

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد

كلية العلوم الاجتماعية

قسم الفلسفة



أطروحة مقدمة لنيل شهادة دكتوراه الطور الثالث ل م د في الفلسفة

تخصص: المنطق وفلسفة العلوم

الموسومة بـ:

## خصائص المنهج الإستقرائي عند الحسن بن الهيثم

إشراف: الدكتورة

بلحمام نجاة

إعداد الطالب:

قديير بوجمعة

أعضاء لجنة المناقشة

مؤسسة الإنتماء	الصفة	الرتبة	إسم ولقب الأستاذ
جامعة وهران -2-	رئيساً	أستاذة التعليم العالي	دراس شهرزاد
جامعة وهران -2-	مشرفاً ومقرراً	أستاذة محاضرة - أ -	بلحمام نجاة
جامعة وهران -2-	مناقشاً	أستاذ التعليم العالي	بوكرلدة زاوي
جامعة وهران -2-	مناقشاً	أستاذة محاضر - أ -	يموتن علفية
جامعة سيدي بلعباس	مناقشاً	أستاذ محاضر - أ -	مغربي زين العابدين
جامعة سيدي بلعباس	مناقشاً	أستاذ محاضر - أ -	ثابت قسول

السنة الجامعية 2017-2018

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة وهران 2 محمد بن أحمد

كلية العلوم الاجتماعية

قسم فلسفة



أطروحة مقدمة لنيل شهادة الدكتوراه ل م د في الفلسفة

تخصص: المنطق وفلسفة العلوم

الموسومة بـ:

## خصائص المنهج الإستقرائي عند الحسن بن الهيثم

إشراف: الدكتورة

بلحمام نجاة

إعداد الطالب:

قديدير بوجمعة

أعضاء لجنة المناقشة

اسم ولقب الأستاذ	الرتبة	الصفة	مؤسسة الانتماء
درّاس شهرزاد	أستاذة التعليم العالي	رئيساً	جامعة وهران -2
بلحمام نجاة	أستاذة محاضرة - أ-	مشرفاً ومقرراً	جامعة وهران -2
بوكرلدة زواوي	أستاذ التعليم العالي	مناقشاً	جامعة وهران -2
يموتن علجية	أستاذة محاضر - أ-	مناقشاً	جامعة وهران -2
مغربي زين العابدين	أستاذ محاضر - أ-	مناقشاً	جامعة سيدي بلعباس
ثابت قسول	أستاذ محاضر - أ-	مناقشاً	جامعة سيدي بلعباس

السنة الجامعية 2017-2018

# إهداء

إلى روح أبي علي الحسن بن الهيثم الذي بعث بعزيمته إلى تحصيل الرأي المقرب  
إلى الله جل ثناؤه المؤدي إلى رضاه الهادي إلى طاعته.

إلى أرواح فلاسفة وعلماء العرب والمسلمين الذين عاشوا عاكفين في محراب الحقيقة

إلى روح والدتي الكريمة التي علمتني معنى المحبة

إلى والدي الفاضل الذي علمني معنى احترام الآخرين

إلى زوجتي الفاضلة التي كانت سندا لي طوال أيام إعداد هذا البحث، التي لولا  
تشجيعها وصبرها ما كان هذا العمل يرى النور.

إلى قرة عيوني محمد أنس جواد، وأكرم عبد المعز الحسين، ونجم الدين نافع، وحامد

الغزالي الذي ضحوا بصخبهم وأوقات لعبهم من ليوفروا لي أجواء البحث.

إلى كل من علمني حرفا ....

# شكر

الشكر لله أولاً ولسوله الصادق القائل "من لم يشكر الناس لم يشكر الله" لذلك أتوجه بالشكر الجزيل والتقدير الخالص لكل من رعى هذا البحث وأطره وأشرف عليه حتى صدر في شكله الذي بين أيديكم وهما الأستاذة الدكتورة بلحمام نجاته والأستاذة الدكتورة درّاس شهرزاد.

كما أتوجه بالشكر الجزيل للجنة الموقرة التي حرصت على الوقوف على جزئيات هذا البحث وفروعه ليقدموا لي نافلة النصح والإرشاد ويظهر هذا البحث في أقشبه هيئة وأبهى حلة.

وإن أشكر فلا يمكن أن أنسى كل من قدّم لي يد العون من قريب أو بعيد وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور بوكردة زواوي الذي أرشدني بنصائحه القيمة كما لا أنسى شكري الجزيل للأستاذ والدكتور خلواتي صحراوي (صديقي وأخي) الذي لازمني في معظم محطات هذا البحث خاصة عندما يتعلق الأمر بالعلوم النقلية وكانت حواراتي معه مثمرة للغاية.

كما أنني أحفظ جميل شكري الخالص لكل أولئك الذين ساعدوني في إعداد هذا البحث المتواضع.

## مقدمة

إنّ الإنسان هو الكائن الباحث عن الحقيقة، ويقدر ما يقرب منها تتحقّق ماهيته العاقلة، وخلافته الحقيقيّة في الأرض، والبحث العلمي أرقى أنواع هذا النشاط، حيث الدّقة والتنّظيم والموضوعيّة لهذا فالعلم أنبل صنعة إنسانيّة على الإطلاق، حيث ديمقراطية الفكر، ووسيلة للتّواصل والاتّصال بين الإنسان وأخيه الإنسان عبر التّاريخ، ذلك لأنّ قصّة العلم الإنسانيّة شارك في إنتاجها كل النّخب العلميّة العالميّة المتناثرة عبر الحضارات الإنسانيّة المتعاقبة.

وعليه فالتاريخ الحقيقي للإنسان هو تاريخ العلم، لأنّ ظاهرة العلم والحضارة ظهرتا بشكل متزامن جنباً إلى جنب، متلازمتان في الحضور والغياب، يدوران وجوداً وهدماً، فمن الحضارات الشّرقية القديمة التي ارتبط فيها العلم بالاحتياجات العمليّة، إلى الحضارة اليونانيّة التي أبدعت العلوم الصوريّة والفلسفة، إلى الحضارة العربيّة الإسلاميّة التي كان العلم فيها الدّعم الأساسيّة بعد الدّين، وجاءت حضارة علميّة بامتياز، وحديثاً فإنّ الثّورات العلميّة الكبرى هي التي صنعت الحضارة والمدنيّة الأوروبيّة الحديثة. أمّا الحضارة المعاصرة فهي أغنى حضارات الإنسان علوماً وتكنولوجياً، لأنّ ما تحصّلت عليه البشريّة من معارف علميّة في القرن العشرين، يتجاوز ما أبدعته البشريّة خلال تاريخها الطويل وعرف القرن العشرين أعظم الثّورات العلميّة وهي ثورة الكوانتم والنسبيّة. وأصبحت قوة الإنسان المعاصر تكمن في التّزاوج بين العلم والتّكنولوجيا. لقد شكّلت المعرفة العلميّة باعتبارها أنجع مشروع ينجزه الإنسان، عقل الإنسان المعاصر وواقعه وأصبحت موضوعاً لفلسفة العلم، التي تنظر للعلم كفاعلية متطورة متنامية باستمرار، وليس كمشروع مكتمل الانجاز يتفاعل مع باقي العناصر الثقافيّة الحضارية الأخرى. وصارت فلسفة العلم وتاريخه أكثر الفلسفات فهماً وشموليّة للإنسان.

غير أنّ التّشويه الأيدولوجي الذي غذّاه الاستعلاء الغربي، جعل قصّة العلم الإنساني صنعة غربيّة أوروبيّة خالصة، كانت مع المعجزة الإغريقيّة قديماً ولم تظهر إلّا مع الحضارة الأوروبيّة الحديثة، وإن كان للأجناس الأخرى إنجازات ما، فهي لا ترقى إلى مستوى الإبداع العلمي. وكأنّ هذه الأعراق غير قادرة على الإنتاج العلمي. لهذا كان التّاريخ الأوروبي لفلسفة العلم ومنهجه عند المحدّثين والمعاصرين تاريخاً أيديولوجياً، ينسب الإبداع العلمي والمنهجي لذاته فقط.

لسنا بصدد الدفاع عن هذه الأطروحة وتقديم الحجج لإثباتها، ولا لتفنيدها ودحضها وإبطالها لإثبات نقيضها باعتبارها الحقيقة وكلّ ما سواها زعم باطل، فالطّرح الموضوعي يقتضي منّا دراسة

عميقة لتاريخ العلم من خلال كلّ مراحلها، وإعطاء كلّ مرحلة تاريخية حقّها، فكلّ مرحلة لها خصوصياتها التي تتفرد بها، ولكّنها لا تنفصل عن باقي المراحل الأخرى، فكلّ حلقة من تاريخ العلم تتزود بالإنجازات العلميّة السّابقة، وهي غذاء للمراحل اللاحقة، وهكذا يبقى العلم فاعليّة متناميّة باستمرار كما يؤكّد مؤرخو العلم. والتّراث العلمي العربي الإسلامي حلقة أساسية من حلقات تطوّر الفكر العلمي، ملأ الخواء الفكري خلال العصور الوسطى، استعرب خلالها العلم وأصبحت اللّغة العربيّة هي لغة العلم في العصور الوسطى، والأداة المثلى للتعبير العلمي الدقيق.

شكّل العلم العربي تحولا هاما في تاريخ العلم على المستويين المعرفي والمنهجي، وانتقل الفكر من الفلسفة الطبيعيّة اليونانيّة التي غلب عليها التأمّل الميتافيزيقي، التي تتعارض مع الخطاب العلمي بشكل نهائي، إلى محاولة تفسير الظواهر الطبيعيّة بعناصر ماديّة خالصة وبعمليات طبيعيّة بحتة من خلال جمع الشواهد وإقامة التجارب. ولما ينصرف العقل عن التأمّلات الميتافيزيقيّة ويتّجه نحو الظواهر الطبيعيّة ويدخل في حوار مباشر معها، من أجل فهمها وإدراك حقيقتها والاستفادة منها يكون قد انتقل إلى مرحلة المعرفة العلميّة.

إذا كان المنهج العلمي أنجع أداة وأقوى وسيلة امتلكها الإنسان لفهم الكون، والتعاطي مع الواقع وحلّ مشكلاته، والعنصر الأساسي في بناء المعرفة العلميّة (لأنّ الطريقة أو المنهجية التي اكتشفت بها الحقائق العلميّة لا تقل أهميّة عن تلك الحقائق ذاتها) فإنّ هذه الدّراسة ركّزت بالأساس على أسلوب البحث العلمي في الطبيعيات عند أحد علماء العرب.

جاءت هذه المقاربة التحليليّة للكشف عن المنهج العلمي التجريبي عند واحد من النماذج العلميّة التي عرفتها الحضارة العربيّة الإسلاميّة وهو الحسن بن الهيثم (430-354هـ) (1039-965م)، وأحد العلماء القلائل في علم المناظر والبصريات عبر العصور. وذلك من خلال المقاربة والمقارنة بين المنهج العلمي الذي تبناه ابن الهيثم وبين المناهج اليونانيّة الاستنباطيّة، من جهة، وبين المناهج العلميّة الحديثة من جهة أخرى. وما دفعنا لهذه المقاربة، هو أنّ الدراسات الاستيمولوجيّة عندما تتعرض للمنهج العلمي وتاريخه وخاصّة المنهج الاستقرائي، فإنّها تتعرض لدراسة المناهج اليونانيّة بما فيها المنطق الأرسطي وقياساته باعتباره خير تجسيد للروح اليونانيّة. وتُردفها بتلك الدراسات النّقديّة لهذه المناهج، لتنتقل مباشرة إلى رواد المنهج العلمي الحديث في القرن السابع

عشر مع فرانسيس بيكون (1626-1562م) صاحب "الأرغانون الجديد" الذي أسّس من خلاله المنهج التجريبي بخطواته، منكرًا ما للمنطق والمنهج الأرسطي من قيمة علمية في الكشف عن قوانين الطبيعة. ورنيه ديكارت (1650-1596م) الذي كان كتابه "مقال في المنهج" عبارة عن "ثورة كوبرنيكية" في الفلسفة. دون المرور بمرحلة هامة من تاريخ العلم في العصور الوسطى، وهي مرحلة الحضارة العربية التي ازدهرت فيها العلوم الطبيعية والرياضية فضلًا عن العلوم الشرعية بناء على مناهج علمية خاصة ومتميزة عن سابقتها اليونانية، تلك التجربة التي تجاوز عمرها زهاء ثمانية قرون قبل ظهور النهضة الأوروبية الحديثة. ولنا أن نتساءل: ألم يكن ابن الهيثم العالم الرياضي والفيزيائي وعالم البصريات والفلك وفيلسوف العلم، وصاحب التجارب والاعتبارات أكثر معرفة بالمنهج العلمي تنظيرًا وممارسة من إمام المنهج التجريبي في العصر الحديث فرانسيس بيكون؟ ألم يجمع ابن الهيثم في منهجه بين منهج العلوم التعليمية (الرياضيات)، ومنهج العلوم الطبيعية كما هو الحال في المناهج العلمية الحديثة والمعاصرة، ويتجاوز بذلك كل من بيكون ومل (الذين كانوا فلاسفة ولم يكونوا علماء) بمراحل رغم أنهم عاصروا الثورة العلمية الحديثة؟. ألا تدل تلك الصورة التي جمعت بين قطبي الفيزياء غاليليو رائد الفكر العلمي الحديث قال الجابري: "يبدأ العلم الحديث روحًا ومنهجًا وممارسة مع غاليليو"<sup>1</sup>. وابن الهيثم أكبر عالم في البصريات في العصور الوسطى على أن ابن الهيثم كان أقرب إلى روح العلم الحديث مقارنة بالكثير من مفكري العصر الحديث؟ ولما تحدّث الجابري عن تلك القطيعة الاستيمولوجية التي أحدثها غاليليو مع الفكر القديم، تساءل هل قام غاليليو بقطيعة مع ابن الهيثم؟ فكانت إجابته بالنفي طبعًا. ألم يقدّم ابن الهيثم بثورة علمية في علم المناظر وفي الفيزياء على غرار تلك الثورات العلمية التي عرفها تاريخ العلم كما أكد رشدي راشد؟ ألم يصنف ريشنباخ في كتابه "نشأة الفلسفة العلمية" ابن الهيثم في قائمة العلماء التجريبيين رغم أنه عاش في عزّ العصور الوسطى؟

تبعًا لذلك، تكتسي هذه المقاربة أهمية بالغة على المستويين الاستيمولوجي والميتودولوجي خاصة، كما أنّ هذه الدراسة تحاول تقديم مقاربة بين فلسفة العلم ومنهجه عند ابن الهيثم وفلاسفة العلم المعاصرين.

1 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط5، 2002، ص 229

والإشكالية الرئيسية التي تتمحور حولها هذه المقاربة هي قيمة العمل الميثودولوجي الذي قدّمه ابن الهيثم العالم والفيلسوف، ودوره في تأسيس تصور علمي للمنهج التجريبي الاستقرائي على مستوى التّظهير والممارسة، فقد قامت بحوثه وكشوفه في البصريات والضوء على أسلوب علمي يقترب كثيرا من المنهج العلمي الحديث، بعد أن تجاوز المناهج الاستنباطية العقلية اليونانية وتجاوز تصوراتها ومفهوم الطبيعة والعلية والقانون العلمي. واستثمر المنهج الاستقرائي الذي تأسس في دوائر العلوم الشرعيّة واللغويّة (علم الفقه والأصول، والحديث واللغة) على الظواهر الفيزيائية. أي كيف جمع في عمل علمي ميثودولوجي بين الأصل والدخيل وبين التجربة والعقل وبين الاستقراء والاستنباط والقياس مساهماً في إنتاج معارف علمية فيزيائية وفلكية وبصريّة، واضعاً علم المناظر على أسس علميّة. وكان عنوان هذه الأطروحة هو:

"خصائص المنهج الاستقرائي عند الحسن بن الهيثم"

للإجابة على هذه القضية توجب علينا طرح جملة من الفرضيات هي كالآتي:  
إنفراد علم الطبيعي العربي بخصائصه جعلته أكثر أصالة واستقلالاً عن نظيره اليوناني.  
المنهج العلمي الذي عرفه ابن الهيثم ممارسة وتنظيراً تجعله أقرب إلى روح العلم الحديث.  
ابن الهيثم وسيط بين أرسطو وغاليليو، وبين بطلميوس وكبلر، وبين أرخميدس ونيوتن.  
شكّلت الإصلاحات العلميّة الهيثميّة براديجماً ترك آثاره في الأجيال العلميّة حتى عصر الثورة العلميّة.

وقصد معالجة هذه الأطروحة اعتمدنا على الدّراسة التحليلية المقارنة بحكم تناسبها مع طبيعة موضوعنا، لأنّ تحديد مفهوم العلوم الطبيعية ومنهجها عند علماء العرب يستلزم مقارنتها بنظيرتها اليونانية، كما أنّ تحديد خصائص المنهج العلمي عند ابن الهيثم وقيّمته ومكانته يقتضي منا مقارنته بالمناهج اليونانية السابقة، والمناهج الإسلاميّة (المنهج الاستقرائي عند علماء أصول الفقه) المعاصرة له، والمناهج الأوروبيّة الحديثة اللاحقة به، ومعرفة أهمية الإصلاحات العلميّة لابن الهيثم وقيمتها (الثورة العلميّة الهيثميّة) وأثرها، ومعرفة مدى تجاوزه لمعارف السابقين... إلخ كل ذلك يقتضي منا المقابلة بين النظريات العلميّة لابن الهيثم في الضوء والبصريات، ونظيرتها



الإغريقية من جهة، ومن جهة أخرى تتبع أثر النظريات الهيتمية ومنهجه في الأجيال العلمية اللاحقة له على مستوى العالم الإسلامي والعالم الأوروبي اللاتيني والحديث.

لم تكن هذه الدراسة الأولى من نوعها التي تتناول هذه القضية، فقد سبقتها دراسات جامعية من أهمها: مذكرة ماجستير موسومة بـ"فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم" لمسعود طيبي، التي تناولت المحيط الثقافي والاجتماعي لابن الهيثم، ومفهوم الطبيعة ومنهج دراستها عند أرسطو والمسلمين، والروح العلمية لابن الهيثم ونزعه الحسية، ومفهومه للطبيعة ومنهجه العلمي ومراحله.. ومقارنته بالمناهج اليونانية والمناهج الحديثة. ومذكرة دكتوراه دولة في الفلسفة لبوكرلة زواوي والموسومة بـ"الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم". تناولت مصادر المعرفة عند ابن الهيثم وفلسفته التجريبية، ونظرية المكان والضوء عنده، والمنهج الرياضي وخصائص المنهج العلمي لدى ابن الهيثم (الاعتبار، الاستقراء، الأخذ بالعناصر الحسية والعقلية) إلا أن ما تنفرد به هذه الدراسة عن سابقتها هي الوقوف بشكل دقيق على كل خطوات هذا المنهج العلمي الهيثمي وخصوصياته ومواطن قوته بحيث مكن ابن الهيثم من تقنين نظريات علمية عمّرت طويلاً وتأسيس نظرياته العلمية على أسلوب علمي يقترب كثيراً من الأسلوب العلمي الحديث، ومكانة هذا المنهج مقارنة مع المناهج اليونانية، والمناهج العلمية الحديثة.

رغم الكتابات والمؤلفات العديدة التي تناولت هذا الموضوع بشكل مباشر أو غير مباشر، ورغم أن الموضوع قد يبدو بسيطاً مستهلكاً لأول وهلة، إلا أن دراسة المشروع العلمي الذي تقدم به ابن الهيثم ومنهجه لا يزال بكاراً، ولا يزال يحتاج إلى دراسة ابستمولوجية وميتودولوجية متخصصة، ولما حاولنا تحديد المنهج العلمي لابن الهيثم ومقارنته بالمناهج اليونانية العقلية أو الأوروبية الحديثة والمقابلة بين ابن الهيثم وفلاسفة العلم المعاصرين أدركنا أن ذلك ليس بالعمل اليسير، لأن ذلك يقتضي الإلمام التام بالتراث العلمي لابن الهيثم العالم الموسوعي الذي جمع بين تخصصات مختلفة رياضية وفيزيائية وفلكية وبصرية، ومقابلته بغيره من العلماء السابقين له واللاحقين به وحتى بمناهج فقهاء الإسلام وعلماء الحديث واللغة... وهذا المشروع الضخم يحتاج إلى جهد كبير وزمن طويل. وليست كل مؤلفات ابن الهيثم المحققة متوفرة، ناهيك عن ما ضاع منها أو لم يُحقق فقد أكد الكثير من المفكرين أن مصنفاته وكتبه ورسائله قد نيفت على المتئين

ضاع أكثرها وإذا علمنا أنّ ابن الهيثم لم يُقَرّد مقالا خاصًا بالمنهج العلمي، فحديثه عن المنهج جاء متفرقا بين مؤلفاته كما لاحظنا ذلك من خلال كتابه "المناظر" و"الشكوك على بطليموس" ورسالة في الضوء... فمن المحتمل جدًا أن تكون لابن الهيثم رسالة خاصة بالمنهج، أو على الأقلّ مقالة يخصّص فيها جزءا مستقلا لتحديد منهجه، من بين مؤلفاته الضائعة، خاصّة وأننا لاحظنا كيف أنّه يركّز على مسألة المنهج، ويولي لها أهميّة بالغة.

كما أنّ فهم الكتابات العلمية المتخصصة لابن الهيثم ليس متيسر إلاّ لعالم عارف بالتخصّصات العلميّة التي كتب فيها، لهذا ركّزنا على تلك المقدمات الموجزة التي يستهل بها مصنّفاته، والتي تكشف عن منهج وفلسفة العلم عند ابن الهيثم. ولأنّه كتب بلغة ومصطلحات نحتها بنفسه، أو استمدها من ثقافة عصره واعتمد الأدوات والمناهج التي سادت في بيئته العلميّة، لأنّ كلّ إبداع علمي وفني وفلسفي وأدبي مهما كان فرديًا، فهو يرتبط بالشروط الاجتماعيّة والثقافية لحضارة ما لهذا لا يمكن فهم الإبداع الهيثمي إلاّ في سياقه الثقافي والحضاري الذي ظهر فيه. خاصّة إذا علمنا أنّ ابن الهيثم ظهر في فترة شهدت ذروة الحضارة العربيّة والإسلاميّة حيث الابتكار والإنتاج العلمي الأصيل، وقد يكون أحد العلماء الذين عبّروا بصدق عن هذه الحضارة العلميّة. كلّ ذلك يستدعي مآ قراءات متنوّعة لكلّ ما له علاقة بإنتاج ابن الهيثم العلمي، وقراءات متعدّدة لمؤلفات العالم ذاته، مع التّدقيق والتّركيز الشديدين، لأنّه كتب بأسلوب علمي قديم قد يختلف مع الأسلوب العلمي الحديث أحيانا. يضاف إلى ذلك ندرة المادّة المعرفيّة، لأنّ الكتابات حول ابن الهيثم تركّز على إبداعات ونظريات ابن الهيثم كثيرا ولكنّها لا تولي اهتماما كبيرا للمنهج الذي كان سببا لكلّ تلك الإبداعات إلاّ نادرا... كلّ ذلك وغيره عسّر من مهمتنا.

ورغم ذلك اجتهدنا على قدر طاقتنا البشريّة المحدودة والمتواضعة، طالبين العون من الله وحده مسترشدين بتوجيهات أساتذتنا الفضلاء، مستأنسين بمؤلفات العالم ذاته والدراسات والكتابات التي تناولته بالبحث والدراسة لكي نحدّد خصائص منهجه العلمي، لعلنا نأتي بالجديد والأحسن والأفضل فالكمال مطلوب ومرغوب لذاته كما يؤكّد ابن الهيثم ذاته إلاّ أنّ ذلك ليس في متناول النّفس البشريّة الموصوفة النقص والتّقصير، فضلا عن العوارض التي تقف حاجزا عن بلوغ المقاصد.

