على متابعة الظواهر ورصدها ، والمراقبة الشديدة والمستمرة لتطوراتها وتحولاتها ، وما يطرأ عليها تبدُّلات .

وكان للمسلمين نصيب وافر في علم الكيمياء الذي كانوا يسمونه (علم الصنعة) .

وشغلت فكرة تحويل المعادن الخسيسة إلى معادن ثمينة فكر الكيميائي الفذ (خالد بن يزيد) ، لكن علم الكيمياء شهد تطوراً ملحوظاً على يدي الكيميائي الموسوعي (جابر بن حيان) الذي يعتبر أشهر عالم عربي اشتغل بالكيمياء وبرع فيها ، وهو الذي ترك أبحاثاً غاية في الأهمية والدقة والعمق ، وقد اعتمد في أبحاثه تلك على الحسِّ والتجربة والمشاهدة ، ولم يدون خلاصة أعماله إلا بعد الاختبار والفحص والمعاينة ، وقد أثبت ذلك المبدأ في كتابه (الخواص الكبير) ؛ حيث يقول : « يجب أن نعلم أننا نذكر في هذه الكتب خواص ما رأيناه فقط ،

دون ما سمعناه ، أو قيل لنا وقرأناه ، بعد أن امتحناه وجربناه فما صح عندنا أوردناه ، وما بطل رفضناه ، وما استخرجناه نحن أيضاً ، وقايسناه على أقوال هؤلاء القوم » .

أما في الفيزياء فقد اهتمَّ العلماء بأبحاث الصوت والضوء بشكل واسع ، وأطلقوا على علم الضوء (علم البصريات) أو (علم المناظر) ، وأشهر العلماء المسلمين الذين أبدعوا في ذلك (ابن الهيثم البصري) الذي نفى نظريات إقليدس وبطليموس في أن الإبصار يعود إلى إشعاعات تخرج من العين إلى الشبح المرئي .

ويقول ابن الهيثم :

« إن الأشباح تدخل العين منقولة إليها من خلال الرطوبة الزجاجية » ، ويوضح مبدأه في العمل واعتماده على التجربة في كتابه (المناظر) إذ يقول :

« ونبتدئ في البحث باستقراء الموجودات ، ما يخص البصر في حالة الإبصار ، وما هو مطرد لا يتغير ، وظاهر لا يشتبه في كيفية الإحساس ، ثم نترقى من البحث والمقاييس على التدريج والتدريب ، مع انتقاء المقدمات ، والتحفظ من الغلط إلى النتائج ، ونصل بالتدريج واللطف إلى الغاية التي عندها يقع اليقين .

ونظهر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف ، وتنحسم به مواد الشبهات » .

ابن الهيثم وبيكون :

لقد كان ابن الهيثم أبا المنهج التجريبي العلمي الحقيقي ، لا (روجر بيكون) .

فقد خالف من سبقه في نظرية الرؤية ، ولم يسلم بما كان سائداً في ذلك الوقت ، بل شك وبحث ونقد ، واستفاد ممن تقدمه ، ولكنه أتم النقص ونقض الخطأ ، ثم ألَّف وأبدع وحدة مترابطة الأجزاء .

وعلى منهج هؤلاء العلماء الباحثين سار علماء الجغرافيا والهندسة ، وغيرهم ، متبعين مبدأ فريداً فرض وجوده على الحضارات اللاحقة ، بل أصبح أهم سمة من سمات منهج البحث العلمي في العلوم التطبيقية ، وقد تبين من ذلك المبدأ دقة المنهج الذي سار عليه العلماء المسلمون الأوائل ، وسلامته من الزيغ والزلل والاضطراب .

* * *