لإنجاز هذا البحث اعتمدنا خطة تشمل مقدّمة وثلاث فصول وخاتمة:

أوجزنا في المقدّمة التعريف بالموضوع وطرحه في سياقه المعرفي والتاريخي.

خصصنا الفصل الأول المعنون بـ"حضارة العرب من التجريد إلى التجريب" لتحديد خصائص العلوم الطبيعيّة ومنهجها عند علماء العرب باعتبارها انتاجات علميّة أصيلة تتميز عن علوم اليونان موضوعا ومنهجاً. وتم تفرّيعه إلى مبحثين رئيسيين:

عنونا المبحث الأول بـ"الشبكة المفاهيمية والجذر التاريخي" حاولنا فيه ضبط المفاهيم الرئيسيّة التي تتمحور حولها الأطروحة وهو مصطلح "المنهج" ومصطلح "الاستقراء"، حدّدنا مفهومها لغة واصطلاحاً، مع قراءة كرونولوجية للمنهج العلمي.

وعنونا المبحث الثاني بـ"أصالة العلوم الطبيعيّة عند علماء العرب" حدّدنا فيه أبرز خصائص العلم الطبيعي في الحضارة العربيّة الإسلاميّة التي جعله أقرب إلى مفهوم العلم الحديث مقارنةً بنظيره اليوناني الميتافيزيقي. وكيف انتقل الفكر من التجريد إلى التجريب من المنهج العقلي الاستنباطي الصّرف إلى المنهج التجريبي الاستقرائي (أو الاستقرائي الاستنباطي) وتحرر من التفكير اليوناني العقلي واقترب كثيراً من الخطاب العلمي الحديث.

أمّا الفصل الثاني وهو محور أطروحتنا والمعنون بـ"منهج البحث العلمي عند الحسن بن الهيثم" فقد حدّدنا فيه خصائص المنهج العلمي الهيثمي، مبرزين فيه مواطن القوّة التي مكّنته من تنفيذ الكثير من النظريات السّابقة، وتأسيس نظرياته العلميّة التي عمّرت حتّى عصر الثورة العلميّة. ومقارنته بالمناهج اليونانيّة القديمة والأوروبيّة الحديثة. وقسمنا هذا الفصل إلى مبحثين اثنين:

عنونا المبحث الأول بـ"خصائص المنهج التجريبي الاستقرائي عند ابن الهيثم" حدّدنا فيه المخطّط العلمي لابن الهيثم، بداية من تنفيذه للنظريات العلميّة السابقة والكشف عن مواطن الخطأ فيها، ثمّ دخوله في حوار مباشر مع الطّبيعة انطلاقاً من الملاحظة الإشكاليّة والفرضيات العلميّة إلى تجاربه واعتباراته لاستنتاج الطّبيعة والكشف عن قوانينها، وركّزنا كثيراً على تجاربه العلميّة وأعطينا أمثلة كثيرة عنها مع ذكر الرسومات البيانيّة والأشكال التي توضّح ذلك، وكيف عمّم قوانينه على كلّ الظواهر المتشابهة أو حتّى ظواهر أخرى، وجمع بين الاستقراء والاستنباط والتّمثيل، وكيف أصبحت الرياضيات أداة للكشف والبرهنة على الحقيقة إلى جانب الملاحظة والتّجربة، أي التّأزر بين الرياضيات والفيزياء لفهم الظواهر الطّبيعيّة، وهذا ما لم يستسيغه التّصور اليوناني، إضافة إلى استخدامه للأجهزة العلميّة باعتبارها عنصراً هاماً في البحث العلمي.

وخصّصنا المبحث الثاني المعنون بـ"الروح العلميّة الهيثميّة" للحديث عن تلك الروح العلميّة لابن الهيثم التي كانت أقرب إلى روح القرن العشرين رغم أنّه مات في القرن الحادي عشر، حيث الشك

الفلسفي والروح النقدية والمنهجية الصارمة والنزاهة والموضوعية والنسبية والخيال العلمي والعبقريّة المتميزة والدقة والعلميّة... يشهد على ذلك إبداعاته العلميّة... وهو أيضا صاحب القيم الأخلاقيّة السامية، لأنّه نذر نفسه لطلب العلم والمعرفة باعتبارها أشرف طريق إلى الله، وكان نموذجا للباحث العالم حيث العمل الدؤوب والصبر والمثابرة والأمانة العلميّة والاستقلاليّة في الفكر.

أمّا الفصل الأخير المعنون بـ"ابن الهيثم وسيط بين أرسطو وغاليليو" فقد أبرزنا من خلاله مكانة ابن الهيثم وقيّمته العلميّة على المستويين الابستيمولوجي والميتودولوجي في تاريخ العلم، وكيف أنّه شكّل مرحلة وسطى بين أرسطو وغاليليو، وبين بطلميوس وكبلر، وبين أرشميدس ونيوتن وقسمناه هذا الفصل إلى مبحثين:

عنوانًا المبحث الأوّل بـ"مكانة المنهج العلمي الهيثمي بين مناهج القدامى والمحدثين" تناولنا فيه المكانة العلميّة للمنهج العلمي عند ابن الهيثم، وذلك من خلال مقارنته بالمناهج اليونانيّة الاستنباطيّة، من جهة، والمناهج العلميّة الحديثة ولاحظنا كيف أنّه منهج يقترب كثيرا من المنهج العلمي الحديث.

أمّا المبحث الثاني والمعنون بـ"أثر الإصلاحات العلمية لابن الهيثم في البحث العلمي من بعده" فخصّصنا للحديث عن تأثير "البراديجم الهيثمي" في الأجيال العلميّة من بعد على المستويين الابستيمولوجي والميتودولوجي في العالمين العربي والغربي (اللاتيني الوسيط والأوروبي الحديث).

وأخيرا توجّه هذا المبحث بخاتمة استخلصنا فيها أهمّ النتائج، لعلّي أبرزها كان التأكيد على أنّ علم الطبيعة عند علماء العرب علم أصيل يختلف في الموضوع والمنهج والنتائج عن نظيره العلم اليوناني. وإبراز الدور الكبير لابن الهيثم في اكتشاف المنهج العلمي التجريبي الاستقرائي وتطبيقه على الظواهر الفيزيائيّة والبصريّة، والجمع بين الاستقراء والاستنباط والتّمثيل، والدمج لأوّل مرّة بين الرّياضيات والفيزياء. وتأسيسه لتيار علمي (براديجم) ظلّ قائما حتّى عصر الثورة العلميّة. لعلنا بهذا البحث المتواضع أن نفتح الأفاق الجديدة أمام أجيالنا الباحثة للدخول في حوار مباشر مع تراثنا العلمي الذي يمثّل بحقّ جزء من أصالتنا وثقافتنا الغنيّة والمتميّزة، وإحدى مكونات العقل العربي وربّما كان روح حضارتنا وجوهرها الحقيقي، من أجل دراسة العلوم العربيّة ذاتها معرفيا ومنهجيا، وليس دراسات حولها، لعلّي ذلك يبعث فينا روح البحث العلمي، وروح النهضة العلميّة ونعود إلى حلبة السّباق والمنافسة الحضاريّة كما كنّا سابقا.

## الفصل الأول

### حضارة العرب

### من التجريد إلى التجريب

المبحث الأول

# الشبكة المفاهيمية والجذر التاريخي

العلم ركن أساسي في بناء الحضارة، فهما يدوران وجودا وعدما، وبينهما تلازم في الحضور وفي الغياب، فما من حضارة خلت إلا وكانت فيها علوما، فمن "وادي النيل ووادي الرافدين- مصر وبابل- انتقل العلم والتّقانة إلى الإغريق، ومن الإغريق رحلا إلى الإمبراطورية الإسلامية ومن غربها الأندلسي انتقلا إلى إيطاليا في عصر النهضة، ومن إيطاليا إلى فرنسا وهولندا، حتى حطّا في إنجلترا واسكتلندا إبان عصر الثورة الصناعية.. وواصل سيره ليصل إلى الولايات المتحدة الأمريكية من ناحية، واليابان ومراكز عدّة في شرق آسيا الناهض من الناحية الأخرى"<sup>1</sup>، إنّه الأنموذج الرَّائع للتّلاقح والتّواصل بين الحضارات الإنسانيّة، وأبهى ما أبدعته العبقرية البشريّة الخلاقّة من معارف موضوعيّة، وتراث بشري مشترك، لهذا كان "الطّرح المنهجي المتكامل هو أن نعطي كلّ مرحلة حقّها، لأنّ العلم أنبل مشروع ينجزه الإنسان طرّاً، إنّه أعظم شأننا، وأجلّ خطراً من أن تستأثر بإنجازها من ألفه إلى يائه حضارة معيّنّة، أو مرحلة واحدة من مراحل التاريخ"<sup>2</sup>.

شارك في صناعة قصة العلم العظيمة قرائح مختلفة من ثقافات متعددة، فجاءت حلقات التاريخ العلمي متّصلة متكاملة، فهو "نتاج تعاوني لكثير من الشّعوب، والطّبقات، والأديان، وليس في وسع من يدرس تاريخه أن يتعصّب لشعب أو عقيدة"<sup>3</sup>، كما شكّل الفضاء الرَّحب للتّنافس الشّريف بين العقول النيرة - بعيدا عن كلّ اعتبار ديني أو عرقي- بشرط أن تكون قادرة على التأمّل العميق والإبداع، إنّه ديمقراطيّة الفكر الحقيقيّة، وهو أيضا "الكنز الذي تملكه الإنسانيّة جمعاء...وهو ضمير الإنسانيّة"<sup>4</sup>. وهذا يعبّر الزّعم الأوروبي القائل بأنّ العلم صنعة أوروبية خالصة فهو "كنظرية يوناني، وهو من حيث التّجربة والتّطبيق وليد القرن السابع عشر"<sup>5</sup>.

التّاريخ الحقيقي للإنسان ليس هو تاريخ الأمم وأقوالها، وليس تعاقب الحضارات عبر الزمان ولكنه تاريخ العلم، لأنّ الثّورات العلميّة الكبرى هي التي صنعت التّاريخ الإنساني، لقد كان انتقال العلوم والفلسفة انتقالا مستمرا من مصر، والهند، وبابل، عن طريق بلاد اليونان وبيزنطة، إلى بلاد الإسلام في الشّرق وفي إسبانيا، ومنها إلى شمالي أوروبا وأمريكا، نقول إنّ هذا الانتقال لمن أجل

<sup>1</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة، دط، 2000، ص31

<sup>2</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص19 "إنّ وحدة النوع الإنساني إنما تقوم على الشرق والغرب، اللذين هما أشبه شيء بمزاجين يتصف بهما إنسان واحد. إنهما يمثلان وجوها من التجارب الإنسانيّة أساسية متكاملة. والحق العلمي واحد في الشرق وفي الغرب" سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسيّة الجديدة، ترجمة وتقديم إسماعيل مظهر، عين للدراسات والبحوث الإنسانيّة والاجتماعية، ط1، 2014، ص112

<sup>3</sup> - ديورانت ول وإيريل، قصة الحضارة، ج2، المجلد 4، ترجمة، محمد بدران، دار الجيل للنشر والطبع والتوزيع، بيروت، دط، ص388

<sup>4</sup> - سارتون جورج، المرجع نفسه ، ص25

<sup>5</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربيّة، ج1، مركز دراسات الوحدة العربيّة، بيروت، لبنان، ط1، 1997، ص14

الحوادث وأعظمها شأنًا في التاريخ"<sup>1</sup>. ألم يكن العلم الدّعاة الثّانية بعد الدّين في الحضارة الإسلاميّة؟ ألم تخرج الثّورة العلميّة أوروبا من ظلمت العصور الوسطى إلى أنوار المدنيّة الحديثة؟ إنّه صلب قصّة الحضارة الإنسانيّة ومقياسها، ورأس مالها الحقيقي، بل إنّ "المنشط العلمي لأزكى وأرفع منشط ابتكاري للإنسان لا مادّيًا فحسب، بل روحياً أيضاً"<sup>2</sup>. وأصبحت المعرفة العلميّة ضرورة إنسانيّة لازمة في المجتمعات المعاصرة، تشكّل عقل الإنسان المعاصر وواقعه، ولم يفرض العالم الغربي سلطانه كقوة مادّيّة وفكريّة على المجتمع الدّولي إلّا بفضل علومه وتقنياته لهذا كانت إشكاليّة المعرفة أهم إشكاليّة تواجه العالم والفيلسوف والباحث المتخصّص في جميع مجالات العلم والمعرفة نظراً لأنّ نظرية المعرفة تعد الرّكيزة التي تدور حولها الرّؤى الفلسفيّة المختلفة ومناهج البحث العلمي (التّطبيقي والنّظري)"<sup>3</sup>.

يمثّل الخطاب العلمي أرقى أشكال الخطابات المعرفيّة لأنّه أكثر تنظيماً ودقّة وموضوعيّة ومنهجية فالعالم الرّياضي أو الفيزيائي يقوم في بحوثه العلميّة بعمليات عقلية مختلفة ومتراصة مثل "التحليل" و"التركيب" و"الاستقراء" و"الاستنتاج" أو "الاستنباط" و"التعميم" و"التجريد" و"المقارنة" و"القياس"... وهذا ما يصلح عليه بالمنهج الذي أعطي للنّظرية العلميّة قوّة ومثابته، لأنّه بمثابة المنطلق الرّئيسي الذي يعطي صفة العلميّة لأي عمل علمي. لهذا كان موضوعاً لفلسفة العلوم التي هي "الدّراسة التّقديّة والتاريخية لمناهج ومفاهيم المعرفة العلميّة، سواء تعلّق الأمر بالعلوم الصّورية أو الطّبيعيّة أو الإنسانيّة"<sup>4</sup>. وهذه الأطروحة تتمحور حول خصائص المنهج الاستقرائي عند ابن الهيثم. لهذا كان لزاماً علينا أولاً ضبط مفهومي المنهج والاستقراء باعتبارهما المفهومين الرّئيسيين في هذا البحث. فما هو مفهوم المنهج وما هي قيمته الاستيمولوجية؟ وما هي أهمّ مناهج البحث العلمي؟ وما هو مفهوم الاستقراء وما هي خطواته؟ وهل هذا المنهج (الاستقرائي) المستخدم في العلم الحديث ظلّ يحتفظ بمكانته وقيّمته العلميّة لدى علماء وفلاسفة العلم المعاصرين في القرن العشرين الذي شهد ثورتين في الفيزياء: الأولى الفيزياء الكوانتية والثانية الفيزياء النسبية؟

<sup>1</sup> - ديورانت ول وايريل، قصة الحضارة، (م.س)، ص180

<sup>2</sup> - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م، س)، ص71 ويضيف سارتون: "إنّ ما يعرف مرة يصبح جزءاً من حياة الإنسان"، سارتون جورج، المرجع نفسه، ص24

<sup>3</sup> - أحمد الصاوي الصاوي، المعرفة طبيعتها ومصادرها وحدودها عند نصير الدين الطوسي، مؤلف جماعي، المعرفة والاستيمولوجية، ج1

عمر عبد زيد الوائلي و شريف الدين بن دوية، النشر الجامعي الجديد، تلمسان الجزائر، 2017، ص263

<sup>4</sup> - بغورة زواوي وآخرون، مدخل جديد الى فلسفة العلوم، مطبوعات جامعة منتوري، قسنطينة، دط، ص190



بداية نشير إلى أنّ مفهوم المنهج يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعلم وتاريخه، ومن المعلوم أنّ العلم منهج في البحث وأسلوب في التفكير، ومصطلح "العلم" (Science) لم يستعمل من طرف العلماء والباحثين بالدلالة الاصطلاحية المتعارف عليها الآن إلا في مرحلة متأخرة. ففي القديم كان "العلم" بالمفهوم الشامل للكلمة، هو كلّ نوع من المعارف أو التطبيقات... ويشمل هذا المصطلح، في استعماله العام أو التاريخي، مجالات متنوعة للمعرفة، ذات مناهج مختلفة مثل الدين (علوم الدين) والموسيقى (علم الموسيقى) والفلك (علم الفلك) والنحو (علم النحو)<sup>1</sup>. أي أنّ القدماء استخدموا مصطلح العلم باعتباره معرفة "Savoir" بالواقع الطبيعي والإنساني. كما كان الباحثون (اليونانيون أو العرب أو الأوروبيون) حتّى العصر الحديث يطلقون كلمة الفلسفة على كلّ المعارف بما فيها المعارف العلمية، لأنّ "الفلسفة عند اليونان كانت مرتبطة بالعلم ارتباطاً وثيقاً وقد ظلّ هذا الارتباط قائماً في العصر الوسيط في الشرق الإسلامي والغرب المسيحي على السواء"<sup>2</sup>، وحتى جاليليو (1564-1641م) ونيوتن (رواد الفيزياء الحديثة) اعتبروا "فلسفة الطبيعة = الفيزياء" كما يتبيّن لنا من خلال الكتاب الرئيسي لإسحاق نيوتن في الميكانيكا "الأسس الرياضيّة للفلسفة الطبيعيّة" الذي أصدره عام 1687م و"أصبح يؤرخ به لانفصال العلم الطبيعي عن الفلسفة"<sup>3</sup>. استقلّ العلم الطبيعي الحديث عن الفلسفة التقليديّة بعدما حدّد موضوعه ومنهجه، وأصرّ العلماء على ضرورة استناد البحوث العلميّة على الملاحظة والتّجربة بعيداً عن كلّ الفروض الميتافيزيقية وأصبح "العلم هو منظومة من المعارف المتناسقة التي يعتمد في تحصيلها على منهج علمي دون سواه... وعبر التاريخ انفصل مفهوم العلم تدريجياً عن مفهوم الفلسفة، التي تعتمد أساساً على التّفكير والتأمّل والتدبر في الكون والوجود عن طريق العقل، ليمتدّ في منهجه باتخاذ الملاحظة والتّجربة والقياسات الكميّة والبراهين الرياضيّة وسيلة لدراسة الطّبيعة"<sup>4</sup>. الاختلاف بين الفلسفة والعلم هو اختلاف منهجي في الأساس، لأنّ العلم يقوم على المنهج التجريبي الاستقرائي في حين تقوم الفلسفة على المنهج التأملي إنّ "العلم بكلّ صوره لم ينفصل عن الفلسفة إلا في مطالع العصور الحديثة، بل اختلط في أذهان القدماء العلوم التي تستند إلى الملاحظة الحسيّة، بالعلوم التي تعتمد على النّظر العقلي المجرد، فلمّا وضعت مناهج البحث إبان

<sup>1</sup> - حسبية مصطفى، المعجم الفلسفي، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، ط1، 2009 ص337

<sup>2</sup> - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل الى الفلسفة ومشكلاتها، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 2003، ص81

<sup>3</sup> - إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الفلسفة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، دط، 1990، ص77

<sup>4</sup> - حسبية مصطفى، المعجم الفلسفي، المرجع نفسه، ص338

العصور الحديثة أمكن التمييز بين العلوم الطبيعية والعلوم الرياضية من ناحية، وبينها وبين الفلسفة من ناحية أخرى، عن طريق المنهج الذي تصطنعه كلّ منها، بل إنّ المنهج يحدد موضوع الدّراسة، فالقول بأنّ العلم الطبيعي يتميّز بمنهجه التجريبي الاستقرائي، يقتضي القول بأنّ موضوع دراساته ظواهر جزئية محسوسة<sup>1</sup>. فالمنهج هو المقياس أو المعيار الذي ميّز بين الفلسفة والعلم من جهة وبين العلوم الطبيعيّة التجريبيّة والعلوم الرياضيّة التجريديّة.

استقلت العلوم الطبيعيّة الحديثة عن الفلسفة بعدما حدّدت منهجها، وأصبحت تتخذ من المنهج التجريبي الاستقرائي طريقة للكشف والبرهان، و"إذا كانت أصول المنهج التجريبي العلمي قد وضعت في أوروبا في مستهل القرن السابع عشر، فإنّ العلم الطبيعي لم ينفصل عن الفلسفة في أوروبا إلّا في ثانيا القرن الثامن عشر، ثمّ أخذت طوائف المعارف العلمية تتفصل وتكوّن علوماً مستقلة بذاتها، فاستقل علم الطبيعة على يد جاليليو+1642 ونيوتن+1727، وعلم الكيمياء على يد لافوازيه+1894، وعلم الإحياء على يد كلود برنار+1877"<sup>2</sup>، وفي القرن التاسع عشر والقرن العشرين حذت العلوم الإنسانيّة "حذو العلوم الطبيعيّة في اصطناع مناهج البحث التجريبي: علم الاجتماع الذي بدأ يستقل عن الفلسفة في أوروبا على يد "أوجست كونت"+1857، واكتمل استقلاله على يد المدرسة الاجتماعية التي تزعمها إميل دوركايم+1917، وعلم النفس الذي أخذ يستقل عن الفلسفة على يد كريستيان ولف+1754 وفختر+1887... ثمّ بجهود مدرسة التحليل النفسي التي أنشأها سيجموند فرويد+1939م، والمدرسة السلوكية التي تزعمها "جون واطسون"+1878، وبافلوف+1933 ومن إليهما"<sup>3</sup>.

أصبح معيار التمييز بين "العلمي" و"ما قبل العلمي" هو المنهج العلمي الحديث الذي فصل بين العصر الحديث وما سبقه من عصور، و"كل عصر استخدم المنهج العلمي كطريقة للحصول على المعلومات التي يحتاج إليها البشر تقدّم ونما، والمنهج الاستقرائي بالذات ترجع نشأته إلى تاريخ نشأة العلم والتفكير العلمي ذاته"<sup>4</sup>. كما أنّ التمييز بين "العلم" و"اللاعلم" يقوم أساساً على المنهج لأنّ "لاعلم" تعني "كلّ النشاطات والفاعليات الفكرية التي لا تتفق مع العلم في منهجه ومقصده أو

1 - الطويل توفيق، أسس الفلسفة دار النهضة العربية، القاهرة، ط5، 1967، ص135

2 - الطويل توفيق، المرجع نفسه، ص137

3 - الطويل توفيق، المرجع نفسه، ص ص137، 138

4 -الرمجاهي عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، دارا لسلام للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 2012

فيهما معاً، والتي لا يمكن إخضاع قضاياها للاختبار التجريبي وإعادة الاختبار... فنظرية داروين في التطور مثلا تختلف اختلافاً بيناً عن نظرية الخلق كما ورد ذكرها في الكتاب المقدس أو في القرآن الكريم، ولا يكمن الاختلاف بين النظريتين في المحتوى فقط بل وإنما يكمن أساساً في (الطريقة) التي تعالج بها كلّ منهما قضاياها الأساسية<sup>1</sup>. لقد عدّ الباحثون فرنسيس بيكون إمام العلم الحديث وصاحب أعظم مشروع بعد أرسطو لأنّه رائد ومؤسس للمنهج الاستقرائي التجريبي الحديث (الأرغانون الجديد) وهذا "المنهج الاستقرائي أضحى منذ عهد بيكون هو "المعيار" المميّز بين العلم واللاعلم. قضايا العلم التي تتأسس وفقاً لشواهد الملاحظات والتجارب أو الوقائع، كما أراد بيكون، تتعارض تعارضاً كبيراً مع القضايا الأخرى (قضايا اللاعلم) التي تتأسس على السلطة أو العاطفة أو التقاليد أو التأمل الميتافيزيقي أو التحيز أو التعصب أو العادة أو أي مصدر آخر<sup>2</sup>.

يعتبر مؤرخو العلم أنّ القرن السابع عشر من أعظم القرون، لأنّه "عصر التفكير في المنهج" Méthode سواء في الفلسفة أم الفلك أم العلوم الطبيعية<sup>3</sup>. وحاول فلاسفة هذا العصر، وهم بالتحديد فرنسيس بيكون (1626-1561م) في كتابه الشهير "الأرغانون الجديد" **Novum Organum** (1620) أو الأداة الجديدة التي عارض بها أرغانون أرسطو القديم، ورنى ديكارت (1650-1596م) في مؤلفه الشهير "مقال في المنهج لإحكام قيادة العقل وللبحث عن الحقيقة في العلوم" (1637) إصلاح أساليب التفكير وطرق البحث العلمي وتركز جهدهما الفلسفي- العلمي في "نقل العقلية الغربية من عصر إلى عصر من عصر سيطرت فيه على الإنسان الغربي نظريات وآراء السابقين وخرافات وأساطير رجال الكنيسة، إلى عصر يقود فيه العقل الإنسان إلى اكتشاف كلّ جديد وإلى السيطرة على الطبيعة بفضل المعارف الجديدة التي تتأتى للإنسان إذا ما استخدم المنهج الاستقرائي التجريبي في دراسته العلميّة للظواهر الطّبيعيّة وقد تركّز جهد بيكون على تدعيم هذا الجانب، وإذا ما استخدم المنهج العقلي الذي يقوم على البدء بالشك ثم استخدم الحدس والاستنباط العقلين في تأملاته الفلسفيّة للكون وللتجربة الإنسانيّة ككل، وقد تركّز جهد ديكارت على تأسيس

<sup>1</sup> - محمد السيد محمد أحمد، التمييز بين العلم واللاعلم، دراسة في مشكلات المنهج العلمي، الناشر منشأة المعارف بالاسكندرية، ص 01

<sup>2</sup> - محمد السيد محمد أحمد، التمييز بين العلم واللاعلم، (م، س)، ص ص 19، 20

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، فلسفة العلوم (قراءة عربية)، الناشر أورينتال، الإسكندرية، دط، 2006، ص 16 يقول عبد الرحمن بدوي: "إنّ

المنهج الاستدلالي والمنهج التجريبي قد تكوّنا في القرن السابع عشر بصورة واضحة" بدوي عبد الرحمن، مناهج البحث العلمي، وكالة

المطبوعات، الكويت، ط 3، 1977م، ص 05

وتدعيم هذا الجانب"<sup>1</sup>. وبذلك تحرّر الفكر من سلطة الفكر التقليدي السكولائي، وأخذ بمرجعية التجربة أو العقل.

وهكذا ننتهي إلى أن العلم هو بحث عن المعرفة الموضوعية بواسطة منهج محدد، ولا يمكن الحديث عن معرفة علمية في غيابه، لأنّ العلم يعني في نظر العلماء التوصل إلى معرفة موضوعية، وتلك المعرفة لا تتحقّق إلاّ باستخدام المنهج الذي يعد قاعدة بحثية أساسية لبناء نسقي معرفي دقيق عن العلم قيد الدراسة"<sup>2</sup>.

### مفهوم المنهج لغة :

من حيث الجذر اللغوي فإنّ كلمة المنهج مشتقة من "نَهَجَ" بمعنى سَلَكَ وأَوْضَحَ وَأَبَانَ كما جاء في المنجد في اللغة والأعلام "نَهَجَ نَهْجًا الْأَمْرَ: أَبَانَهُ وَأَوْضَحَهُ، نَهَجَ الطَّرِيقَ: سَلَكَه، وَنَهَجَ نَهْجًا وَنُهْجًا الطَّرِيقَ أَوْ الْأَمْرَ: وَضَحَ، أَنَهَجَ الطَّرِيقَ أَوْ الْأَمْرَ: أَبَانَهُ وَأَوْضَحَهُ، إِنَّتَهَجَ الرَّجُلُ: سَلَكَ وَقِيلَ طَلَبَ النَّهْجَ أَيِ الطَّرِيقَ الْوَاضِحَ، إِنَّتَهَجَ الطَّرِيقَ: اسْتَبَانَهُ. إِنَّتَهَجَ: صَارَ نَهْجًا أَيِ وَاضِحًا... النَّهْجُ الطَّرِيقُ الْوَاضِحُ... الْمَنْهَجُ وَالْمَنْهَجُ وَالْمَنْهَجُ جِ مَنَاهِجٍ: الطَّرِيقُ الْوَاضِحُ"<sup>3</sup>. وجاء في المعجم الوسيط "طريق ناهج: واضح بيّن، وطريقة ناهجة: واضحة بيّنة"<sup>4</sup>. وهو المعنى ذاته لكلمة المنهج الوارد في مضمون الآية الكريمة "لِكُلِّ جَعَلْنَا مِنْكُمْ شِرْعَةً وَمِنْهَاجًا" (سورة المائدة/الآية 48)، وجاء في تفسير ابن كثير أنّ كلمة المنهاج تعني "الطريق الواضح السهل"<sup>5</sup>، وقال عبد الرحمن بدوي أنّ "المعنى الاشتقاقي الأصلي لها يدل على الطريق أو المنهج المؤدي إلى الغرض المطلوب خلال المصاعب والعقبات"<sup>6</sup>. والمنهج هو ترجمة للكلمة الإنكليزية (method) وبالفرنسية (la méthode). وكلها تعود إلى الكلمة اليونانية "Méthodes" التي تعني "النظر والبحث"<sup>7</sup>، فالمنهج أو المنهاج الطريق الواضح البيّن والمستقيم.

1 - النشار مصطفى، مدخل إلى الفلسفة النظرية والتطبيقية، دار قباء الحديثة، القاهرة، ص108 ويسمى هذا القرن أيضا بفترة العلم الطبيعي: وتبدأ من 1600م وتستمر حتى عام 1690م ويبرز فيها : بيكون ، هوبز، ديكارت، اسبينوزا، وليبنتر " عطيتو حربي عباس، موزه

محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م،س)، ص77

2 - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، المرجع نفسه، ص89

3 - المنجد في اللغة والأعلام، ج2، دار المشرق، بيروت، ط3، دت، ص841

4 - المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، ط4، 2004، ص957

5 - ابن كثير عماد الدين أبي الفداء إسماعيل، تفسير القرآن الكريم، ج2، دار إحياء الكتب العربية، دط، دت، ص66

6 - بدوي عبد الرحمن، مناهج البحث العلمي، (م،س)، ص30

7 - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، المرجع نفسه، ص98

**مفهوم المنهج اصطلاحاً:** تعددت تعريفات المنهج (Méthode) من الناحية الاصطلاحية وتتنوعت: فالمنهج بشكل عام هو "كل طريقة تؤدي إلى غرض معلوم نريد تحصيله: فتمت على هذا الاعتبار منهج للتعليم ومنهج للقراءة، وتمت أيضاً منهج للوصول إلى نتائج مادية...<sup>1</sup> فالمنهج هو الأسلوب أو الطريقة التي تنظم نشاط الإنسان لإنجاز عمل ما بأقل جهد وفي أقصر وقت ممكن إنه "الطريق الواضح الذي يفضي إلى غاية مقصودة، فيكون المنهج طريقاً محدداً لتنظيم النشاط من أجل تحقيق الهدف المنشود"<sup>2</sup>، ولذلك فلا غنى للإنسان عن منهج لتحقيق غاياته فهو الوسيلة والأداة التي تمكنه "من الوصول إلى غاية محددة أو الحصول على معرفة خاصة قد تتعلق بموضوع... [وهو] أقصر طريق معبد محدد المعالم يوصل إلى شيء مطلوب الوصول إليه على نحو أيقن وأسهل وأسرع"<sup>3</sup>.

لا علم بدون منهج لأن العمل العلمي نشاط منهجي بالأساس، والمنهج العلمي هو "طريقة للبحث تتميز بدرجة عالية من الانتظام وتزواج بين النظرية والواقع بهدف تقديم وصف وتفسيرات وتنبؤات للعالم المحيط بنا"<sup>4</sup>. فالمنهج مصدر كل معرفة علمية، وآلة العلم الضرورية، لأن "العلم في صميمه معرفة منهجية، وبذلك نميزه بوضوح عن أنواع المعارف الأخرى التي تفتقر إلى التنظيم والتخطيط"<sup>5</sup>. لهذا يستحيل الحديث عن معرفة علمية دقيقة ومنظمة بدون منهج علمي محكم، وإذا غاب المنهج خضع البحث للعشوائية وأضحت المعرفة غير علمية، وبدونه لا يمكن الوصول إلى حقائق العلم بصورة منطقية منظمة ولا يستطيع العلم أن يبني قواعده ويقيم أساسه"<sup>6</sup> لم تظهر العلوم الحديثة إلا بعد ظهور المنهج التجريبي الذي يعتبر شريعة العصر الحديث والقائم على دراسة الظواهر الطبيعية بالملاحظة والفرضية والتجربة ثم الخروج بقانون عام يكشف عن العلاقات الثابتة الضرورية القائمة بين الظواهر، وهذه القوانين العلمية وظفها الإنسان لفهم الظواهر الطبيعية والتنبؤ والتحكم فيها، إن البحث العلمي هو "كل دراسة تصطنع منهج الملاحظة والتجربة العلمية إذا كانت ممكنة وتتناول الظواهر الجزئية في عالم الحس، وتستهدف وضع قوانين

1 - بدوي عبد الرحمن، مناهج البحث العلمي، (م، س)، ص 06

2 - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 129

3 - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م، س)، ص 98، 99 نقلا عن محمد السرياقوسي، ص 7 نقلا عن محمد السرياقوسي، التعريف بمناهج العلوم، دار الثقافة للطباعة والنشر، 1987، ص 9

4 - حسبية مصطفى، المعجم الفلسفي، (م، س)، ص 607

5 - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت، دط، 1978، ص 25

6 - الرمجاهي، عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعية، (م، س)، ص 28

لتفسيرها بالكشف عن العلاقات التي تربط بينها وبين غيرها من الظواهر وذلك للسيطرة على الطبيعة والإفادة من مواردها وتسخير ظواهرها لخدمة الإنسان في حياته الدنيا"<sup>1</sup>.

تحتل مسألة المنهج العلمي-إذا-مكانة هامة في فلسفة العلوم، لأنه أبرز عناصر المعرفة العلميّة والأداة التي يعتمد عليها العقل العلمي بحوثه العلمية، إنَّ "المنهج العلمي هو طريقة تنظيم عملية اكتساب المعرفة العلمية، إنّه المبادئ التنظيميّة الكامنة في الممارسات الفعلية للعلماء الذين انخرطوا بنجاح في إنتاج المعرفة العلمية والإضافة إلى نسق العلم"<sup>2</sup>. فلا يمكن للعلماء الكشف عن حقيقة الظواهر والبرهنة عليها إلا بالمنهج، وجاء في القاموس الموسوعي العالمي أنّ المنهج

"la Marche rationnelle de l'esprit pour arriver à la connaissance ou à

démonstration d'une vérité"<sup>3</sup> أي القواعد العامّة التي تنظم البحث العلمي من أجل الكشف أو البرهنة عن الحقيقة في العلم، يقول الجابري: "المنهاج العلمي هو جملة العمليات العقلية والخطوات العملية التي يقوم بها العالم من بداية بحثه حتى نهايته من أجل البحث عن الحقيقة والبرهنة. وبما أنّ العلوم تتميز بموضوعاتها فهي تختلف كذلك بمناهجها. ولذلك لا يمكن الحديث عن منهاج عام للعلوم، للكشف عن الحقيقة في كل الميادين، بل فقط عن مناهج علمية. إنّ لكل علم منهاجه الخاصّة فرضه طبيعة موضوعه"<sup>4</sup>. لهذا تتعدد المناهج حسب طبيعة الموضوعات.

وعليه فالعلماء ليسوا أحراراً في بحوثهم العلمية واستدلالاتهم، بل هم ملزمون باتباع خطة محدّدة وطريقة تنظم بحوثهم، لأنّ المنهج هو "فن ترتيب الأفكار ترتيباً دقيقاً بحيث يؤدي إلى كشف حقيقة مجهولة، أو البرهنة على صحة حقيقة معلومة... والبحث عن الحقائق ومحاولة التوصل إلى قوانين عامّة، لا يكون قط بغير منهج واضح يُلزم الباحث نفسه بتتبع خطواته ومراحله"<sup>5</sup>. وبه يتميز العلم عن سائر المعارف الإنسانيّة الأخرى ومن أهم سماته الأساسية وهي:

1- أنّه ذاتي التصحيح ويسمح بتطوير أدواتنا البحثية.

2- أنّه واضح بمعنى أنّ جميع قواعد التعريف واختبار الواقع محددة بوضوح.

<sup>1</sup> - أحمد شلبي جمال سيد، دور الفلسفة في إرساء قواعد المنهج العلمي من طالب إلى جون لوك، رسالة دكتوراه، جامعة الأزهر قسم العقيدة والفلسفة، 1993، ص 167

<sup>2</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 129

<sup>3</sup> - Dictionnaire encyclopédique universel , Larousse-Bordas 1993 pour la première édition, p1008

<sup>4</sup> - محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 23

<sup>5</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، (م، س)، ص 141

3- أنه نظامي بمعنى أنّ كلّ دليل برهانه...أو إثبات يرتبط منطقيًا أو من خلال الملاحظة بغيره من أدلة الإثبات.

4- أنه منضبط بمعنى أنّ الظاهرة موضع التحليل تتم ملاحظتها بدقة فلا يتم التوصل إلى التعميمات بخصوصها إلا بعد توخي أقصى دقة ممكنة.

5- أنه يسمح بتراكم المعرفة وقد يتم ذلك من خلال التكرار أو إعادة الصياغة، ويشير التكرار إلى القيام من جديد بدراسة سبق إنجازها بهدف تأكيد أو رفض النتائج التي توصلت إليها<sup>1</sup>.

**أنواع المنهج:** لاحظنا أنّ المنهج بالمفهوم الفلسفي هو "الطريق المؤدي إلى الكشف عن الحقيقة في العلوم النظرية"<sup>2</sup>، وإذا كان المنطق يهتم بالاستدلال والتفكير. فقد ميّز المنطقة بين نوعين من المنطق: صوري وعام، فالمنطق الصوري الأرسطي ينظر في التّصورات والقضايا، والقياس وأشكاله من حيث صورتها لا من حيث مادتها<sup>3</sup>. أمّا المنطق العام أو منطق البحث العلمي أو المادي أو التطبيقي فهو "علم يُعنى بدراسة الطرق التي يستخدمها البحث العلمي لبناء قوانين تجريبية بالاستقراء، وطرح فرضيات ومبادئ أساسية هي مقدمات النّظرية العلمية بالاستدلال والتّثبت من النتائج المشتقة من الفرضيات بالوسائل التجريبية، واكتشاف قوانين تجريبية جديدة بواسطة الاستنتاج من المقدمات مع مراعاة للشّروط المنطقية في تجنب التناقض بين المفاهيم وبين المبادئ، وتحقيق مبدأ البساطة في اختيار أقلّ عدد ممكن من المبادئ الأساسية"<sup>4</sup>.

كلّ البحوث العلمية تقوم أساسا على المنهج العلمي الذي هو موضوع علم مناهج أو الميتودولوجية Methodologie وهو "قسم من أقسام المنطق يبحث في مناهج العلوم"<sup>5</sup>. أي يدرس طرائق أو مناهج البحث العلمي، باعتبارها لا تقل أهمية عن الحقائق العلمية ذاتها، وإذا كانت "الميتودولوجية تقتصر في الغالب على دراسة المناهج العلمية، دراسة وصفية تحليلية، لبيان مراحل عملية الكشف

1 - حسبية مصطفى، المعجم الفلسفي، (م، س)، ص 607

2 - بدوي عبد الرحمن، مناهج البحث العلمي، (م، س)، ص 06

3 - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، بيت الحكمة، بغداد، دط، 2009، ص 93

4 - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، المرجع نفسه، ص 94 نقلا عن ياسين خليل، المنطق الرياضي، ص 394

5 - وهبة مراد، المعجم الفلسفي، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ط3، 1979، ص 428 وكلمة Methodologie ترجع إلى كانط الذي قسم المنطق إلى قسمين: علم المبادئ، وموضوعه شروط المعرفة الصحيحة، وعلم المناهج الذي يحدد الشكل العام لكل علم، والطريقة التي تكوّن بها كل علم "بدوي عبد الرحمن، مناهج البحث العلمي، (م، س)، ص 07 و "الميتودولوجية= نظرية المنهج العلمي أو منهجيته" الخولي يمني طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، المؤسسة العربية للفكر والإبداع، بيروت، لبنان، ط2017، ص 1، 23

العلمي، وطبيعة العلاقة التي تقوم بين الفكر والواقع خلال هذه العملية<sup>1</sup> فهي جزء من فلسفة العلوم باعتبارها نظرية في المنهج العلمي تتناقص موضوعات كثيرة أهمها:

- أ - مسألة الحقيقة العلمية والعقلانية.
- ب - مسألة المناهج والأدوات المتبعة في تحصيل المعرفة
- ج - مسألة الموضوعية والذاتية والنسبية .
- د - علاقة العلوم الطبيعية بالعلوم الإنسانية، من حيث المناهج والدقة العلمية وغيرها.
- هـ - مسألة اللغة العلمية وطرائق تحليلها<sup>2</sup>.

قلنا إنّ العلوم مختلفة لأنّ موضوعاتها مختلفة، وبالتالي فإنّ مناهجها مختلفة بالضرورة، يقول الجابري: "يتميز علم من العلوم عن بقية العلوم بموضوعه ومنهجه، وأنّ طبيعة الموضوع تحدد طبيعة المنهج"<sup>3</sup> لهذا تعددت المناهج وتتنوعت، لأنّه لا يمكن للفكر أن يتناول ظواهر مختلفة بمنهج واحد فقط. ويمكن تصنيف الاستدلالات أو المناهج العلميّة إلى نوعين: استنباطيّة واستقرائيّة يقول يوسف كرم: "البرهنة قسمان: قياسية، واستقرائية"، لأنّ الذهن إمّا أن ينتقل من الكلي إلى الجزئي أو العكس"<sup>4</sup>. فالمناهج وإن تعددت تعود في حقيقة أمرها إلى صورتين هما: الاستنباط والاستقراء (هذا إذا استثنينا المنهج العلمي المعاصر الذي سوف نعود إليه لاحقاً)

الاستنباط أو الاستنتاج Déduction لغة الاستنباط هو "استخراج الماء من العين من قولهم نبط الماء إذا خرج من منبعه"<sup>5</sup>، أمّا في الاصطلاح فهو استدلال ينتقل فيه العقل من مقدمات عامّة إلى نتائج خاصّة تلزم عنها بالضرورة يختص بالعلم الصوري أو النظري (من العام إلى الخاص) وكلمة Déduction الفرنسية مشتقة من الكلمة اللاتينية

" : faire descendre Deductio. Deducerre<sup>6</sup>"

<sup>1</sup> - محمد عابد الجابري، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 23

<sup>2</sup> - بغورة زواوي وآخرون، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، مطبوعات جامعة منتوري قسنطينة، دط، ص 17

<sup>3</sup> - محمد عابد الجابري، المرجع نفسه، ص 53

<sup>4</sup> - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، عالم الأدب للبرمجيات والنشر والتوزيع، بيروت لبنان، ط1، 2016، ص 276 وإن كان عبد الرحمن بدوي يذهب إلى أن المناهج "يمكن أن ترد إلى منهجين هما الاستدلال والتجريب، يضاف إليهما منهج ثالث خاص بالعلوم

الأخلاقية أو التاريخية هو منهج الاسترداد" بدوي عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص 06

<sup>5</sup> - الموسوعة الفلسفية العربية، المجلد الأول، ، مكتبة مؤمن قريش، ط1، 1986، ص 64

<sup>6</sup> - Dictionnaire encyclopédique universel. p433 "déduire :Tirer comme conséquence logique" lpid p433



أمّا العلم المادي أو التجريبي فينتقل فيه العقل من مقدمات جزئية إلى نتائج كلية، عن طريق تعميم نتائج أثبتت التجربة صحتها، وهذا ما يسمى بالاستقراء induction وأصلها اللاتيني (inductio) وجاء في القاموس الموسوعي أنّ الاستقراء هو

" Induction: Généralisation d'une observation ou d'un raisonnement établis à partir de cas singuliers <sup>1</sup>"

أي هو استدلال صاعد ينطلق من ملاحظات جزئية تجريبية لعينات خاصة ليصعد منها إلى قانون عام (من الخاص إلى العام) يقول الجابري: "يُميز عادة في الاستدلال بين الاستدلال الاستنتاجي Raisonnement Déductif والاستدلال الاستقرائي Raisonnement inductif والأساس الذي يقوم عليه النوع الأول هو مبدأ الهوية أي اتساق الفكر مع نفسه وعدم تناقضه، وبما أنّ الاستدلال الاستنتاجي يتناول صورية الفكر فإنّ التقيّد بمبدأ الهوية يكفي لضمان صحة النتائج من الناحية الصورية طبعاً، ولكنّ الاستدلال الاستقرائي يتناول معطيات التجربة فهو الانتقال من حوادث جزئية إلى قانون عام. الحوادث الجزئية موجودة في الطبيعة أمّا القانون العام فهو من إنشاء الفكر <sup>2</sup>."

الاستنباط الصوري هو منهج العلوم الصورية، ينزل فيه الفكر من العام إلى الخاص، وكان "أرسطو أول من شعر بالضرورة المنطقية التي تربط المبادئ بالنتائج فأراد أن يجعل من نظريته في الاستنباط مرادفاً للمنطق <sup>3</sup>"، ويقوم أساساً على مبدأ الهوية وعدم التناقض والثالث المرفوع ويتفرّع إلى "قياس أرسطو (الاستنباط الصوري) ثمّ الاستنباط الرياضي أو البرهاني <sup>4</sup>". أمّا المنهج الاستقرائي التجريبي فهو منهج العلوم الطبيعية (الواقعية)، ولنا وقفة خاصة مع الاستقراء باعتباره شريعة العلم الحديث. يختلف القياس عن الاستقراء في ما يلي:

<sup>1</sup> – Dictionnaire encyclopédique universel. Ipid p803

<sup>2</sup> – الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 303

<sup>3</sup> – الموسوعة الفلسفية العربية، (م، س)، ص 64

<sup>4</sup> – الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط 5، (م، س)، ص 142 والاستنباط الرياضي ليس مجدياً كالقياس الصوري يقول توفيق الطويل: "إنّ الاستنباط (الرياضي) يميّز عن القياس بعنصر الابتكار الذي ينشأ عن خيال الرياضي، وتبدو نتائجه أشبه ما يكون بإشراق أو إلهام مفاجئ، ولو نشأ الاستدلال الرياضي عن الاستدلال القياسي - فيما يقول بوانكاري - لما تقدمت الرياضة أبداً، لأنّ نتائج الأقيسة متضمنة في مقدماتها كما قلنا، ويتميّز الاستدلال الرياضي عن الاستدلال القياسي بالتعميم، نلاحظ في القياس أنّ النتائج أخص من المقدمات، وعلى عكس هذا يكون الحال في الاستدلال الرياضي والتعميم قد يكون بالانتقال من البسيط إلى المركب أو من الخاص إلى العام، ويقوم هذا الاستدلال على التعريفات والمسلمات (من البديهيات و المصادر) الطويل توفيق، المرجع نفسه، ص 146

أولاً- في الاستدلالات الاستنباطية تُستنبط نتائج خاصة بالضرورة من مقدمات عامّة، أمّا المناهج الاستقرائية العلميّة فإنّنا نستقرئ حالات جزئية خاصّة للخروج بقانون عام، لذلك "يجب أن تكون إحدى مقدمتي القياس على الأقلّ كليّة، ومن ثمّ تكون نتيجته كليّة أو جزئية، بينما مقدمات الاستقراء جزئية دائماً ونتيجته كليّة دائماً"<sup>1</sup>.

ثانياً- معيار صدق التفكير في الاستنباط والقياس هو انطباق الفكر مع ذاته (يراعي مبدأ الهوية وعدم التناقض والثالث المرفوع)، وفي الاستقراء يراعي تطابق الفكر مع الواقع "يعني القياس بالصورة في المقدمات دون الصدق الواقعي بينما يعني الاستقراء في مقدماته بالصدق الواقعي إلى جانب التزامه قواعد الاتساق المنطقي"<sup>2</sup>.

ثالثاً- نتائج القياس صادقة بالضرورة لأنّها مستخرجة من قضايا معروفة سابقاً (قضايا تحليلية) (نتائجه صادقة بالقياس إلى مقدماته لا بالقياس إلى الواقع) يقول ريشنباخ: "لن تكون هناك مشكلة إذا كانت حقيقة العقل مقتصرة على الحقيقة التحليلية. فمن الممكن أن يعرف العقل وحده أنّ الأعراب غير متزوج، ولكن لما كانت هذه العبارة فارغة، فإنّها لا تثير مشكلات فلسفية"<sup>3</sup>، أمّا في الاستقراء فإنّه مهما تعددت العينات الخاصة التي خضعت للملاحظة والتجربة فإنّ ذلك ليس مبرراً كافياً لصدق القانون العام بل تبقى نتائج الاستقراء إحصائية ترجيحية لذلك كانت مشكلة الاستقراء محور فلسفة كارل بوبر والنقطة التي كانت محل النزاع الضاري بينه وبين الاستقرائيين، وعليه فإنّ "نتيجة القياس صادقة صدقاً مطلقاً أمّا نتيجة الاستقراء فهي دائماً احتمالية ولن يكون لها اليقين المطلق ذلك لأنّنا نصل في النتيجة الاستقرائية إلى قانون عام يخص الظاهرة الطّبيعية قيد البحث مع أنّنا لم نختبر إلاّ مجموعة محدودة من الملاحظات، ثمّ نعمم حكمنا في النتيجة على هذه المجموعة موضوع البحث وغيرها من بنات نوعها مما سوف يحدث في المستقبل وحيث أنّ هذا التعميم ليتناول ظواهر المستقبل التي لم نلاحظها بعد والتي قد تأتي بغير ما نتوقع فإنّ حكمنا الآن عليها دائماً احتمالي لا يقيني قد تقترب درجة الاحتمال من اليقين لكنّها لن تصل إليه"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، دار الجامعات المصرية، دط، 1977، ص24

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص24

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، القاهرة، مصر 1968، ص33، ص34  
إعتبر المحدثون أنّ القياس الأرسطي "عقياً مجدباً لأنه لا يكشف جديداً إذ إنّ نتائجه متضمنة في مقدماته وأخذوا يهاجمون هذا المنطق الصوري باعتباره مسؤولاً عن ركود الفكر في العصور التي اصطنعته منهجاً للبحث وقالوا إنّ الفكر المجرد لا يكشف عن حقيقة جديدة"  
الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م، س)، ص143

<sup>4</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص24، ص25

رابعاً- إذا كان القياس الأرسطي ذا طبيعة تحليلية لا يفيدنا شيئاً فهو تحصيل حاصل فإنّ الاستقراء استدلالاً خصباً منتجا فقد كان سبباً في تطور العلوم التجريبية حديثاً "تحتوي النتيجة الاستقرائية جديداً عما هو مثبت من قبل في المقدمات، بينما ليس في نتيجة القياس شيء جديد إذ الحكم فيها متضمن في المقدمة الكبرى"<sup>1</sup>.

رغم الاختلافات الكبيرة بين القياس والاستقراء إلا أنّ ذلك لا يمنع بالضرورة من تكاملهما في عملية التفكير لأنّ القياس في حاجة إلى الاستقراء لكي يمده بمقدمات كلية صحيحة من ناحية الواقع (لأنّه لا إنتاج عن قضيتين جزئيتين) والاستقراء يحتاج إلى القياس لكي يقوم بدور المراجع أو المحقّق لأنّ القضايا الكلية التي توصل إليها الاستقراء بالملاحظة والتجربة لا نستطيع التّحقق من صدقها إلا بتطبيقها على حالات جزئية جديدة"<sup>2</sup>. وهذا يعني أنّ المنهج التجريبي القائم على الملاحظة والتجربة لا يستبعد الاستنتاج العقلي، أي أنّ العقل العلمي ينتقل من الواقع إلى الفكر كما أنّه ينزل من الفكر إلى الواقع وقد أكّد وليم هيول (1794، 1866) أنّ "الاستقراء والاستنباط يصعدان ويهبطان الدرج نفسه"<sup>3</sup>. لأنّ العمل العلمي يقتضي الانتقال من الخاص إلى العام ومن العام إلى الخاص لهذا أكّد كلود برنار أنّ "الفصل بين الاستقراء والاستنتاج، والقول بأنّ الأوّل خاص بالعلوم التجريبية والثاني خاص بالرياضيات، أمر ينطوي على كثير من التعسف. ذلك أنّه إذا كان الباحث المجرب ينطلق من عادة من الملاحظات الجزئية ليصل إلى القضايا العامة، أي القوانين، فإنّه يتحرك أيضاً، وبالضرورة، انطلاقاً من هذه القضايا العامة ليصل إلى الحوادث الجزئية التي يستنتجها منطقياً من هذه الأخيرة. ولكن بما أنّ يقين هذه القضايا العامة ليس يقيناً مطلقاً، فإنّ ذلك الاستنتاج يبقى دوماً استنتاجاً مؤقتاً لأنّه يظلّ في حاجة إلى التّحقيق التجريبي"<sup>4</sup> أمّا المنهج العلمي المعاصر (المنهج الافتراضي) فهو يختلف عن المناهج العلمية السابقة وعن المنهج الاستقرائي التقليدي في ثلاث نقاط حددها يوسف زيدان وهي:

أولاً- "عدم اتخاذ مبدأ العلية أساساً أولاً للبحث العلمي...ومن ثم لم تجيء كلّ التفسيرات العلمية عليّة كما كانت عليه في الماضي، وإنّما أصبح لدينا تفسيرات عليّة وأخرى غير عليّة"<sup>5</sup>. فليس كلّ

<sup>1</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 25

<sup>2</sup> - إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، الناشر منسأة المعارف الإسكندرية، دط، 1999، ص 13

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 135

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 285

<sup>5</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 08

تفسير علمي هو تفسير عليّ بالضرورة. و"المنهج العلمي المعاصر استطاع أن يفصل تصور العلية عن البحث الاستقرائي: يمكنك أن تصل إلى تعميم تجريبي دون استناد إلى مبدأ العلية"<sup>1</sup>.  
ثانياً- "عدم اتخاذ مبدأ أطراد الحوادث مصادرة أولى، وأصبح العلماء على يقين من استحالة البرهنة عليه، ومن ثم فالنظريات العلميّة احتماليّة...ومن ثم لم تعد الحتمية والآلية أقانيم نسعى إليها"<sup>2</sup>.  
لأنّ الظواهر الميكروفيزيائية تخضع لمبدأ اللّاحتمية أو اللّاتحديد أو اللّايقين.  
ثالثاً- "في تصور الفرض العلمي وفي أولوية مرحلة الملاحظة والتجربة: الفروض العلمية المعاصرة "فروض صورية" تشير إلى ما لا يدرك بالحس، وإنّما يعبر عن مضمونها بلغة رياضية خالصة ويأتي دور الملاحظة والتجربة حين يراد تحقيق تلك الفروض بطريق غير مباشر، أي باستنتاج نتائج تلزم عن تلك الفروض مما يمكن تأييدها أو إنكارها بالخبرة بطريق مباشر"<sup>3</sup>. فالفيزيائية المعاصرة تقوم على التجارب العقلية تفرضها طبيعة الموضوعات المدروسة لهذا يقول غاستون باشلار: "العلم الطبيعي المعاصر هو بناء عقلائي"<sup>4</sup>. وهكذا يجمع المنهج العلمي المعاصر بين العقل والتجربة وبين الاستنتاج والاستقراء. وكشف المنهج الفرضي الاستنباطي عن عظمة العقل الإنساني في معرفة حقيقة الكون فإذا "كان الفرض هو الأسبق فإنّ العقل الإنساني المبدع للفرض هو الذي يخلق ملحمة العلم المجيدة، لا يخدم الملاحظة الحسيّة بل يستخدمها لتمحيص وتقنين الفروض، لقبولها أو رفضها، وتظل دائماً إبداعاً إنسانياً، وكلّ شيء في عالم الإنسان متطور، فلا يعود نسق العلم بناءً مشيداً بل فعالية إنسانية حيّة نامية ومتطورة دائماً ويتضح لماذا نجد التقدم العلمي مفطوراً في صلب البحث العلم"<sup>5</sup>.

**أهمية المنهج العلمي:** تحتل مسألة المنهج أهمية بالغة في فلسفة العلوم لأنّه آلة العلم الصّورية، ولا سبيل لإحراز أي تقدم في مجال البحث العلمي بدون منهج صحيح قال فرانسيس

1 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 138

2 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 08

3 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص نفسها

4 - باشلار غاستون، فلسفة الرّفص مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة، ط1، 1985، ص 10

5 - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 158 والمنهج الفرضي الاستنباطي "يبدأ بفرض صوري عام لا يشتق

من الخبرة ولا يخضع هو ذاته للتحقيق التجريبي المباشر. فليجأ الباحث إلى منهج الاستنباط كي يستنبط منطقياً ورياضياً النتائج الجزئية التي

تلزم عنه، وهنا يأتي التجريب ودور الملاحظة فيقابل بين النتائج المستنبطة من الفرض وبين وقائع التجريب إن اتفقت معها سلّم تسليمًا

مؤقتاً بالفرض، وإن لم تتفق يكون تعديله أو الاستغناء عنه والبحث عن غيره" الخولي يمني طريف، المرجع نفسه، ص 159

بيكون: "الفكر بغير توجيه ومساعدة لا حول له على الإطلاق ولا قدرة على فض لغز الأشياء"<sup>1</sup>.  
والعلم لا يتطور إلا إذا اهتدى إلى مناهج أكثر ملائمة وتخلّى عن أخرى فقدت صلاحيتها، فلا  
يمكن الانتقال من براديغم إلى آخر دون تغيير جذري على مستوى المنهج لذلك "يظل المنهج  
العلمي بآلياته وإجراءاته صلب جوهرى في النموذج الإرشادي العلمي"<sup>2</sup>.

والمنهج التجريبي أعظم وسيلة امتلاكها العقل لفهم القوانين التي تنظم الكون، وكان سببا لكل  
التطورات العلمية الحديثة، يقول توفيق الطويل: "إن قوام العلم منهجه الاستقرائي (التجريبي) الذي  
يصطنعه حين يعرض لدراسة العالم المحسوس، إبتغاء الكشف عن العلاقات الثابتة المطردة التي  
ترتبط بعضها والبعض الآخر حتى إذا تهيأ له الإلمام بذلك أمكنه أن يسيطر عليها، وأن يتحكم في  
توجيهها، وأن يُسخرها لخدمة البشرية ورفاهية أبنائها، وبهذا المنهج (العلمي) قهر العلم الطبيعة  
وحقق للإنسان الكثير من أسباب الرخاء والتقدم"<sup>3</sup>.

يمثّل المنهج روح البحث العلمي، فالعلم موضوع ومنهج، يقول عالم فلك الانجليزي سير هيرمان  
بوندي: "إنّ العلم ببساطة ليس شيئاً أكثر من منهجه"<sup>4</sup>، وبالمنهج وحده تميّز العلم عن سائر  
النشاطات الإنسانية الأخرى لهذا كان أرقى معارفنا دقة وموضوعية، إنّ العلم هو منهج، ولا يمكن  
أن نتصور وجود علم بلا منهج فكل العلوم لها منهجها، بل إنّها تتقدم باستخدام مناهج جديدة"<sup>5</sup>.  
أي أنّ لكلّ مرحلة فكرية منهاجها خاصا بها، ولا تنتهي إلاّ بظهور منهج آخر، وأكّد فلاسفة العصر  
الحديث أنّ الجمود والرّكود الفكري الذي آل إليه العقل في العصور الوسطى الحالكة لا يمكن  
تجاوزه إلاّ إذا غيرنا طرق تفكيرنا وأساليب بحثنا، وبالفعل فقد تحرّر العقل من سلطة الفكر  
السكولائي، وحدثت ثورات فكرية فلسفية وعلمية أخرجت أوروبا من الظلمات إلى النور، إنّ تاريخ  
العلم هو تاريخ العقل الإنساني والتفاعل بينه وبين الخبرات التجريبية أو معطيات الحواس، هو  
تاريخ المناهج والاستدلالات، وطرق حلّ المشاكل التي تتميز بأنّها واقعية علمية ونظرية على  
السواء"<sup>6</sup>. وذهب جون بياجي إلى أنّ الأزمات العلمية تنشأ بسبب عجز مناهج قديمة عن مسايرة

1 - فرانسيس بيكون، الأورغانون الجديد إرشادات صادقة في تفسير الطبيعة، ترجمة عادل مصطفى، رؤية للنشر والتوزيع، 2013، ص22

2 - الخولي يمى طريف، نحو منهجية علمية اسلامية، المؤسسة العربية للفكر والابداع، بيروت، لبنان، ط1، 2017، ص 21

3 - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، ص155 المنهج التجريبي هو "جملة من الإجراءات منطلقها ملاحظة وخلصتها امتحان لفرضية

الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، دار البيروني للنشر، وكلية الآداب بصفافس، ط1، 1996، ص16

4 - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص317

5 - علي حسين، فلسفة هانز ريشنباخ، دار المعارف، القاهرة، ط1، 1994، ص133

6 - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص12

التطور العلمي يقول: "التفكير الإبيستيمولوجي يولد دائماً بسبب "أزمات" هذا العلم أو ذاك، أزمات تنشأ بسبب خطأ في المناهج السابقة وتعالج باكتشاف مناهج جديدة"<sup>1</sup> وهذه الأخيرة تنتج نظريات علمية جديدة بالضرورة وهكذا يتطور العلم، باعتباره كائناً ينمو ويتطور باستمرار. وفسّر رسل الصراعات العنيفة التي شاهدها أوروبا في العصور الحديثة بقوله: "لم يكن الصراع بين جاليليو ومحاكم التفتيش صراعاً بين الفكر الحرّ والتعصب، أو بين العلم والدين، بل صراعاً بين الاستنباط والاستقراء"<sup>2</sup>. لقد لقي العلم الحديث القائم على المنهج التجريبي معارضة شديدة من طرف رجال اللاهوت وأصحاب الكنيسة الذين عارضوا التجارب و"طعنوا في طريقة عمل غاليليو لكونه يستعمل الرياضيات وهي من إنشاء ذهني خالص في معالجة الظواهر الطبيعية المشخصة"<sup>3</sup> وحرّموا الكتب التي جاءت بالكشوفات العلمية الجديدة المخالفة لبنية تفكير أوروبا القديمة والوسيطة، لهذا فإنّ "القطيعة الإبيستيمولوجية التي دشّنها جاليليو لم تصبح قطيعة عامة على مستوى البنية الفكرية السائدة إلاّ بعد قرن من الزمن، أي بعد مجيء نيوتن وقيام ميكانيكا العقلية"<sup>4</sup>

**تاريخ المنهج العلمي:** قلنا إنّ المنهج العلمي يمثل روح العمل العلمي، وهو أيضاً جوهر حضارة الأمة، وروح ثقافتها، لأنّ كل عصر يطغي عليه منهجاً معيناً فقد "ساير المنهج العلمي الثقافة السائدة في المجتمع فكان فلسفياً قائماً على التأمل العقلي الخالص في عصر الفلسفة اليونانية وأصبح دينياً بسبب سيادة التفكير الديني في العصور الوسطى، وقد اتخذ وجهة تجريبية خالصة في العصر الحديث بسبب الظروف التي فرضتها طبيعة العمل الصناعي الآلي حيث اقتضت الحاجة وجود نتائج علمية صحيحة يمكن تطبيقها في مجالات صناعية"<sup>5</sup>. شهد مفهوم المنهج العلمي إذاً تغيرات كبرى، لأنّه ارتبط أساساً بتاريخ العلم ذاته، لهذا علينا أن نلقي نظرة سريعة على تاريخ العلم، ونبدأ أولاً بالمناهج الإغريقية.

1 - الجابري محمد عابد ، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 23 نقلا عن Logique et connaissance. Sous la direction de Jean Magel (Paris:Gallimard.1969).p78

2 - طريف الخولي يمني، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 160 نقلا عن Bertrand Russell, The Scientific Outlook, op. cit., P. 33 ومما يعزز موقف راسل قصة بطرس ريموس P. Remos المقتول عام 1572 فقد "رفض منطق أرسطو وحاول منطق جديد مكانه، وأعد رسالة للماجستير تحت عنوان "كل ما قاله أرسطو وهم وضلال" فطام من جراء هذا أن حرم عليه التدريس ونشر أبحاثه (التي يهاجم فيها أرسطو) حيناً من الزمن. ولما استرد حريته استأنف هجومه على أرسطو فضاقت المشاءون به واغتاله أحد المتطرفين منهم" الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م. س)، ص 141

3 - الجابري محمد عابد ، المرجع نفسه، ص 253

4 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص نفسها

5 - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل الى الفلسفة ومشكلاتها، (م. س)، ص 99

تأسس العلم اليوناني على الاستنباط وكانت المعجزة الإغريقية في الفلسفة والعلوم الصوريّة باعتبارها تفكيراً استنباطياً استنتاجياً، لقد "تمركزت إنجازات الإغريق العظمى في العقل النظري والعلوم الاستنباطية، أي في المنطق والرياضيات، لأنهم دأبوا على تمجيد النظر وتحقير العمل حتى جاهر أرسطو بأنّ العبيد مجرد آلات حيّة لخدمة السادة الأحرار المتفرغين لممارسة فضيلتي التأمل والصداقة"<sup>1</sup>. وهذا أمر طبيعي في مجتمع يمجّد المجرّد ويحتقر المشخّص والحسيّ، لذلك كانت بضاعتهم في العلوم الطبيعيّة مزجاء، بخلاف العلوم الصوريّة، فهم "يستنفدون وسعهم في الاهتمام بالعلوم الصوريّة التي تستند إلى النظر العقلي المجرّد-كالمنطق والرياضيات- ويستخفون بالتفكير العلمي التجريبي ومناهجه، فأدى هذا إلى تدهور العلوم الطبيعيّة عندهم، وتقدم العلوم النظريّة والاستنباطية على نحو ما هو معروف"<sup>2</sup>.

ولمّا حاولت البحوث العلميّة والفلسفيّة اليونانيّة فهم الكون بظواهره وحوادثه الطبيعيّة بطريقة استدلالية وتأمّل عقلي مجرد، جاءت نتائجها بعيدة عن الواقع، وعجزت عن إنتاج "منهج علمي يقوى على كشف وتفسير قوانين الطبيعة، وصياغة النظريات العلميّة التي تطور المنهج بابتكار وسائل منهجية ومختبرية تزود الباحث بقدره علمية على التوصل إلى نتائج دقيقة في ميدان الطريقة استقرائية"<sup>3</sup>. لهذا جاءت علومها الطبيعيّة متخلفة مقارنة بالعلوم الصوريّة. والسبب في ذلك أنّ علوم الطبيعة الإغريقية كانت "عبارة عن مجموعة من الأفكار المجرّدة والتأمّلات التي لا تستند إلى أساس علمي تجريبي، حيث إنّ علماء اليونان قد لجأوا إلى الفلسفة المجرّدة، واعتمدوا عليها اعتماداً كلياً في محاولاتهم لفهم الطبيعة، وبالتالي لم يكن للتجربة دور يذكر في تراث الإغريق"<sup>4</sup>. إنّ المشروع العلمي الذي باشره الفلاسفة الطبيعيّون في القرنين السادس والخامس قبل الميلاد وحاولوا تفسير الكون بأنّه نتيجة عناصر مادية معينة وعمليات طبيعيّة بحثة"<sup>5</sup>. لم يكتب له النجاح

1 - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص36

2 - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث عرب وقرآن الغرب"، المرجع السابق، ص160.

3 - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص57

4 - على عبد الله الدفاع، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، مؤسسة الرسالة، ط1، 1984، ص44

5 - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، منشورات عويدات، بيروت باريس، ط2، 1988، ص148 ومنهم طالبس

الذي قال بأن "الماء هو المادة الأولى والجوهر الأوحد الذي تتكون منه الأشياء" كرم يوسف، تاريخ الفلسفة اليونانية، (م. س)، ص12 أما

تلميذه أنكسمندر Anaximander (611-547ق.م) فأكد أنّ "اللانهايي أو اللامحدود apeiron هو المادة الأولى للأشياء أو المبدأ للأشياء

الكائنة" النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي الجزء الأول، الناشر دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، دط، 1998

، ص110 وقال بنظرية التطور وحاول تقديم تفسير للحياة بشكل علمي "فالأرض كانت رطبة أكثر مما هي عليه الآن. ولما وقع عليها فعل

الشمس فارت العناصر الرطبة التي كانت في جوفها، فتبخّر جزء منها وتساعد ليكون طبقات الهواء. وخرج جزء آخر منها كهيئة الفقاع

وأجهض من طرق كبار فلاسفة اليونان و"حَصَلت رِدّة قاسية عادت بالفكر العلمي القهقري...ومن سخرية الأقدار أن يتولى قيادة هذه الرِدّة عملاقان كبيران من عمالقة اليونان بل من عمالقة العالم قاطبة هما أفلاطون وأرسطو، فاقتدت العصور اللاحقة بقدوتها وأورثا الإنسانيّة الجدل والعقم وعبادة الأسماء الكبيرة"<sup>1</sup>، ولما كان الفلاسفة هم كبار علماء الإنسانيّة في هذه المرحلة، فقد ظلّ العقل المجرّد والاستدلال الاستنباطي أساس كلّ معرفة قرونا طويلة، ولم تجن من ورائها الإنسانيّة شيئا في علوم الطّبيعة، قال جلال شوقي: "أخذ الحكماء في الاعتماد المطلق على التأمّل الذهني وإعمال الفكر المنظم طلبًا لطبائع الأشياء وجواهرها، ووقوفا على دقائق خصائصها وخواصها وما يعترّيا من أحوال الاستحالة والإثبات. ولقد نزع الفكر الإغريقي إلى اعتبار أنّ العقل بأدواته ومقولاته هو المصدر الوحيد للمعرفة ومن ثم قام المذهب الفلسفي، وما صاحبه من أقيسة منطقيّة منسقة، وأفكار تصويريّة منسجمة، تعمل بتجريد للمعاني الكليّة من الموجودات الحسيّة"<sup>2</sup>. وهذا ما جعل هانز ريشنباخ يوجه نقدا لاذعا للفلسفة الطبيعية اليونانية.

إنّ العالم الطّبيعي-بحسب التصور الأفلاطوني-لا وجود له، فهو ليس إلّا ظلًّا للعالم الحقيقي عالم المثل أو الصّور العقليّة المطلقة، لهذا فإنّ أفلاطون كان العدو اللدود للعلوم التّجريبية "لقد وجّه أفسى الانتقادات للطّبيين الأوائل والمتأخرين السابقين عليه، لقد هاجم أفلاطون كأستاذه سقراط كلّ الفلسفات الطّبيعيّة السّابقة واعتبرها مذاهب ظنيّة تبحث في عالم ظنيّ. إنّ الباحثين في العالم الطّبيعي من وجهة نظره يتوهمون أنّهم سيصلون في بحثهم إلى حقيقة ما، بينما هم في رأيهم يسيرون في طريق مسدود لأنّ البحث في العالم الطّبيعي لن يولد إلّا الظّنون"<sup>3</sup>. وهكذا جعل النّمط الأفلاطوني العقل المصدر الوحيد والمستقل لمعرفة العلم الطّبيعي الفيزيائي دونما حاجة للرجوع

فنشأت الكائنات الحية، وقد كانت في أول أمرها منحطة، ثم سارت في طريق التطور، ومنها خرج الإنسان" مرحبا، عبد الرحمن الجامع في تاريخ العلوم عند العرب (م. س)، ص148 وعند أنكسيمانس Anaximenes (588-525 ق.م) "قالمبدأ الأول عنده الهواء وأن الموجودات تحدث بالتكاثف والتخلخل فإن تخلخل الهواء ينتج النار وما يتصل بها من الظواهر الجوية النارية والكواكب وتكاثفه ينتج الرياح فالسحاب فالمطر، وتكاثف الماء ينتج التراب (الطمي في الأنهر) فالصخر" كرم يوسف، تاريخ الفلسفة اليونانية، (م. س)، ص18

<sup>1</sup> - مرحبا عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص150

<sup>2</sup> -جلال شوقي"مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، مجلة عالم الفكر، وزارة الإعلام في الكويت، ع4، مارس1989، ص173

<sup>3</sup> - النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي، (م. س)، ص225. إن أفلاطون (347-429 ق.م.) لم يدرك أهمية التيار الجديد الذي أخذ يسري في بلدان اليونان على أيدي فلاسفة العصر ما قبل سقراط، فحمل عليه حملة شعواء. إن هذا التيار يتعارض مع الاعتقادات الشعبية المبهمة الخاصة بقدسية الأجرام السماوية والمذاهب الدينية الرسمية القائمة. فبدل الفيثاغوريون وأفلاطون من بعدهم جهودا جبارة في محاولة لإرجاع القوى الغيبية والعوامل الخارقة للطبيعة إلى عرشها. وهكذا ضاعت سدى جهود مضيئة لفهم العالم فهما علميا سليما...ومن هنا فإن أفلاطون لم يضيف شيئا إلى العلم، بل لقد جنى عليه وأعاق تقدمه "مرحبا عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص 151



إلى التجربة، لهذا السبب"الم يمض وقت طويل على (أبوقراط) حتى سيطرت الناحية النظرية على الناحية العملية التجريبية وجمّدتها في نظام فلسفي عماده نظرية السوائل الأربعة. ثم جاء الفلاسفة الكبار من أفلاطون إلى أرسطو وانتصر معهم الاستدلال المنطقي مرة أخرى على التجارب السريرية. ثم أعطوا علم الطب مظهر نظام علمي ثابت ولكنهم في واقع الحال أدخلوه في مسالك خاطئة ظلّ فيها تائهاً مدة ألف وخمسمائة عام"<sup>1</sup>. لأنّه لم يتحرر من إطار الاستدلالات العقلية المجردة، وحتّى التجريبتين الأبقراطية والأرسطية التي اعتبرت التجريب وسيلة لفهم الظواهر الطبيعية لم ترق إلى مستوى التجربة العلمية، وإذا أعار الفكر اليوناني "التجربة أهمية كبيرة في باب إنشاء العلوم والصناعات فإنّه لم يتوصل بالرغم من ذلك إلى تصور دقيق ومجد للمنهج العلمي كما نتصوره نحن...ذلك أن تصور القدماء للعلم لم يخرج من بوتقة الفكر المثالي الذي تمثل الأفلاطونية أوجه باعتبار أنّه فكر يأبى عادة أن يكون عالم الحس موضوعاً للعلم"<sup>2</sup>. ويأبى أيضاً أن تكون الحواس أداة العلم لأنّ معارفها ظنيّة، لقد كان العقل اليوناني عقلاً استنباطياً صرفاً. أمّا المعلم الأوّل أرسطو(322-384ق.م) صاحب المنطق الصوري، فقدم المحاولة الأولى لرسم منهج للمعرفة الصحيحة، و"أول صياغة في تاريخ الفكر البشري لمنهج البحث، وأوّل نظرية منطقية مقنّنة لأساليب الاستدلال وأشكال التفكير"<sup>3</sup>. وهو اكتشاف ابستمولوجي وميتودولوجي مهم يضع للعقل منهجاً ينتقل فيه من المقدمات إلى النتيجة وتعبر عن مرحلة عقلية راقية عند أرسطو وعرف الاستقراء ولكنّه لم يمارسه إلّا على نطاق ضيق ولم يثق في نتائجه، وفصّل الاستنتاج والقياس باعتباره أمثلاً طريق إلى المعرفة اليقينية إنّ أرسطو"رأى أنّ الاستدلال العقلي(الاستنباط) هو الطريقة المثلى التي تستخدم في البرهنة وفي الكشف عن الأسباب، وتلك هي مهمة العلم ومن أجل هذا بنى القواعد المنطقية وطورها"<sup>4</sup>. واعتبر أسلوب الاستقراء يلائم عقول الجمهور بخلاف الاستنباط الذي يلائم النخبة أو الخاصّة. وكان منطق أرسطوطاليس وقياساته"خير تجريد وتجسيد لروح عصره روح الحضارة الإغريقية. لذلك وعلى الرغم من نزعتة العلمية الواقعية...وعلى الرغم

<sup>1</sup> - زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، ص26 قامت شهرة جالينوس ( 129-199م) على أسس راسخة من الجدارة وكانت تعاليمه مبنية على كم من المعلومات استنبطها من تشريح الحيوان والأجنة وتقصص الجرحى وملاحظة المرضى، وله من الكشوف الأخرى ما يبعث أشد الدهشة والإعجاب. إلا أنّ اتجاهه الفلسفي أضرب نتائجها العلمية "ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم بن خليفة، كتاب عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق عامر نجار، ج1، دار المعارف، القاهرة، ط1، 1996، ص28

<sup>2</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص18

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص49

<sup>4</sup> -الرمجاهي عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعية(م. س)، ص58

من إشارته إلى أهمية الحواس بوصفها أبواب المعرفة، بل ومن أنه واضح مصطلح الاستقراء... نقول إنَّ أرسطو على الرغم من كلِّ هذا جرَّد وجسَّد الروح الإغريقية الممَّجدة للنظر العقلي الخالص، وذلك عندما وضع أعظم إبداعاته طرًّا، أي المنطق<sup>1</sup>. إنَّ المنطق الصَّوري والقياس الأرسطي-وهو صورة من صور المنهج الاستنباطي الخالص-الابن الشَّرعي للحضارة اليونانية وكان منطق العقل الذي لا يتزعزع في العصور الوسطى في أوروبا، وأصبح قياس أرسطو ومنطقه الاستنتاجي عموماً هو منهج البحث العلمي المعتمد في القرون الوسطى وسمي هذا المنطق بالأورغانون أو الأداة. وقد تعزز هذا المنطق في أوروبا بعد أن ترجمت أعمال ابن رشد الشَّارح الأكبر لأعمال أرسطو إلى اللاتينية. وقد بنى عليها القديس توماس الإكويني مدرسته المعروفة التي سميت بالسكولاستية أو المدرسيين وهم الذين قدَّسوا منهج أرسطو وعلومه ورفعوها إلى رتبة القداسة بعد أن فسَّروها بما يتوافق مع عقائد الدين المسيحي. وبذلك أصبحت علوم أرسطو ومناهجه جزءاً من العقيدة المسيحية<sup>2</sup>.

رغم أنَّ أرسطو أكد على ضرورة الدقة في تدوين الملاحظات وعدم الاعتماد على ملاحظات الآخرين ووضع منهج الاستقراء واستخدم له مصطلح Epagoge وبحث معانيه في كتاب (الطوبيقا) أو الجدل، وهو "أول من صاغ الاستقراء التام و الاستقراء الحدسي بوضوح تام، وأمَّا النوع الثالث، أي الاستقراء الناقص أو العلمي فلم يتحدث عنه أرسطو إلاّ بالعرض"<sup>3</sup>. لكنَّ الاستقراء كما تصوره أرسطو بعيد كلِّ البعد عن روح البحث العلمي الحديث، ولا يُنتج شيئاً جديداً، لأنَّه "استدلال مقدماته كليلية ونتيجته كليلية وتلزم نتيجته عن مقدماته، ولا تقرر غير ما سبق وجوده في المقدمات... فأولى بنا أن نسميه بالاستقراء القياسي"<sup>4</sup>. الذي لا يمكن تطبيقه إلاّ إذا كان عدد أفراد النَّوع محدودة ومتناهية، وأدرك العلماء منذ عصر النهضة العلمية أنَّ معنى الاستقراء الذي يتطلبه العلم مختلف تماماً عمَّا ذهب إليه أرسطو في الاستقراء التَّام، لهذا لم يسلم من نقد المناطقة

<sup>1</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص49

<sup>2</sup> - خرقان سعد الدين، تطور المنهج العلمي التجريبي عند علماء المسلمين، مجلة التراث العربي، اتحاد الكتاب العرب، دمشق، أيلول 2008 ، ص229 لأن الحقيقة موجودة في الكتاب المقدس ويبقى فقط كيفية استنباطها -ولن يكون ذلك طبعاً بحسب رأيهم- إلا بالقياس الأرسطي "القياس كل قول يتألف من قضيتين (أو أكثر) متى سلمنا بصحتها لزم عنهما بالضرورة قضية... وهو يعني بالبحث في صور التكرير دون مادته، من أجل هذا كانت قوانينه (الصورية) عامة تنسحب على كل موضوع، ومطلقة بمعنى أنها ثابتة لا تتغير" 112 الطويل توفيق، أسس

الفلسفة، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ط3، 1958، ص112

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، دار المعرفة الجامعية، دط، 1998، ص341

<sup>4</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المرجع نفسه، ص340

المحدثين، فقد أعلن جون ستوارت مل أنه ليس باستقراء على الإطلاق، حيث أنه مجرد تلخيص لما سبق معرفته، وأنه لم يأت بجديد في نتيجته<sup>1</sup>. وشكّل عائقاً أمام تطور البحث العلمي فالعلم الحديث يعتمد أساساً على الاستقراء العلمي وهو الاستقراء الناقص، وليس الاستقراء الأرسطي قال الجابري: "الاستقراء الأرسطي استقراء للكيفيات والخصائص يقفز من الوقائع الجزئية إلى المبدأ العام... إنَّ هذا النوع من الاستقراء لا ينتج شيئاً في مجال المعرفة العلمية، فهو يكفي بوصف الظواهر وصفاً كيفياً. أمّا الاستقراء العلمي فهو لا يقف عند حدّ تعداد الظواهر والاستعراض الكيفي للصفات، بل إنّه يعتمد أساساً إلى دراسة حالة واحدة واستقراء الأوجه التي تتمظهر فيها وتحليل العناصر التي تتألف منها إنَّ هذا ما يسمى اصطلاحاً بـ"التحليل" Analyse... ويعتمد كذلك على التركيب Synthèse فالملاحظة والتجربة توحيان أثناء التحليل بالفكرة، بالفرضية ومن هذه الفرضية ينطلق الباحث في عملية متنامية يركب منها العناصر التي تم الكشف عنها أثناء التحليل تركيباً منطقياً"<sup>2</sup>.

يعتبر المعلم الأول أرسطو طاليس خير معبر عن الحضارة اليونانية، وقد عرف بالاستدلاليين الاستنباطي والاستقرائي، و"لكنّه عني كلُّ العناية بنوع خاصّ من أنواع البرهنة القياسية، ألا وهو القياس المنطقي المشهور، ولم تصادف أيّة نظرية من نظرياته نجاحاً مثل ذلك النجاح الذي صادفه قياسه هذا في أثناء القرون الوسطى، وبالعالم المدرسيون في استعماله إلى حدّ نقر بعض الباحثين منه، فرأينا راموس يُنذّر بالمنطق الأرسطي، ويُحاول حلّ محله منطقاً آخر، واتجه آخرون من رجال عصر النهضة نحو الملاحظة والتجربة يستقتونهما"<sup>3</sup>.

أبدع اليونان بما فيهم أرسطو في العلوم العقلية الصورية لأنّ موضوعها الوجود الموضوعي المستقل والكامل والصّوري، ولما كانت المواضيع الثابتة والأزليّة والصّورية هي أشرف من المواضيع المتبدلة، كانت العلوم النظرية (التي تعكس واقعا صّورياً) بطبيعة الحال أشرف من

<sup>1</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 32 كان أرسطو يبحث عن الطريقة المثلى للوصول إلى المعرفة اليقينية، كان "همه الأساسي -إلا في أحوال استثنائية- كان يدور حول إرجاع كل شيء إلى نظرية ثابتة مقررة من قبل، أعني نظريته العامة في جملة العلم الإنساني، التي عرضها في دائرة معارف ضخمة لا تمثل كتبها المختلفة إلا أبواباً منسقة النظام" أدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، ترجمة عبد الحليم النجار ومحمود يوسف موسى، الناشر دارا لقم، ط1، 1962، ص 59

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 257-258 يرى أرسطو "أن بنية العلم هي نظام بديهي تُستنتج فيه النظريات استنتاجاً سليماً من المبادئ الأساسية التي بعضها خاص بالعلم" مّتر لويدي، وجيفريسون هين ويفر، قصة الفيزياء، ترجمة طاهر تيريدار ووائل التاسي، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط2، 1999، ص ص 22، 23

<sup>3</sup> - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، (م، س)، ص 273

العلوم الأخرى التي مواضيعها قابلة للتغير"<sup>1</sup>، وما دامت الظواهر الطبيعية في تغير مستمر وبالتالي فإن العلوم الطبيعية التي تتناول هذه الظواهر أقل قيمة مقارنة بالعلوم الصورية التي تتناول ما هو ثابت وضروري"وعلى هذا الأساس ليست الفيزياء في نظر القدامى علما صحيحا لأنها علم تجريبي"<sup>2</sup>. و لم تخرج مدرسة الإسكندرية عن النهج الاستنباطي اليوناني. فقد كانت النظرة الغالبة والشاملة في المنهج في عند إقليدس (300ق.م) وبطليموس بوجه خاص هي "الأسلوب الرياضي والمنطقي، وإنّ هذا الموقف انتهى من حيث المنهج إلى مثالية رياضية ومن حيث النتائج إلى نظريات بصرية فلكية كانت أغلبها غير منطبقة مع الواقع"<sup>3</sup>.

وعليه فالفكر اليوناني الباحث عن العلل الأولى والمبادئ الأساسية التي تقف وراء الأشياء، فكر غير صالح لإقامة علم الطبيعة بالمعنى الحديث للكلمة، فلم يتبع اليونان في دراساتهم للظواهر الطبيعية طريقة البحث العلمي كما نعرفها اليوم"وهي المنهاج الذي يقوم على الملاحظة والتجربة والاستقراء والقياس والتمثيل في صياغة القوانين أو صحتها والتحقق منها، حيث كان الإغريق ينطلقون من أفكار كلية مسبقة يؤسسون عليها استنتاجاتهم باستخدام أصول المنطق والتفكير المجرد، ولم تكن تهمهم دراسات الجزئيات، كما أنهم لم يلفتوا إلى صنع الأجهزة التي تمكنهم من التعرف على ما يحيط لهم من الظواهر الطبيعية عن طريق التجربة العلمية، وكان جل اهتمام الإغريق السعي وراء تكوين فكرة شاملة متكاملة عن الكون وعن النظم التي تحكمه"<sup>4</sup>.

لقد ظلّ فكرا مجردًا بعيدًا عن الظواهر الطبيعية الحسيّة، وبقدر ما ساهم في صنع العلوم الصورية ساهم في تخلف العلوم التجريبية، ولم يتبع في اكتشافاتهم طريقة البحث العلمي المرتكزة على التجربة في صياغة القوانين أو البحث في صحتها. فلم يكن لدى المفكرين اليونان لا المهارة العلميّة، ولا الأجهزة الصّورية، ولا حتى الميل اللازم للتعرف على الطبيعة عن طريق التجربة العلميّة، بل كانوا ينطلقون من أفكار كلية مسبقة يبنون عليها استنتاجاتهم منطقيًا وبالتفكير

<sup>1</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص36

<sup>2</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، المرجع نفسه، ص36

<sup>3</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الاسلامي، دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، ط1 ، 1992، ص ص55-56

<sup>4</sup> - على عبد الله الدفاع، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص43 كان اليونان "يؤمنون بمجموعة من المبادئ العقلية التي

تؤسس نظاما معقولا للطبيعة ككل، وهذا ما جعلهم يضعون الكليات أولا ثم يدخلون تحتها ما يرونه من جزئيات تقابلها على الإيمان بفكرة معقولة الطبيعة، فكأنهم يرون أن ثمة كلا معقولا منتظما في كل نواحي الوجود، سواء في الطبيعة أو ما بعد الطبيعة، وهذه مسلمة أساسية

تؤسس علم الطبيعة النظري أو فلسفة الطبيعة عند القدماء" عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي، (م. س)، ص ص29،30

المجرد. ولم يكن اليونان مهتمين بدراسة الجزئيات، بل كان همهم تكوين فكرة شاملة عامّة عن الكون ونظامه"<sup>1</sup>.

ساد المنطق الأرسطي كمنهج للتفكير في فلسفة العصور الوسطى (الممتدة من القرن التاسع إلى القرن الرابع عشر للميلاد) الأوروبية اللاتينية حتى العصر الحديث، وظل القياس منهجا للفكر والأداة الوحيدة لبلوغ الحقيقة، وازداد الفلاسفة المدرسيين (كالقديس توما الإكويني Saint Thomas d'aquin (1225-1274) تمسكا بالمنطق الأرسطي في أواخر العصر الوسيط حتى صار جزءا من العقيدة المسيحية، واتجه الفلاسفة إلى التوفيق بين النقل و العقل أي بين الدين والفلسفة بمعنى أنّ الفلسفة كانت خادمة للدين"<sup>2</sup>. فالحقيقة في الفكر السكولائي موجودة في الكتاب المقدس ويبقى على العقل إستنباطها واستخراجها منه، ولن يكون ذلك إلاّ عن طريق القياس الأرسطي حيث الانتقال من مقدمات عامة (موجودة في الكتاب المقدس) إلى نتائج تلزم عنها بالضرورة. لقد هيمنت الكنيسة واللاهوت على مجال الدراسات العلمية والفلسفية وأعرض المسيحيون على النظر في الكون والطبيعة، وظلّ الفكر يدور في إطار الكتاب المقدس ولا يجوز له الخروج عنه، وأمّا من ناحية النهج الذي اعتمده الفلاسفة المدرسية الوسيطة، فإنّها أخذت بطريقة التحليل المنطقي المفضل للمشكلات الجزئية"<sup>3</sup>. هكذا أحكم الفكر الأرسطي قبضته على التفكير البشري خاصة الأوروبي منه حوالي ألفي عام، واعتبر رواد الفكر الحديث المنطق الصوري "مسؤولا عن ركود الفكر في العصور الذي اصطنعه منهجا للبحث وقالوا إنّ الفكر المجرد لا يكشف عن حقيقة جديدة، إذ كانت مهمة هذا المنطق الصوري مقصورة على الانتقال من مقدمات معلومة إلى نتائج مجهولة دون النظر في صحة هذه المقدمات وصدق ما تتضمنه من معلومات"<sup>4</sup>، وعليه فالقياس عاجز عن تطوير العلم، وغير صالح للكشف العلمي، ولم يتطور البحث العلمي إلاّ بعد أن تحرّر من قبضته.

هذا في أوروبا الوسيطة، أمّا في الشرق الإسلامي فالأمر خلاف ذلك، فقد كان الشرق مشرقاً وعرف ثورة علمية في العلوم النقلية والعقلية (علوم الدين والطبيعة)، بعدما تحرر من المنهج

<sup>1</sup> - الدفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط4، 1987ص 299 وبالتالي فإن "هذا النهج لا يؤدي إلا إلى أحكام ذهنية كلية قد لا تتماشى مع ولا تطابق العالم الخارجي المشخص، ولا توصل إلا لبراهين ليست بالضرورة يقينية" جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م.س)، ص 173

<sup>2</sup> - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل الى الفلسفة ومشكلاتها، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 2003، ص71

<sup>3</sup> - بوشنيسكي إم، الفلسفة المعاصرة في أوروبا. ترجمة عزّت قرني، عالم المعرفة، دط، 1992، ص24

<sup>4</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م.س)، ص144

الاستنباطي والقياس الأرسطي المجرد واتجه نحو المنهج الاستقرائي، تقول الخولي: "أما الشرق الإسلامي فكان آنذاك أكثر استنارة وعقلانية وتقدما، واتسع للمنهج التجريبي، وكان موطنا للحركة العلميّة. ولم تحرز كتب أرسطو في الشرق المنزلة نفسها التي منحتها إياها الكنيسة في الغرب بل إن نفرا من الفقهاء على رأسهم ابن تيمية (661. 728هـ) صاحب "نقض المنطق" و"الرد على المنطقي" قد شنوا حملة شعواء على أرسطو ومنطقه"<sup>1</sup>. وهنا نتحدث عن علماء العرب لا فلاسفتهم. يمكن القول أنّ الحضارة اليونانية حضارة استنباطية في حين أنّ الحضارة العربية الإسلامية حضارة استقرائية. لقد وضع علماء العرب والمسلمين البديّة الصّحيحة للبحث العلمي، متجاوزين بذلك الفهم التقليدي وخاصة في الفكر اليوناني، وذلك لأنّه "بينما كان العلم الطبيعي عند أهل اليونان يقوم على الفلسفة التقليدية والطرق التجريدية والاستنباطات العقلية... فإننا نجد أنّ علماء العرب والمسلمين الذين أتوا بعد الإغريق قد اهتموا بأن تستند دراساتهم العلميّة على التجربة والمشاهدة والاستقراء، وبذلك فإنهم يكونون أول من أرسى دعائم ما نعرفه اليوم بالمنهج التجريبي"<sup>2</sup> أي أنّهم تحرروا من سلطة القياس الصوري الأرسطي، ومن التأمّل العقلي الصّرف ومن التفكير القديم الذي يمتزج فيه الواقع بالخيال والحقيقة بالأسطورة، وأصبحت الطّبيعة موضوع البحث العلمي العربي، لقد كانت لهم "محاولاتهم الجادّة لتفسير الظواهر الطّبيعية بعيدا عن الخرافات والتأمّلات الميتافيزيقية فوضعوا بذلك أصول البحث العلمي السليم القائم على التجربة والمشاهدة وجاءت العلوم الحديثة امتدادا للمنهج العلمي عند المسلمين وكان اكتشاف الأجهزة العلمية الدقيقة دافعا قويا لتطورها"<sup>3</sup>. كان الأغرقة يعتبرون أنّ الحقيقة مقرها العقل، لذلك اتخذوا من التأمّل والاستنباط العقلي وسيلة لبلوغها، أمّا علماء العرب الحسينيين فقد اتجهوا إلى دراسة الظواهر الطّبيعية بدافع معرفتها والانتفاع بها كما حثّهم على ذلك دينهم الحنيف "فقد كانت عقائد الكتاب المُنزل الدافعة إلى قراءة كتاب الطبيعة"<sup>4</sup>. فالعالم الطبيعي عند العرب والمسلمين عالم حقيقي

<sup>1</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 51

<sup>2</sup> -الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 44. إنّ "العلم العربي كشف عن منحنى تجريبي واضح، وأعلن من شأن الخبرة، في الوقت الذي لم يتنازل عن أولوية دور العقل وأهميته في صياغة الفروض والتصورات، وفي النقد الاستيمولوجي، وتحديد الأطر المعرفية أيضا، إن على مستوى الإدراك العقلي، أو على مستوى الخبرة ذاتها، بالصورة التي تجعل للذات دورا فاعلا في الكشف"

عبد القادر محمد ماهر ، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 15، 14

<sup>3</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ، دار المعارف، ط 1 ، 1983، ص 123

<sup>4</sup> - الخولي يمى طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م. س)، ص 17، قال تعالى: " وسخر لكم ما في السماوات والارض جميعا منه ، إنّ

في ذلك لآيات لقوم يتفكرون" الجاثية الآية 12

(وليس مجرد وهم أوظل لعالم حقيقي آخر كما زعم أفلاطون)، والحقيقة توجد في الطبيعة وليس في كتب السابقين، والحس أقوى دليل، لذلك اتخذوا الملاحظة والتجربة والاستقراء وسيلة لفهم قوانينها قال الكبيسي: "على الرغم من تقدير مفكري العرب للمنطق السوري، فقد سبقوا الأوروبيين في نقده فساعدتهم هذا على التوصل إلى منهج البحث التجريبي الاستقرائي، الذي من أعلامه جابر بن حيان مؤسس علم الكيمياء، والحسن بن الهيثم واضع علم أصول الطبيعة (البصريات) والبيروني في إنضاجه علم الفلك. والرّازي وابن سينا والزّهراوي في ازدهار علم الطب على أيديهم. فقد وضع هؤلاء الأعلام العرب أسس العلوم الطّبيعية في صورتها النظرية قبل أن يتقطن إليها الأوروبيون"<sup>1</sup>. وقد حدد رشدي راشد خاصيتين للمنهجية العلمية العربية تميزها عن العقلية اليونانية تمييزاً تاماً هما: (1) - عقلانية رياضية جديدة.

(2) - التجريب كنمط من أنماط البرهان<sup>2</sup>

كان علماء العرب وليس فلاسفتهم\_ أول من هاجم بعنف القياس الأرسطي قبل الأوروبيين لأنّه لا يتماشى مع توجهاتهم العلمية والفكرية يقول توفيق الطويل: "إنّ مفكري العرب مع تقديرهم للمنطق السوري قد سبقوا إلى مهاجمة المنهج القياسي لملاسته للعلوم الفلسفية المباشرة للعقائد... فساعدتهم هذا على التوصل إلى منهج البحث التجريبي الاستقرائي في غير العلوم الفلسفية والنقلية (الدينية) وأخذوا يلاحظون الظواهر الجزئية، ويستعينون بآلات وأجهزة تقاديا لقصور الحواس، وأجروا "التجربة العلمية" التي سماها ابن الهيثم "بالاعتبار" وسماها جابر بن حيان "بالدربة"، وتوصلوا عن طريق هذه الدراسات التجريبية إلى قوانين علمية تفسّر الظواهر التي يدرسونها تفسيراً علمياً ورسموا المنهج التجريبي العلمي. وحدّدوا خطواته ومراحله"<sup>3</sup>.

أدرك علماء العرب أنّ التجربة هي الفيصل وفيها كمال العلم وهي مصدره ومعيار صدق حقائقه و"فطنوا إلى خصائص المعرفة العلميّة وتميزها عن المعرفة الفلسفيّة والدينيّة قبل أن يفطن إلى هذا الغربيون بمئات السنين، ومن ثمّ تيسّر لهم أن ينشئوا علوماً تجريبية واقعية مستقلة عن الفلسفة وعلومها موضوعاً ومنهياً، وكان في طليعة هؤلاء ابن الهيثم (ت1039) الذي كان أول من وضع

<sup>1</sup> - الكبيسي، محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، بيت الحكمة، بغداد، دط، 2009، ص33

<sup>2</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط1، 2011، ص51

<sup>3</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م، س)، ص ص139، 140 وهذا يفند ما يزعمه الكثير من الغربيين إلى أن المنهج التجريبي بمعناه الحالي ظهر أول ما ظهر في عصر النهضة على يد العالم الإنجليزي "فرانسيس بيكون" الذي وضع في القرن السابع عشر الميلادي كتابه "الأرغانون الجديد" ويعني به منهج البحث التجريبي الذي يعارض به أرسطو كتابه "الأرغانون" القديم". باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي

للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص43

أصول علم الطبيعة، وجابر بن حيان (ت812) الي كان أول مؤسسي علم الكيمياء، والبيروني (ت1048) الذي أسهم في إنضاج علم الفلك، وأبو بكر الرّازي (ت932) وابن سينا (ت1037) والزّهراوي (ت1013) الذين ازدهر الطب على أيديهم علما طبيعياً<sup>1</sup>.

أنتجت الحضارة الإسلاميّة المتميزة تفكيراً علمياً أصيلاً وجاء العلم الطبيعي متميزاً عن علوم السابقين، لأنّها اهتدت إلى منهج علمي سليم. فبعدما تحرر الفكر من سلطان التجرد والتجريد (اليوناني)، واتجه إلى يقين الشهود والتجريب، ليتحول ركب الحضارة عن المذهب الفلسفي إلى المنهج العلمي<sup>2</sup>. وبذلك انتقلت الإنسانيّة من التفكير الفلسفي اليوناني، إلى التفكير العلمي العربي وأدرك علماء العرب تمام الإدراك، أنّه لا بد من وضع منهج في البحث يخالف منهج اليونان، حيث إنّ هذا المنهج الأخير إنّما هو تعبير عن حضارة مخالفة وتصور حضاري مخالف. ويثبت هذا الحملة العنيفة التي قام بها علماء الإسلام على منطق اليونان. وتاريخ هذه الحملة واضح وضوحاً بالغاً في كتابات المسلمين. فإذا أقدموا على وضع المنهج، فإنّما عن تأمل تام، وشعور حقيقي بما يفعلون. فلم يكن المنهج الجديد إذن عبارات شاردة ولماحية عابرة، وإنّما هو بناء منهجي كامل<sup>3</sup>.

يمكن القول أنّ المنحى العلمي الاستقرائي أهم سمات الحضارة الإسلامية فهي التي أبدعته وطبقته في كل علومها النقليّة والعقليّة، ففي العلوم الطّبيعيّة "جرى علماء العرب والمسلمين على ملاحظة الظواهر الطّبيعية والقيام بالتجارب والقياسيات المختبرية مع الاحتياط في الاستنتاج، كما شكّوا في كثير من استنتاجات علماء اليونان وأنكروا بعضها. ومن هنا يصح القول أنّ علماء العرب والمسلمين ابتكروا الطريقة الحديثة في التفكير والبحث لمعرفة قوانين الطبيعة وإنهم اتجهوا الوجهة التي تتبعهم فيها التفكير العلمي المعاصر"<sup>4</sup>، لهذا لا عجباً إذا قلنا أنّ علوم العرب الطبيعية

<sup>1</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م. س)، ص140 وقد أكد رشدي راشد على أنّ التجريب -في الحضارة الإسلامية- أصبح نمطاً من أنماط البرهان يقول: "في الحضارة الإسلامية -وهي حضارة كان دور المدنية فيها أكبر بكثير من الحضارات السابقة- توسع في البحث التجريبي... ومنذ ذلك الوقت تزايد الاستخدام المنتظم للإجراءات التجريبية، مثال ذلك التّصنيفات في علمي النبات واللّغة، وتجارب السّيمياء، والتّجارب الصّابطة والمشاهدات الإكلينيكية والتّشخيص المقارن عند الأطباء، ومع ذلك كان من الضروري تأسيس علاقات جديدة بين الرياضيات والفيزياء حتى يأخذ مفهوم التجريب -الذي لم يزل مبهماً- وضعه كمكوّن منهجي من مكونات البرهان" راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص ص60،61

<sup>2</sup> - جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص173 ومن المعروف أنّ "الأسلوب التجريبي في ظاهره هو أكثر الأساليب ثورية، أليس هو الذي هدانا إلى استكشافات ومخترعات باهرة؟ ألم يغيّر وجه الدنيا على الصورة عميقة مطردة؟" سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م. س)، ص108

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، ج1، دار المعارف، القاهرة، ط9، دت، ص39

<sup>4</sup> - الدّفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، (م. س)، ص303



التجريبية كانت المقدمة التي أفضت إلى الثورة العلمي في العصر الحديث، هذا هو "العلم الإسلامي الذي ارتكز على دعائم قويّة من المنهج التجريبي ومن الحقائق الرياضيّة الدقيّة، وكان واحدا من أهم العوامل التي أدت إلى ظهور النهضة الأوروبية الحديثة"<sup>1</sup>.

قبل أن ننقل إلى علماء ومناطقة العصر الحديث لابد من التأكيد على أنّ علماء العرب كانوا أكثر معرفة بالاستقراء العلمي ممارسة وتنظيرا مقارنة من يكون وجون ستوارت مل، لقد "عرف المسلمون المنهج الاستقرائي منذ قرون عديدة، وأثبتت البحوث الحديثة أن المسلمين قد وضعوا عناصر المنهج الاستقرائي واستفاد منه علماء الغرب عن طريق طالبي من جميع أنحاء غرب أوروبا حيث بدأوا يعرفون طريقهم إلى اسبانيا الاسلامية... فلم يكن روجر بيكون إلا رسولا من رسل العلم والمنهج الإسلاميين إلى أوروبا المسيحية، وقد كان منهج العرب التجريبي في عصر روجر بيكون قد انتشر انتشارا واسعا"<sup>2</sup>، واستطاعوا أن يستثمروا هذا الأسلوب العلمي الذي نجح أولا في دوائر العلوم الدينية واللغوية، وطبقوه على الظواهر الطبيعية، إنّ "الاستقراء الناقص (العلمي) مارسه العلماء العرب الأوائل مثلما فعل جابر بن حيان في الكيمياء والحسن بن الهيثم في البصريّات وابن سينا وأبو بكر الرّازي في الطب وابن النفيس في علم وظائف الأعضاء"<sup>3</sup> وهذه المسائل وغيرها سوف نوضحها أكثر في المباحث اللاحقة.

أما في العصر الحديث فقد أدرك رواد الفكر الحديث أنّ المعرفة السكولائيّة في العصر الوسيط أصابها العقم والجذب بسبب طريقتها في التفكير لأنّها قامت على القياس الأرسطي باعتباره المنهج الملائم والأوحد للبحث. هذا المنهج الذي أصبح عجوزا عاجزا عن مسايرة التطور الفكري لذلك لا يمكن تجاوز الفكر القديم دون تجاوز منهجي للمنطق الأرسطي وأدركوا أيضا أنّ اضمحلال عقلية القروسطيّة سببها الدّين، لأنّ "وجهة الفكر في القرون الوسطى كانت دينيّة محضة وكان الدّين الذي يحدد أغراض العلم ويسن نظم البحث، وكان البحث الفلسفي إنّما يدور حول الآخرة وعالم الغيب"<sup>4</sup>، وبعد أن أجدب الفكر الذي ظلّ خادما للدين، كان على الأوروبيّين تخصيصه وإعادة الاعتبار له وبعثه من جديد، ولكنّ نهضة العقل تحتاج إلى منطق ومنهج جديد يختلف عن

<sup>1</sup> - فؤاد زكريا، التفكير العلمي، (م.س)، ص123 وعليه فإنه "إذا كان لليونان فضل في الفلسفة فقد كان للعرب، فضل في العلم والمنهج"

النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م.س)، ص333

<sup>2</sup> - أحمد شلبي جمال سيد، دور الفلسفة في إرساء قواعد المنهج العلمي (م، س)، ص169 كان روجر بيكون كما "يصفه رينان بأنه الأمير

الحقيقي للفكر العلمي تلميذا غير مباشر للعلم الاسلامي" أحمد شلبي جمال سيد، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>3</sup> - الموسوعة الفلسفية العربية، ج1، (م، س)، ص61

<sup>4</sup> - محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، دط، 1936، ص48

المنهج الأرسطي والسكولائي، لقد كانت لحظة التأسيس أو مأزق التأسيس للفلسفة الحديثة هي لحظة سؤال المنهج وكيفي للتدليل على ذلك النظر إلى عناوين المؤلفات/المشاريع الفلسفية التي ظهرت في هذه اللحظة التاريخية المفصلية... ونظراً لمحورية سؤال المنهج، فإنّ مبحث العقل كان هو الموضوع الرئيس للبحث، باعتبار أنّ العقل هو الأداة المنتجة لخطاب المعرفة، وقد أدركت الفلسفة الحديثة وجوب دراسته في صلة بالمسألة المنهجية وفي أفق تجاوز التفكير القياسي الأرسطي<sup>1</sup>. لهذا كان القرن السابع عشر عصر العقل والمنهج وهو من أعظم القرون. وأولى الفلاسفة أهمية بالغة للمنهج، فقد رسم الفيلسوف الفرنسي رني ديكارت (1596-1650) للعقل منهجا يهتدي به في البحث عن الحقيقة من خلال كتابه "مقال في المنهج لإجادة قيادة العقل والبحث عن الحقيقة في العلوم... ويبيّن لنا من هذا أن الوحدة قد تمت في فكر ديكارت بين الفلسفة والفكر الطبيعي الرياضي، والغاية المرجوة منه هي رفع طبيعتنا إلى أعلى كمالها"<sup>2</sup>.

أما الرائد الثاني لعقلانية القرن السابع عشر فهو فرانسيس بيكون (1561-1626) صاحب الأركان الجديد (الآلة المنهجية) والذي ارتبط اسمه مباشرة بحركة العلم الحديث لأنّه رفع الوصاية عن الإنسان عن طريق النّقة في الحواس، وأكد أنّ الطّبيعة أمّ المعرفة. فكان أباً للتجريبية التي اقترن بها العلم الحديث في مراحلها الأولى ورسم الفيلسوف فرانسيس بيكون ومعاصروه موقف عصرهم أمام العلم رسماً دقيقاً، عندما كتبوا قائلين إن فهم الطبيعة يقتضي الرجوع إلى الطّبيعة ذاتها لا إلى كتابات أرسطو<sup>3</sup>. وكان أورغانونه الجديد رداً على أورغانون أرسطو القائم على الاستدلال العقلي الصّرف.

لاحظ بيكون أنّ القدامى قد فقدوا غاية العلوم وهدفها واختاروا طريقاً خاطئاً باتباعهم منهجاً ليس من شأنه أن يكشف جديداً من مبادئ المعرفة ويكتفي باتساق النتائج مع المقدمات لقد ضلّهم المنطق الأرسطي وقياساته لأنّه يهجر الخبرة التجريبية ويجعلهم يلفون ويدورون حول أنفسهم في دوائر مغلقة (تحصيل حاصل) لهذا عمل على "نقد المدرسيين الذين يحبسون كل أنفسهم في أرسطو مثلما يحبسون أجسادهم في صوامعهم، والذين لا يتبنون من العقائد إلا ما تجمّد منها وانتقد جميع

<sup>1</sup> - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، (م، س)، ص 265

<sup>2</sup> - كرم يوسف، تاريخ الفلسفة الحديثة، دار المعارف، القاهرة، ط 5، دت، ص 61

<sup>3</sup> - شالمرز ألان، نظريات العلم، ترجمة الحسين سبحان وفؤاد الصفا، دار تويقال للنشر، الدار البيضاء، المغرب، ط 1، 1991، ص 16  
اتفق بيكون وديكارت في الهدف واختلفا في الوسيلة "فبينما يذهب بيكون إلى أن المصدر الوحيد للحقائق هو ملاحظة العالم الخارجي، وتجربة ظواهره، إذا بديكارت يعترف بأن يكون العقل معيناً تتدفق منه المعرفة إلى العالم الخارجي الذي ينتقل إلينا علمه بالحواس، وكان بذلك بيكون مؤسس الفلسفة التجريبية، كما كان ديكارت واضح الأساس لفلسفة عقلية" محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، (م، س)، ص 49

أولئك الذين يرون في العلم شيئاً جاهزاً، شيئاً من الماضي، وانتقد المتخصصين الذين يشيخون عن الفلسفة الأولى، ويحبسون أنفسهم في اختصاصاتهم... إنَّ كلَّ ما يصنّف وكلَّ ما يثبّت ويجمّد رديئاً وفساداً<sup>1</sup>.

اعتبر ديورانتي ليكون أعظم عقل في العصر الحديث لأنّه حمل مشروعاً جديداً وجعل أوروبا تقبل على عصر لم تألفه من ذي قبل "لقد كان فرانسيس بيكون أعظم دعاة النظرة الجديدة التجديديّة التي يستقل فيها العلم عن الفلسفة استقلالاً تاماً. فهو يسخر من ادعاء فلاسفة العصور القديمة والوسطى الذين كانوا يتصورون أنّ باستطاعتهم حلّ مشاكل العالم الكبرى بالتأمّل النظري وحده... ويهاجم مفكري الأبراج العاجية الذين يعتقدون أنّهم قادرون على فهم الطبيعة وما وراء الطبيعة باستخدام مجموعة من الاستدلالات اللّفظية... وفي مقابل ذلك يدعوننا إلى إجراء حوار مباشر مع الطبيعة واستخدام حواسنا وعقولنا في ملاحظة وقائعها وتسجيلها بأمانة"<sup>2</sup>. وبذلك دشّن طريقة جديدة وأسلوباً مغايراً تماماً للمنهج الأرسطي أو السكولائي، إنّه الأسلوب القائم على الملاحظة والتجربة والتوجه إلى الطبيعة ذاتها لمعرفة والسيطرة عليها، لهذا ارتبط اسم فرانسيس بيكون (1561-1626) بالعلم الحديث، وذلك لتحول المبحث الفلسفي معه إلى البحث في الطبيعة بالاستناد إلى المنهج التجريبي (الاستقرائي) كأساس للعلم. هذا المنهج الذي يزيد في معرفتنا بالطبيعة التي هي أمّ العلوم ومملكة المعرفة الإنسانية. وقد هاجم بيكون منطق أرسطو، حيث اعتبره بالياً، وقال بضرورة استخدام ملاحظة الوقائع وتسجيلها، مؤكداً أهمّ سمة من سمات التفكير العلمي الحديث، وهي الاعتماد على ملاحظة الظواهر ومشاهدتها تجريبياً بينما يكون العقل أداة لتجريد وتصنيف معطيات الحواس<sup>3</sup>. هكذا نسمع لأول مرة صوتاً جديداً وفكراً متحرراً من الفكر الأرسطي والفكر المدرسي ويستجيب للحاجات والمعطيات المتجددة و"أحسّ رجال المنهج الفكري إبان النّهضة الأوروبيّة (القرن 16-17) بالحاجة الملحة إلى منهج استقرائي جديد يصلح لمعالجة الظواهر الطبيعية على أساس المشاهدة وإجراء التجارب"<sup>4</sup>. لهذا كان عليهم تجاوز الفكر السكولائي

<sup>1</sup> - برييه إميل، تاريخ الفلسفة الجزء الرابع، ترجمة جورج طرابيشي، دار الطليعة للطباعة النشر، بيروت، ط3، 1993، ص37 وضع بيكون أساساً جديداً للبحث "كانت أولى خطاه الملاحظة والتجربة، وقد إشتراط فيهما أن تستخدم في بطئ شديد وحذر شديد هما أبرز ما يطبع بيكون بطابعه الخاص... فكثيراً ما بدأ الفلاسفة بالملاحظة، ولكنهم كانوا يفسدون هذا البدء الصحيح بالتسرع بأن يقفروا من ملاحظة الجزئيات إلى الأحكام الكلية العامة قفزاً لا يحتاطون فيه بالحذر" محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، (م، س)، ص61

<sup>2</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، عالم المعرفة، الكويت، دط، 1978، ص ص126، 127

<sup>3</sup> - صالح باسل فرحان، كارل بوبر والمنعطف الاستيمولوجي، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، ط1، 2016، ص25

<sup>4</sup> - محمود زكي نجيب، جابر بن حيان، دار مصر للطباعة، 1961، ص60

ومنطقه الاستنباطي، واتخذوا من الاستقراء منهجا للبحث العلمي، وأصبح المنهج التجريبي يمثل روح الحضارة الحديثة المدينة بوجودها للعلم و"لم يكن العلم الحديث مجرد تغير أو تطور في آليات الكسب المعرفي، بقدر ما كان نقلة حضارية شاملة. وما إن بدأ مشروعه ينمو ويتصاعد حتى امتثل نصب الأعين منهاج واضح قاطع ألا وهو المنهج التجريبي المعروف باسم "الاستقراء Induction وقد بات معتمدا بوصفه شريعة العلم الحديث وناموسه وسر عظمته، بقدر ما هو روح العصر الحديث وأوضح تعبير عن متغيراته وعن آفاقه المستهدفة"<sup>1</sup>.

صار المنهج التجريبي أساس العلوم التجريبية وشريعة العصر الحديث، وأصبح التحقق التجريبي معيارا يميّز المعرفة العلمية، وحذفه من العلم يعني تجريد العلم من قوته إنَّ "الاستقراء هو منهج البحث في العلوم التجريبية كالطبيعية والكيمياء والأحياء كما تستخدمه بعض العلوم الإنسانية كعلوم النفس والاجتماع والتاريخ وهدف المنهج الاستقرائي أن يوصلنا إلى كشف القوانين فالنتيجة الاستقرائية هي صيغة القانون العلمي ومن ثم سمي الاستقراء منهج الكشف أو منطق العلوم التجريبية"<sup>2</sup>. إنّه أنجع أداة امتلكها الإنسان لفهم الطبيعة لذلك وجدنا "مناطقة العصر الحديث وجهوا شطرا كبيرا من أبحاثهم المنطقية للاستقراء ومشكلاته، وظلّت المسألة تنتقل من جيل لآخر حتى أصبحت محورا للدراسات في فلسفة العلوم"<sup>3</sup>. إضافة إلى مشكلة العلية والحتمية والتفسير العلمي والمنهج العلمي...

ظلّ الإنسان قرونا طويلة عبدا للطبيعة خاضعا لسلطانها ولم يتحرر منها إلا حديثا بعد أن أدرك قوانينها بفضل العلم التجريبي، و"قوام العلم منهجه الاستقرائي(التجريبي) الذي يصطنعه حين يعرض لدراسة ظواهر العالم المحسوس، ابتغاء الكف عن عللها ومعلولاتها، حتى إذا تهيأ له الإلمام بذلك، أمكنه أن يسيطر عليها وأن يتحكم في توجيهها، وأن يسخرها لخدمة البشرية ورفاهية أبنائها، وبهذا المنهج (العلمي) قهر العلم الطبيعة، وحقّق للإنسان الكثير من أسباب الرخاء والتقدم"<sup>4</sup> وبالفعل فقد غيرت الثورة العلمية والصناعية المجتمعات الغربية والإنسانية جمعا لأنّ كلّ تقدم أحرزته البشرية في القرون الأخيرة إنّما كان مرتبطا -بطريقة مباشرة أو غير مباشرة- بالعلم. وإذا كان من المعترف به أنّ وجه الحياة على هذه الأرض قد تغير خلال الأعوام المائة الأخيرة

<sup>1</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة، دط، 2000، ص47

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص24

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص33

<sup>4</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م، س)، ص155

بأكثر مما تغير خلال ألاف الأعوام السابقة، فإن الفضل الأكبر في ذلك إنما يرجع إلى المعرفة العلمية<sup>1</sup>. وهذا دليل على صدق المقولة البيكونية "المعرفة قوة" Knowledge is power وكان يكون يقصد بها "أن النشاط العلمي والتقدم العلمي واكتشاف النظريات العلمية كلها وسائل تمكننا من السيطرة على الطبيعة"<sup>2</sup>. ودراسة الطبيعة خير وسيلة للوصول إلى الله من مناهج أرسطو.

يعتبر بيكون -رغم كل الانتقادات الموجهة لمنهجه- أول من وضع الأسس الأولى للمنهج التجريبي الحديث، وهو باستثناء ديكارت "أهم فلاسفة المنهج في القرن السابع عشر... الذي يقترن اسمه بالمنهج التجريبي والعلم التجريبي وحركة العلم الحديث بأسرها"<sup>3</sup>.

كان بيكون خير معبر عن روح عصره. إلا أن المنهج التجريبي الاستقرائي لم يولد كاملاً مكتملاً مع بيكون كما ولد المنطق الصوري كاملاً مع أرسطو، بل ظلّ يتطور بتطور العلم إن المنهج حين ظهر في فجر النهضة العلمية لم يكن مكتملاً، وإنما واكبت مراحل خطوات التقدم العلمي ذاته، ذلك أن المناطق من أمثال "فرنسيس بيكون" في بداية العصر الحديث كانوا يهتمون بخطوات الملاحظة والتجربة، وقد صدر هذا الاهتمام كنتيجة حتمية لاتجاه العلماء إلى الملاحظة والتجريب، ومحاولة فهم المبدأ الذي تخضع له الظاهرة المدروسة، على حين أن المناطق فهموا في وقت متأخر أن الملاحظة والتجربة تقتضي استخداماً للفروض يفني بأغراض البحث العلمي... كما أن الأمر لا يقف عند حد وضع فرض من الفروض وإنما يتطلب التحقيق التجريبي"<sup>4</sup>. بل ظلّ يكتمل حتى القرن التاسع عشر مع "مل" صاحب كتاب "نسق العلم 1843"، لقد تكفل باستيفاء هذا المنهج من جاء بعده من الباحثين وقام بأظهر التعديلات التي أكملت نقص المنهج عند "بيكون" كلود برنار Claude Bernard في فرنسا وجون ستيرت مل J.S.Mill في إنجلترا رفض أولهما أن تستقي الحقيقة من الأدلة النقلية، ونبه إلى خطورة الاعتماد على شهرة السلف، وطالب باصطناع الملاحظة والتجربة مع الاستعانة بالنظر العقلي، بل أعلى من شأن الفرض العلمي حتى هاجم موقف بيكون منه، وأما "مل" فقد وضع قواعد (الاستقراء) التي يمكن بها التثبت من صحة الفرض أو خطئه"<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م، س)، ص 10

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 144 المعرفة عند بيكون قوة وليست لذة وزينة كما كان عند الاغريق

<sup>3</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 57

<sup>4</sup> - أحمد شلبي جمال سيد، دور الفلسفة في إرساء قواعد المنهج العلمي من طاليس إلى جون لوك، (م، س)، ص 293، 294

<sup>5</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م، س)، ص 196

رفض جون ستيوارت مل المنطق الصوري وأكد أنّ المنطق السليم الذي يساعدنا على تعقب الحقيقة هو الاستقراء فهو الأسلوب المثمر في التفكير والمعرفة، أي "الاستدلال التجريبي الذي هو الاستدلال الحقيقي الوحيد. إن الاستقراء - كما يجزم مل - هو منطق العلم ومنطق العمل ومنطق التفكير ومنطق الحياة، والسبيل المعرفي الواحد والوحيد المثمر الذي يمتلكه الإنسان"<sup>1</sup>، بيّن ذلك في كتابه "نسق المنطق" 1843 الذي أراد من خلاله أن يكون واضعا للاستقراء كما كان أرسطو واضعا للقياس والمنطق الصوري ومثلما "وضع أرسطو للقياس أشكالاً وضروباً، وضع مل للاستقراء لوائح ومناهج... إنّها خمسة مناهج رآها مل جامعة مانعة لأساليب البحث التجريبي والعلمي، ولطرق التفكير المنتج إجمالاً خمسة مناهج هي وسيلة اكتشاف العلاقات العلية وإثباتها"<sup>2</sup> وهذه الطرق أو المناهج يجب على الباحث أن يلتزم بها.

هذه المناهج لم تزد شيئاً عن قوائم بيكون ومنهجه وإن كان بعضها لا يمكن تحقيقه أصلاً وفلسفة مل المنهجية بصفة عامة مليئة بأوجه القصور. فهو مثلاً خلط بين اكتشاف الفروض أو ابتداعها وتأييدها، ودافع عن هذا بأنّ القانون العلمي ليس فرضاً بل حقيقة نريد أن نثبتها. ومناهجه تثبت أنّها فعلاً قانون مؤكداً بهذا خطأ بيكون في إغفال أهمية الفرض. وأقام مل بنيانه الضخم على أساس العلية ومن أجلها، ومع هذا لم يقف إزاءها موقفاً فلسفياً للحظة واحدة<sup>3</sup> وعكست فلسفة مل روحه وروح عصره التي تنزع نحو التجريبية المتطرفة.

أمّا كلود برنار فقد وضع في كتابه "مدخل إلى دراسة الطب التجريبي Introduction a L'étude de la médecine expérimental" (1865) نظريته المنهجية التي تعتبر تطويراً ونقداً للنزعة الاستقرائية واعتبر أولاً أنّ "فن البحث العلمي حجر الزاوية في كل العلوم التجريبية، لكن قواعد المنهج لا تفرض على العالم من الخارج، بل تتبع من صميم ممارساته، وتتطور وفقاً لمتطلبات البحث العلمي ذاته"<sup>4</sup>، أي هي نتيجة خبرة طويلة اكتسبها الباحثون خلال اشتباكهم مع الطبيعة، وأكد ثانياً أن الشرط الأساسي الذي يجب أن يتوفر عليه العالم هو الاحتفاظ بحرية فكره قائمة على الشك لأنّ "العلم الصحيح يُعلم الشكّ والتورع والإحجام عند الجهل. ومن هنا يؤكد برنار

<sup>1</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م،س)، ص138

<sup>2</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م،س)، ص138 المناهج الخمسة التي حددها مل لاكتشاف العلاقات العلية هي منهج الاتفاق، منهج الاختلاف، ومنهج الجمع بين الاتفاق والاختلاف، ومنهج البواقي، ومنهج التلازم في التغيير وسوف نعود لها لاحقاً.

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص141

<sup>4</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص143

على ضرورة تسليح الباحث بروح النقد المتشككة لأنّ القاعدة العامة التي تمثل أساس المنهج التجريبي هي الشك. نتيجة الاستدلال العلمي يجب أن تظلّ دائما ظنية. فالعلم يتقدم دوما في طريقه نحو إدراك الحتمية الشاملة"<sup>1</sup>، وهذا ما تقتضيه الروح العلمية التي ترفض الدوغماتية. وهذا الشك يطال كل شيء في العلم ما عدا مبدأ الحتمية الشاملة والعلية والنظرة الميكانيكية، فكل ظاهرة حيّة أو جامدة تخضع لهذا المبدأ، والقول بأنّ هناك ظاهرة ما -برأيه- لا تخضع لذلك إنكار للعلم وهذا عين التناقض في فلسفة كلود برنار المنهجية.

الإسهام الميتودولوجي الذي قدمه برنار هو أنّه أدخل الفرض كخطوة ضرورية في المنهج العلمي و"بفضل برنار استقر الفرض في منظومة المنهج الاستقرائي، ومنذ برنار فصاعدا أصبح منهج العلوم الإخبارية يقوم على دعامتين هما: الفرض والتجريب"<sup>2</sup>. فلا معنى للملاحظات والتجارب في غياب الفرض أي لا يمكن قيام علم تجريبي في غياب الفرض، لهذا يؤكد برنار أنّ "الفروض حتى لو كانت فاسدة تفيد في اهتدائنا إلى الاكتشافات، وينطبق هذا على جميع العلوم. فقد تأسس علم الكيمياء في محاولة العصور القديمة لتحقيق فرض فاسد هو تحويل المعادن إلى ذهب الفروض فقط هي التي يمكننا من تجاوز الوقائع الحسية المحدودة، والسّير بالعلم قدما إلى الأمام. الفروض لا تفتح الطريق إلى التجارب الجديدة فقط، بل أيضا تجعلنا نكتشف وقائع جديدة ما كنا نلاحظها دون الفرض"<sup>3</sup>

مع برنار في القرن التاسع عشر أصبح الفرض جزءا من منظومة المنهج التجريبي، وصار عماد البحث العلمي هو الفرض والملاحظة، يقول الجابري: "إنّ الاعتقاد السائد الذي يرى في الاستقراء الوسيلة الوحيدة التي نحصل بها على قضايا عامة، إنطلاقا من الأحوال الجزئية، والذي يقرر أنّ القضايا العامة تنتج فقط من تجمع هذه الأحوال وضم بعضها إلى بعض... هو اعتقاد خاطئ تماما. ذلك لأننا إذا رجعنا إلى الواقع وتتبعنا الخطوات التي سلكها الباحثون، وجدنا أنّ الأحوال الجزئية لا تجمع هكذا عرضا، بل هناك فكرة موجّهة، فكرة أدخلت في القضية العامّة نفسها ولا توجد في الوقائع الملاحظة"<sup>4</sup>. وهذا يؤكد حضور العقل في بناء قصة العلم وتكون الابستيمولوجية

<sup>1</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 143

<sup>2</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص 144

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، (م، س)، ص 146 إن "الفرض هو العقل المدبر والتجارب هي الحواس التي تعمل تبعا للعقل" الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 283

البارنارية وسيط بين المنهج العلمي الحديث والمنهج العلمي المعاصر. إلا أنه لم يرحب برنار كثيرا بإدخال الرياضيات في العلوم الحيوية، لأن الرياضيات الملائمة للتطبيق فيها هي الإحصاء وحساب الاحتمال التي تهز من دعائم الصورة الحتمية المكيّنة.<sup>1</sup>

يمكن أن نحدد خصائص الأبحاث العلمية الحديثة ( كيف تأسس العلم الحديث) كما يلي:  
1-الاعتماد على المنهج التجريبي الاستقرائي القائم على الملاحظة والتجربة، وهو ما أكد عليه فرنسيس بيكون الذي قال عنه برتراند رسل: "مع أنّ فلسفة فرنسيس بيكون ليست في كثير من جوانبها وافية، فإنّ له أهمية دائمة كمؤسس للمنهج الاستقرائي الحديث وكرائد لمحاولة تنظيم الإجراء العلمي تنظيمًا دقيقاً"<sup>2</sup>. ومن شاء معرفة الطبيعة فعليه أن يرجع إلى الطبيعة ذاتها لا إلى كتب أرسطو، لأنّها هي مملكة المعرفة، و"مع نهايات القرن السادس عشر كان السؤال عن الطّبيعة قد ارتفع إلى الصدارة بعد طول توار، وأوشك أن يكون سؤال العصر الذي تشغل به كل العقول الكبرى"<sup>3</sup>.

أمّا الغيبيات والماورائيات فلا يمكن تبريرها بمناهج التجريب والاستقراء. لأنّ المعرفة العلمية تنصب فقط على العالم المادي الفيزيقي يقول الجابري: "لقد اهتم غاليليو بالكشف عن العلاقات التي تربط بين الظواهر، الشيء الذي كان مهملًا من قبل، وترك جانبا البحث عن "المبادئ" والأسباب الميتافيزيقية" التي استحوذت على الفكر القديم، وبذلك أحدث غاليليو قطيعة ابستمولوجية-معرفية- بين الفكر الجديد والفكر القديم، قطيعة لم يعد من الممكن بعدها العودة إلى أساليب التفكير القديمة والتصورات الأرسطية الوسطوية التي كانت تشكل أساس العلم والمعرفة"<sup>4</sup>.

2- التأكيد على ضرورة حضور النّظر العقلي في البحث من خلال الفرضية، فقد أصرّ رجل المختبر كلود برنار "على ضرورة الفرضية وعلى استحالة إجراء التجارب بدون نظرية مسبقة، على أن النظرية يجب أن يكون رفيقها الشك. يقول كلود برنار: "لا أحب أن اجزم، فالشك هو وسادة

1 - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 144

2 - طرابيشي جورج، معجم الفلاسفة، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط3، 2006، ص228

3 - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه ، ص55

4 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص246



العالم"<sup>1</sup>. وأصبح المنهج التجريبي يقوم على دعامتين هما الفرض والتجريب. كما أكد أيضا على الروح العلمية الموضوعية.

3- الصياغة الرياضية للقوانين العلمية: أي تحويل الظواهر الطبيعية إلى علاقات كمية، و"إرجاع حوادث الطبيعة إلى بنيات رياضية"<sup>2</sup>. فالعلم لا غنى له عن الرياضيات. وهو ما أكد عليه غاليليو الذي كان أكثر تمثيلا لروح البحث العلمي التجريبي من بيكون و قدم غاليليو الصورة مثالية للعقل العلمي الحديث الناضج القادر على التوحيد بين اللغة الرياضية والوقائع التجريبية والفروض الجريئة تمثيلا للمنهج العلمي الحديث لقد آمن بأن الرياضيات لغة العلم والواقع وعبر عن هذا الإيمان بمقولة الشهيرة "كتاب الطبيعة المجيد مكتوب بلغة رياضية" وكان مبدأ العلم عنده: لا شيء قابل للمعرفة إلا ما هو قابل للقياس العلمي"<sup>3</sup>. وخير مثال نظرية كوبرنيكوس التي تعد نصرا للرياضة على الحواس. وأدرك غاليليو أن في المنهج الرياضي "قوة وصدقا وإحكاما أكثر مما نجده في الاستدلال مما لدينا من وقائع. يقول أنه يستطيع من تجارب قليلة استنباط نتائج صحيحة. معرفتنا لواقعة واحدة اكتسبتها كسبا دقيقا تيسر لنا فهم وقائع أخرى دون حاجة إلى إجراء تجارب عديدة"<sup>4</sup>. وقد وضع قانون سقوط الأجسام في صورة رياضية محددة، وهو أول من جعل علم الميكانيكا علما، قال الجابري "يبدأ العلم الحديث روحا ومنهجيا وممارسة مع غاليليو"<sup>5</sup>. وإذا كان العلم الحديث بدأ مع غاليليو فإنه توصل إلى صياغاته النهائية على يد إسحاق نيوتن (1642- 1727) الذي قام "بوضع نسق للعلم بناء على صياغة قوانين رياضية دقيقة، وقام باكتشاف قانون الجاذبية كذلك، وساهم بوضع حساب التكامل والتفاضل الذي توصل من خلاله إلى القول بالاحتمية الفيزيائية انطلاقا من الضرورة الرياضية. وعلى صعيد الحركة بين نيوتن أن جميع الحركات، وسواء أكانت على سطح الأرض أو في السماء، تتبع نفس القوانين"<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> - طرابيشي جورج، معجم الفلاسفة، (م، س)، ص 167 وكانت له اسهامات كبيرة في بناء المنهج التجريبي حتى قال عنه برغسون: "إنّ التدخل إلى الطب التجريبي هو بالنسبة إلينا، إلى حد ما كأنه مقال في المنهج بالنسبة للقرنين السابع عشر والثامن عشر" طرابيشي جورج، المرجع نفسه، ص 168

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم ، (م، س)، ص 246

<sup>3</sup> - الخولي يمنى طريف، المرجع نفسه، ص 76

<sup>4</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 142

<sup>5</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 229

<sup>6</sup> - صالح ياسل فرحان، كارل بوبر والمنعطف الابستمولوجي، (م، س)، ص 27، 28

4- إمكانية التعميم والتنبؤ بمستقبل الظواهر: الاستقراء هو دراسة عينات وجزئيات خاصة بالملاحظة والتجربة وتعميم هذا القانون على كل الظواهر المتشابهة يقول عبد الرحمن بدوي: "فلسنا في حاجة إلى دراسة كل الظواهر في المكان، بل يكفي أن نقوم بالتجربة على مجموعة من الظواهر في هذا المكان، لكي نعمم الحكم فنجعله صالحا في أي مكان آخر" <sup>1</sup> بناء على مبدأ السببية والحتمية والاطراد، وأصبح التصور الحتمي الميكانيكي للكون (العالم مادة وحركة)، هو أساس العلم الحديث و"هذا ما يبلوره مبدأ العلم الحديث الذي هيمن على العلم وحكمه من رأسه حتى أخص قدميه أي مبدأ الحتمية Déterminisme. وقد كانت الحتمية العلمية مبدأ أنطولوجيا (وجوديا) وإبستمولوجيا (معرفيا) في آن واحد، أي تصور لطبيعة الوجود الفيزيقي - طبيعة الكون ومسار أحداثه - ولطبيعة المعرفة به أي العلم وقوانينه" <sup>2</sup>. لقد آمن علماء العصر الحديث أنّ الظواهر الطبيعية خاضعة لنظام ثابت، فكلما توقّرت نفس الشروط أدت حتما إلى نفس النتائج ويستحيل حدوثها في غياب هذه الشروط و"تعني الحتمية إبستمولوجيا\_ عمومية قوانين العلم وثبوتها واطرادها ويقينها، فلا استثناء لها ولا تخلف عنها ولا اتفاق فيها أو جواز أو إمكان أو عرضية، مادامت ليست هناك مصادفة في الواقع، وكل حدث محتوم وسواه مستحيل" <sup>3</sup>. وهكذا سيطرت النزعة الميكانيكية على العلم الحديث. وعلى أساس فكرة الحتمية الكونية يمكن التنبؤ الدقيق بالمستقبل كما أكد على ذلك لابلاس (1749-1828م) في كتابه "الميكانيكا السماوية" حيث يرى أنّ "الكون خاضع لحتمية عامّة وإنّ بإمكان الإنسان إذا عرف سلسلة الأسباب التي تحرك الكون أن يتنبأ بما سيحدث في كل مجال من مجالاته الرّحبة، بل بوسعه أيضا أن يتعرّف على جميع الحوادث والتطورات التي رافقته منذ نشأته. إنّ المبدأ الذي ينطلق منه لابلاس هو التالي: لا شيء إلاّ وله سبب متقدم عليه... إنّ حالة العالم اليوم هي نتيجة لحالته سابقا، وسببا لحالته مستقبلا، فلا مكان لمبدأ متعال ترجع إليه الحركة في العالم... فقوانين الحركة تكفي لتفسير العالم كما هو، وكما كان، وكما سيكون" <sup>4</sup>، لهذا فإنّ القول بأنّ هناك ظاهرة ما لا تخضع لمبدأ الحتمية فهي ظاهرة غير علمية لا تقبل بها الروح العلمية، وعلى الباحث أن يعيد النّظر في ملاحظاته

<sup>1</sup> - بدوي عبد الرحمن ، مناهج البحث العلمي، (م، س)، ص173

<sup>2</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص100

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص101

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص278

وتجاربه، لأنّ العلم حتمي بالضرورة وكل ظاهرة لا تقبل التحديد الحتمي هي ظاهرة غير علمية يجب أن تزاح عن طريق العلم"<sup>1</sup>.

ظلّ الاستقراء التقليدي أساسا للعلم حتى نهاية القرن التاسع عشر. وقد رأى "جون ستيوارت مل أن المنهج الاستقرائي هو آلية الاستدلال الوحيدة التي يمتلكها العقل ومنطق العلم ومنطق العمل ومنطق الحياة"<sup>2</sup>. وصار الاستقراء خير تعبير وتجسيد لروح العصر الحديث وثقافته الحسيّة، كما كان المنطق الأرسطي خير تجسيد للثقافة اليونانيّة، إنّ "المنهج الاستقرائي يتواكب أيضا وأكثر مع إبستمولوجيا العلم الحديث زمانياً وتاريخياً وهو هكذا لأنّه على تمام التساوق والاتساق المنطقي مع تفسيرها الميكانيكي للكون ومبدئها الحتمي...العنصر المستحدث هو التجربة:الاعتماد النظامي على معطيات الحواس فبدأ العلم تجريبيا متطرفا- لردة الفعل العكسيّة للاستنباط الأرسطي-ثم جعله نجاحه يتطرف أكثر وأكثر في تجربيته"<sup>3</sup>.

استقل العلم عن الفلسفة في العصر الحديث بعدما حدد موضوعه(الظواهر الطبيعية) ومنهجه التجريبي الاستقرائي، و"كان الاستقراء قرين فلسفة العلم الحديث الكلاسيكي، إنه يساوق التفسير الميكانيكي للكون ومبدأه الحتمي، وأيضا يماثله من حيث كونه افتراضا ساد مرحلة مر بها العقل العلمي، كانت مهمة وضرورية في أوانها، ولكن به وبها من المزالق والأخطاء وأوجه القصور المعرفية التي تكشفت للعقل العلمي في أثناء سيره وتقدمه المطرد، فوجب أن يتجاوزها، بعد أن أدت دورها واستنفذت مقتضياتها ودواعيها، وارتفع التقدم العلمي إلى مرحلة أعلى من سابقتها"<sup>4</sup> منذ كوبرنيك حتى نيوتن اتخذت القوانين العلمية صفة الضرورة والشمولية، لكنّ أفكار وتصورات الفيزياء الكلاسيكية منذ نشأتها مع غاليليو ونيوتن، أي الفيزياء التي "لا تنطبق قوانينها ومفاهيمها إلّا على المستوى الماكروسكوبي، مستوى الحياة العادية ألفناها نحن البشر، أمّا على المستويين الآخرين مستوى العالم الأكبر، عالم الفضاء والسرعات الكبيرة المقاربة لسرعة الضوء، ومستوى العالم الأصغر

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 287 وفي هذا السياق يقول ريشنباخ: "لقد تمكنت الفيزياء الكلاسيكية، بفضل تشبيدها لشبكة من معقدة من الاستدلالات الاستنباطية والاستقرائية من أن تصنع شبكة مناهج تنبؤية لها درجة عالية من الكفاءة"

ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، الإسكندرية، مصر 1968، ص 114

<sup>2</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 100

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص 162 يجب أن "لا ننظر إلى الاستقراء البيكوني على أنّه منهج البحث في العلوم الطبيعية المعاصرة حيث نجد اختلافا بين ذلك الاستقراء وهذا المنهج...المنهج العلمي الذي يزاوله العلماء منذ الثلث الأخير من القرن الماضي" زيدان

محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 42

<sup>4</sup> - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص ص 159، 160

مستوى الجهات الأولية كالألكترونات وغيرها، فإنّ هناك قوانين خاصة، وتصورات جديدة تشكل في مجموعها ما يسمى بالفيزياء الحديثة التي تحتل فيها نظرية النسبية ونظرية الكوانتا موقعا أساسياً<sup>1</sup>. إنّ الاكتشافات الفيزيائية المعاصرة انطلاقاً من "نظرية كوانتم الطاقة" لماكس بلانك، و"نظرية النسبية" لآينشتين، و"الميكانيكا الكوانتية" لهينريخ، و"الميكانيكا التميوجة" لوي دوبروي... بقدر ما فتحت آفاقاً جديدة، خلقت مشاكل ابستيمولوجية وفرضت عليهم إعادة النظر في مفاهيمهم وتصوراتهم عن طبيعة المادة والضوء والزمان... كما أجبرتهم على مراجعة تصوراتهم الميتودولوجية الكلاسيكية مثل الملاحظة والتجربة والموضوعية والاستقراء والحتمية... إلخ وغيرها من المفاهيم المتصلة بالمنهج التجريبي. لكنّ العلماء المعاصرين لا يرفضون الاستقراء ومراحله، وإنّما يغيرون ترتيبها، فإنّ العالم "لا يبدأ بحثه في الظواهر دائماً بمرحلة الملاحظات والتجارب. ذلك لأنّ الاكتشافات المعاصرة مثل الذرة والموجة الضوئية لا تقبل الملاحظة وإنّما تقوم على استنباط وجودها من آثارها. قد تكون مرحلة الملاحظات والتجارب آخر مرحلة من مراحل البحث، كما يمكن أن نقبل قانونا ما حتى لو لم يكن ممكناً أن نخضعه لملاحظة مباشرة. أمّا نقطة البدء في البحث فهي الفروض. لا شك أنّ الفرض يسبقه ملاحظات تثيره لكنّ الفرض هو نقطة البدء الحقيقية خاصة في الظواهر التي تقبل الملاحظة كالذرة... ثمّ نجري على الفرض خطوات استنباطية، أي ماذا يلزم عن هذا الفرض حتى نصل إلى صيغة تقبل الملاحظة والتجربة"<sup>2</sup>.

أصبحت الفيزياء المعاصرة تدرس موضوعات أخرى غير تلك التي تناولتها الفيزياء الكلاسيكية لأنّ موضوعات فيزياء المعاصرة هي "الظواهر التي تنتمي إلى المتناهي في الصغر، عالم الذرة والجسيمات الدقيقة، أو العالم المتناهي في الكبر، عالم الفضاء والسرعات المقاربة لسرعة الضوء"<sup>3</sup> وظهرت نظرية الكوانتا والنظرية النسبية الدعامتين الأساسيتين للفيزياء المعاصرة. وأكبر نظريات القرن العشرين. وما دام الموضوع قد تغيّر فإنّ المنهج يجب أن يتغيّر بالضرورة، لأنّ المنهج الاستقرائي البيكوني أصبح عاجزاً عن مسايرة الفتوحات العلميّة المعاصرة "وما كنّا نصل إلى الكشوف العلميّة المعاصرة من نظريات الذرة والكوانتم والنسبية والنظريات في طبيعة الضوء إذا كان العلماء اقتفوا أثر بيكون وميل لأنّ أسس تلك النظريات لا تتطوي على وقائع محسوسة ندركها إدراكاً حسيّاً، وإنّما تتطوي على موجودات لا يمكن إدراكها بالحواس، وتلك النظريات جميعاً مصاغة صياغة رياضة

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 335

<sup>2</sup> - الموسوعة الفلسفية العربية، ج 1، ص 62

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 335

صوريّة ولا يتوقف صدق تلك الصياغة على تحقيقها تحقيماً تجريبياً يمكن تحقيق بعضها تحقيماً تجريبياً بطريق غير مباشر ولكن بعضها الآخر لا يمكن تحقيقها تجريبياً حتى من حيث المبدأ<sup>1</sup>. إن هذا التحول الاستيمولوجي صاحبه تحول ميتودولوجي، وبذلك انتقلنا من براديجم إلى آخر، لأن المعرفة العلمية صيرورة وتقدم مستمر، و"اضطرت النظرية إلى الانتقال من المنهج الاستقرائي إلى المنهج الاستنباطي بالرغم من أنه يجب أن تكون أي نظرية في اتساق مع لوائح"<sup>2</sup>.

انتهى المنهج التجريبي بعد رحلته الطويلة إلى صورته المثلى التي يجمع فيها بين العقل والتجربة فلا معنى للملاحظات في حد ذاتها، كما أنه لا معنى للفرض في حد ذاته، وبهذا "يسفر تطور نظرية المنهج العلمي عن صيرورة جدليّة فقد كانت الاستقراء الذي يبدأ من الملاحظة ثم انتقلت إلى النقيض الذي يبدأ من الفرض وعلى مشارف القرن الحادي والعشرين اتخذت نظرية المنهج العلمي صورة المركب الجدلي. الذي يجمع خير ما في هذين النقيضين ويتجاوزهما إلى الأفضل إلى نظرة ترى الفرض والملاحظة كلاً متكاملًا"<sup>3</sup>. وكلما تطورت العلوم أكثر وجدت نفسها أكثر استعمالاً للرياضيات بل لا يمكنها التفكير العلمي خارج عنها، لأنّ "الفيزياء التي كانت وصفية (تعني بالكيفيات) عند اليونان وفي العصور الوسطى والتي أصبحت استقرائية (كمية) ابتداء من القرن السابع عشر، ثم استنتاجية في القرن التاسع عشر، قد بلغت الآن مع القرن العشرين مرحلة عالية من التطور مما مكن من صياغة كثير من قضاياها صياغة أكسوميّة... إنّه اليوم فيزياء علاقات"<sup>4</sup>

**المنهج الفرضي الاستنباطي** هو الصيغة التي انتهى إليها المنهج التجريبي في القرن العشرين والمنهجية العلمية التي فرضتها الاستيمولوجيا العلمية المعاصرة، حيث "يبدأ بفرض صوري عام لا يُشتق من الخبرة ولا يخضع هو ذاته للتحقيق التجريبي المباشر. فيلجأ الباحث إلى منهج الاستنباط كي يستنبط منطقياً ورياضياً النتائج الجزئية التي تلزم عنه، وهنا يأتي التجريب ودور الملاحظة فيقابل بالنتائج المستنبطة من الفرض وبين وقائع التجريب، إن اتفقت معها سلّم تسليمًا مؤقتًا بالفرض، وإن لم تتفق يكون تعديله أو الاستغناء عنه والبحث عن غيره. مع ملاحظة أنّ مصدر الفرض لا يعيننا"<sup>5</sup>. لا يبدأ المنهج العلمي المعاصر من الملاحظات الحسية، أو من الواقع، بل يبدأ

<sup>1</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م،س)، ص ص 140، 141

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 141

<sup>3</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م،س)، ص 421

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 92

<sup>5</sup> - الخولي يمني طريف، المرجع نفسه، ص 159

المنهج الفرضي من "فروض صورية أي تتضمن الإشارة إلى ما لا يدرك بالحس من حيث المبدأ أو هي فروض تربط الملاحظ بأشياء لا تسمح لنا طبيعتها بملاحظتها، وإن تحقق هذا الفرض لن يكون تحقيقاً تجريبياً مباشراً، وإنما تحقيق تجربي غير مباشر: أي يمكن تحقيق نتائج استنباطية تلزم عن ذلك الفرض، وأحياناً تكون تلك النتائج المستنبطة لا تسمح بتحقيقها وبذا نضطر للقيام باستنباط نتائج من هذه، وهذه يمكن أن تتحقق تحقيقاً مباشراً. وهذه الخطوة -خطوة التحقيق التجربي غير المباشر- هي التي تتضمن الملاحظة والتجربة، وإذن فالملاحظة والتجربة خطوة ثالثة على الأقل في خطوات المنهج الفرضي"<sup>1</sup>.

يبدأ العلم المعاصر -إذا- بحوثه بفروض صورية لا تتضمن تحقيقاً تجريبياً مباشراً كما كان عليه الحال سابقاً يقول يوسف زيدان: "الفرض الصوري فرض علمي لا يشير مضمونه إلى ما يمكن أن يخضع للإدراك الحسي... والتحقق التجربي له غير ممكن"<sup>2</sup>، ومادامت غير قابلة للإدراك الحسي (لا يمكن ملاحظتها بالحواس ولا بالأجهزة العلمية الدقيقة) فهي بالضرورة غير قابلة للتحقيق التجربي المباشر، ولكن الفرض العلمي -مهما كان- لا بد من أن يخضع لاختبار وتحقيق تجربي لمعرفة مدى مطابقة لعالم الواقع، إلا أن التجريب المباشر على هذا النوع من الفروض مستحيل لذلك فإن "الفرض الصوري موضوع تحقيق تجربي غير مباشر. والمقصود بالتحقق غير المباشر هو استنتاج نتائج واستنباط قضايا تلزم عن ذلك الفرض، ثم وضع تلك النتائج والقضايا المستنبطة موضع التحقيق التجربي. وقد يحدث أن تظل تلك النتائج والقضايا ذات طابع صوري بحث وذلك لأنها مشحونة بالصيغ الرياضية أي ما يمكن التعبير عنها فقط بلغة رياضية بحتة. في تلك الحالات يجب أن نستنبط من تلك النتائج والقضايا نتائج أخرى تلزم عنها مما يمكن تحقيقها تجريبياً مباشراً"<sup>3</sup> لمعرفة مدى مطابقة نتائجه للوقائع.

يصوغ المنهج العلمي المعاصر معظم فروضه صياغة رياضية، ثم يجري عليها عمليات منطقيّة استنباطية تستخدم فيها الرياضيات كوسيلة للتحليل ثم ترتد ثانية إلى الوقائع لمعرفة مدى مطابقتها لعالم الواقع أي تخضع للملاحظة والتجربة للتحقيق التجربي، و"ما كان لأينشتين أن يحقق إنجازهِ الرائع بغير الاستدلالات الرياضية المعقدة التي ساعدته في قياس المسافة بين الحوادث فضلا عن

<sup>1</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م،س)، ص185

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص158

<sup>3</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص159

المسافة بين أشياء قياساً دقيقاً<sup>1</sup>. وهذا المنهج فرضته طبيعة موضوعات العلم المعاصر الذي يتعامل مع كائنات غير قابلة للملاحظة فلا يمكن رصد الجسيمات الذرية "هذه الكيانات غير قابلة للملاحظة والرصد لكن يمكن الملاحظة التجريبية الدقيقة لتأثيراتها في الأجهزة المعملية، مما يعني أنّ التجريب يشترط قبلاً فرضاً نصّمت التجربة والآثار المتوقعة على أساسه، وإلا فسيدخل العالم معمله ولا يجد شيئاً يفعل. تبعاً لما ترسمه نظرية المنهج الفرضي الاستنباطي التي وضعت الأصعب على حقيقة المنهج التجريبي. لا بد من فرض يفترضه العقل، يخلقه خلقاً ويبدعه إبداعاً، ثم يستنبط نتائجه وهنا ينزل إلى الملاحظة التجريبية<sup>2</sup>.

يجمع المنهج العلمي المعاصر بنجاح بين العقل والتجربة (العقلانية التجريبية) وبين المنهجين الاستقرائي والاستنباطي ولعلّ أبرز خصائصه أنّ "الاستدلال الرياضي واللغة الرياضية أداة تسيّر جنباً إلى جنب مع الملاحظة والتجربة، بل قد تفضل الأداة الأولى على الثانية"<sup>3</sup> ويسميه ريشنباخ بالاستقراء التفسيري وهو المنهج الذي "يضع تفسيراً في صورة فرض رياضي يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه"<sup>4</sup>.

يختلف المنهج التجريبي الكلاسيكي عن المنهج الفرضي الاستنباطي اختلافاً جذرياً، حيث "يجعل المنهج الفرضي الاستنباطي كل قانون مجرد فرض ناجح، في حين يجعل أن المنهج الاستقرائي كل فرض ناجح قانوناً واكتشافاً لحقيقة. إنّ الاستقراء -منهج البدء بالملاحظة الصلبة- هو منهج لتأسيس وتبرير العبارات العلمية على أساس مكين هو الوقائع، في حين أنّ العلم التجريبي بناء صميم طبيعته الصّيرورة والتقدم المستمر، وهنا نجد المنهج الفرضي الاستنباطي نظرية في الإبداع والتقدم المستمر"<sup>5</sup> إنّ هذا المنهج يؤكد أنّ العلم صناعة إنسانية أساسها العبقرية والذكاء البشري لأنّ وراء كل إبداع علمي عقل خلاق وليس كما تصور بكون الذي لم يعطي للعقل مكانته الحقيقية واعتبره مجرد آلة تتلقى معطيات الملاحظة بشكل سلبي، ولذلك فإنّ هذا المنهج "لم تتبلور إلا في القرن العشرين، الذي أدرك أنّ العلم ليس نشاطاً آلياً متاحاً لذوي العقول المتوسطة -كما رأى بكون- أو مجرد قراءة لكتاب الطبيعة

1 - محمد قاسم، كارل بوبر نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، دط، 1986، ص ص114، 115

2 - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م،س)، ص167

3 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م،س)، ص157

4 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م،س)، ص103 ويضيف ريشنباخ أنّ "التعميم البسيط الذي يتم في الاستدلال الاستقرائي التعدادي

أداة هزيلة إذا ما قورن بقدرة المنهج الفرضي الاستنباطي" ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص106

5 - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه، ص ص167-168

المجيد كما قال جاليليو<sup>1</sup>.

يبدأ المنهج العلمي المعاصر من المجرد من الفروض الصورية، وليست من الملاحظات الحسية كما كان الحال في الاستقراء التقليدي، وهذا يؤكد على دور الذكاء البشري في بناء المعرفة العلمية، لقد قامت "على أساسه (المنهج الفرضي) نظريات العلوم الطبيعية والفلكية في الربع الأخير من القرن التاسع عشر والنصف الأول من القرن العشرين. لا يعني ذلك أنّ الفروض الصورية بدأت بهذه الحقبة وإنما ظهرت بصورة في هذه الحقبة. لقد كان علماء القرن السابع عشر يستخدمون تلك الفروض الصورية كان يستخدمها بعضهم دون أن يعبر عن ذلك بوضوح ذلك لأنهم كانوا أكثر اهتماما بعرض نتائج كشفهم من عرض المنهج الذي استخدموه في الوصول إلى تلك الكشوف. ومن أشهر علماء القرن السابع عشر الذي أشاروا إلى الفروض الصورية وما كانوا يسمونه بالمنهج الفرضي هو كرسطيان هوجينز العالم الطبيعي المشهور بنظريته في الضوء"<sup>2</sup>. وعندما قارن الجابري بين ديكرت وهوجينز اعتبر هذا الأخير إلى روح القرن العشرين وإلى منهجه الفرضي الاستنباطي لأنه "لم يبني آراؤه على مقدمات عقلية ضرورية اليقين كما كان يفعل صاحب "مقال في المنهج" بل على فروض عملية يستوحياها من الظواهر التي يدرسها ويجرب عليها، ثم يترك مسألة الصدق فيها معلقة بنتائج التجربة مستعملا هكذا، وبوعي، المنهاج الفرضي - الاستنتاجي، في صورته العلمية لا في مستوى البحث عن القوانين وحسب، بل وفي مستوى البحث عن أسباب وصياغة النظريات كذلك"<sup>3</sup>. ويتجلى وعيه بحقيقة المنهج العلمي المعاصر في مقارنته بين العلوم الرياضية والعلوم التجريبية، وأدرك أنّ "اليقين في العلوم الطبيعية غير اليقين في ميدان هندسة. ذلك لأنّ علماء الهندسة ينطلقون في استنتاجاتهم من مقدمات ومبادئ يعتبرونها يقينية لا تقبل الاعتراض، في حين أنّ المقدمات والمبادئ في العلوم الطبيعية هي مجرد فرضيات لا يتحقق صدقها إلاّ عندما تتفق النتائج التي تستخلص منها مع معطيات التجربة. ويزداد هذا الصدق قوة حينما تمكننا الفرضية التي تأكدت بالتجربة من التنبؤ بظواهر جديدة تزيد في تزكيتها"<sup>4</sup>. ليس الملاحظات التجريبية - إذا - مصدرا ولا منبعا للفروض العلمية بل إنّها محك لها فالفكر العلمي المعاصر لا ينطلق من المشخص المحسوس نحو المجرد النظري بل قد أصبح يُنشئ المجرد ويعرضه على التجربة و"المسألة - كما طرحها جاستون باشلار - أن الواقع هو نقطة نهاية التفكير

1 - الخولي يمى طريف، المرجع نفسه ، ص167

2 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص ص161، 162

3 - الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م. س)، ص266

4 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص نفسها



العلمي لا نقطة بدايته"<sup>1</sup>. فقد أكد يوسف زيدان أنّ قوانين نيوتن عبارة عن فروض صورية لم تُشتق أصلاً من الخبرة الحسية مباشرة، ولم تختبر عن طريق التحقيق التجريبي المباشر بل عن طريق التحقيق التجريبي غير المباشر، وذلك من خلال تحقيق النتائج الرياضية أو المنطقية لتلك الفروض لهذا يعتبره يوسف زيدان نيوتن من رواد المنهج العلمي المعاصر المنهج الفرضي حيث صاغ قانون الجاذبية العام صياغة رياضية "كل جسم يجذب كل جسم آخر بقوة تتناسب تناسبا طردياً مع كتليهما وتتاسبا عكسياً مع مربع المسافة بينهما"<sup>2</sup>. حاول نيوتن تحقيق فروضه الرياضية الصورية (عن قانون الجاذبية الكلية) وافترض أولاً أنّ الأرض تجذب القمر إليها وكان "تحقيقه في صورة هندسية بحتة وجد أول الأمر أنّ حسابه لبعد القمر عن مركز الأرض وسرعة حركة القمر في الثانية لم يأت بالنتيجة المرجوة بافتراض قانونه. كان ذلك في عام 166 فترك هذه النقطة وانشغل بمدار الأرض والكواكب الأخرى حول الشمس وتبيّن بعد ثلاثة عشرة سنة من تجربة نيوتن الأولى أنّ السبب في عدم مطابقة القانون لهذه التجربة ليس فساد القانون وإنما خطأ نيوتن في حساب قطر الأرض. علم نيوتن... عام 1679 أنّ العالم الفلكي جون بيكار وصل إلى القطر الدقيق للأرض، وحينئذ قام نيوتن بتطبيق تجربته من جديد فتحقّق القانون الكلي للجاذبية"<sup>3</sup>.

ومن الأمثلة أيضاً عن هذا المنهج الفرضي - الاستنباطي هو منهج ديكارت كما يقول الجابري لأنه "ينطلق من "الحقائق" التي تدلنا عليها البداهة العقلية (أي من الفروض)، ومنها نستنتج نتائج، ومن هذه النتائج يستخلص نتائج جديدة، حتى يصل إلى نتائج تفسّر العالم الطبيعي، وللتأكد من صحة هذه النتائج الأخيرة يلجأ إلى التجربة، وديكارت يلح على ضرورة اعتماد التجربة، ليس عند بداية البحث وحسب، بل عند نهايته أيضاً"<sup>4</sup>.

ويعتبر صاحب العقلانية الاستقرائية وليم هيوول (1794-1866) أول من وضع أسس هذا المنهج العلمي المعاصر، فقد "عمل هيوول على تطوير المنهج التجريبي ليتخذ صورة المنهج الفرضي الاستنباطي الذي يعني إبداع فروض علمية ثم اختبارها تجريبياً، والحكم عليها والاختيار بينها وفقاً لنتائج التجربة. ولم تعرف قيمة هذه الدعوة إلا في النصف الثاني من القرن العشرين، حين تبلورت صورة المنهج التجريبي بوصفه اختباراً للفروض وليس البتة تعميماً لوقائع مستقرّة، وأصبحت الأطراف

<sup>1</sup> - الخولي يمنى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 164

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص ص 165، 166

<sup>3</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 166

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 263

المعنية تتفق على أنّ المنهج التجريبي هو المنهج الفرضي الاستنباطي... إن هيوول سبق روح عصره"<sup>1</sup>.

نتائج هذا المنهج العلمي المعاصر لا تكتسب صفة اليقين المطلق بل إنّها على درجة عالية من الاحتمال. يشرح كرستيان هوجينز هذا المنهج ونتائجه بقوله: "سوف تجد هنا نوعاً من البرهان الذي لا يتضمن يقيناً عالياً كيقين البرهان الهندسي، وهو حقاً مختلف جداً عن البراهين التي يستخدمها علماء الهندسة إذ أنّ هؤلاء يثبتون قضاياهم بمبادئ يقينية لا يخالجها شك، بينما المبادئ هنا نختبرها بواسطة النتائج التي تستنبط منها، ولا تسمح طبيعة العلم (علم الصّوء) بغير ذلك. وبالرّغم من ذلك فإنّ من الممكن أن نصل إلى درجة عالية من الاحتمال أقل قليلاً من اليقين الكامل. يحدث ذلك حين تتفق مبادئنا المفترضة اتفاقاً تاماً مع الظواهر الملاحظة"<sup>2</sup>.

قبل أن ننهي الحديث عن المنهج العلمي المعاصر، نقدم شهادة العالم الفيزيائي ستيفن هوكنج (1942\_2018م) وهو يشرح تصوره لطبيعة البحث العلمي فيقول: "لم أسمع عن أي نظرية كبرى قد طرحت على أساس من التجربة فحسب. فالنظرية هي التي تأتي دائماً أولاً، وتطرح بسبب الرغبة في الحصول على نموذج رياضي رائع ومتسق. ثم تعطي النظرية تنبؤات، وهذه يمكن اختبارها بالملاحظة وإذا اتفقت الملاحظات مع التنبؤات فإنّ هذا لا يبرهن على النظرية، وإنّما تظل النظرية باقية لتصنع تنبؤات جديدة، تختبر مرة أخرى بالملاحظة. وإذا لم تتفق الملاحظات مع التنبؤات، نتخلى عن النظرية"<sup>3</sup>.

إذا كان المنهج التجريبي الاستقرائي أساس العلم الحديث فإنّ المنهج الفرضي الاستنباطي أصبح خير تجسيد وروح العصر العشرين والقرن الواحد والعشرين "فيكون المنهج الفرضي الاستنباطي - كما كان المنهج الاستقرائي - هو التصور الفلسفي المنطقي للهيكل العام الذي يرسم أسلوب التعامل العلمي مع الواقع"<sup>4</sup>. ينتقل فيه الفكر من المجرد إلى المشخص من الأدنى إلى الأعلى ويفتح فيه آفاقاً جديدة ويرجع المعارف المتعددة التي اكتسبناها إلى مبادئ دقيقة وقليلة، لقد برهنت "الطريقة الأكسيومية عن فعاليتها منذ مطلع هذا القرن، ليس في ميدان الرياضيات وحسب، بل أيضاً في ميدان العلوم التجريبية التي بلغت درجة راقية من التجريد كالفيزياء النظرية، فلا أحد ينازع في كون هذا المنهج هو

<sup>1</sup> - الخولي يمنى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 135

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 162

<sup>3</sup> - الخولي يمنى طريف، المرجع نفسه، ص 165-166

<sup>4</sup> - الخولي يمنى طريف، المرجع نفسه، ص 168

أحد الأركان الرئيسية التي قامت عليها-وتقوم- الثورة العلمية المعاصرة"<sup>1</sup>. وهذا المنهج جعل العلم المعاصر يحقق نجاحات كبيرة أكبر بكثير مما تحقق من ذي قبل قال ريشنباخ: "مصدر قوة العلم الحديث هو اختراع المنهج الفرضي الاستنباطي، وهو المنهج الذي يضع تفسيراً في صورة فرض رياضي يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه"<sup>2</sup>.

إذا كان العلم القديم ارتبط في وجوده باسم أرسطوطاليس وقياسه ومنطقه الصوري، وإذا كان اسم فرنسيس بيكون (المنطق الاستقرائي) يرتبط بالعلم الحديث فإننا يمكن أن نقول أن آلية الكشوفات الفيزيائية المعاصرة لا يمكن فهمها إلا من خلال فلسفة العقلانية النقدية لكارل بوبر كما يوحي بذلك كتابه الموسوم "منطق الكشف العلمي". الذي ربما قصد به أرغانون العلم المعاصر.

رفض بوبر المنهج الاستقرائي ولم يثق في نتائجه، فما حدث في الماضي والحاضر لا يتكرر في المستقبل بنفس الطريقة، ولا يمكن التنبؤ بالمستقبل، و"المنطق الاستقرائي الذي أسسه كارناب لا يكفي لتأسيس العلم، لأنّ العلم يقوم على الاكتشاف، على الإبداع والخيال، ولا يتدخل المنطق إلا لتنظيم هذه المكتشفات ونقدها"<sup>3</sup>. فالنظريات العلمية ليست مما يقبل الإثبات والتبرير والتحقيق كما زعم الوضعيون المنطقيون، ولكنها مما تقبل الدحض والنقيد، لقد قام كارل بوبر بإضافة الكثير إلى المناهج العلمية بداية من تصويب ما وجد فيها من خلل. وساهم، حسب زعمه، في بناء منهج يفتح الأفق أمام العلم حيث توصل في كتاباته إلى عدم التمكن من الوصول إلى نتائج نهائية في النظريات العلمية، وإلى عدم القدرة على الوصول إلى نظريات علمية ثابتة ونهائية، وذلك على نقيض ما حاول الوضعيون المنطقيون إقراره. فما كان منه إلا أن حطّم الأطر المحددة -له كتاب اسمه أسطورة الاطار/في دفاع عن العلم والعقلانية- وهو آخر ما كتبه"<sup>4</sup>.

هذه الفلسفة النقدية العلمية هي استجابة لاكتشافات القرن العشرين واستناداً إلى النظرية النسبية (العامة والخاصة)، وقد سمحت له الفرصة لملاحظة اختبار تجريبي لأكبر نظرية علمية في عصره وهي "ملاحظات سير آرثر إدينجتون والتي أجراها في 1919 حول النظرية النسبية العامة لأينشتاين، لأنّ الملاحظات كانت تختبر النظرية عن طريق قابلية التّكذيب"<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 90

<sup>2</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م، س)، ص 103

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 308

<sup>4</sup> - صالح باسل فرحان، كارل بوبر والمنعطف الاستيمولوجي، (م، س)، ص 12

<sup>5</sup> - بوبر كارل، منطق الكشف العلمي ترجمة عبد القادر ماهر محمد، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، دط، 1984، ص 20

أولى بوبر-فيلسوف العقلانية العلمية- أهمية قصوى للمنهج كما يوحي بذلك عنوان مؤلفه "منطق الكشف العلمي" الذي أراد من خلاله تخصيص المنهج العلمي بعدما أصبح المنهج الاستقرائي عقيماً واهتم بمشكلة المعيار الذي يميز العلم عن غيره من المعارف البشرية الأخرى يقول: "مشكلة العثور على معيار يمكننا من التمييز بين العلوم الإمبريقية من ناحية، والرياضيات والمنطق بالإضافة إلى الأنساق الميتافيزيقية من الناحية الأخرى، هذه المشكلة هي ما أطلق عليها مشكلة التمييز"<sup>1</sup>. تتصف شجرة المعرفة بالنمو المستمر و"المشكلة الرئيسية للابستومولوجيا (حسب بوبر) كانت ولا تزال دائماً هي مشكلة نمو المعرفة، وأن نمو المعرفة يمكن أن يدرس على أحسن وجه عن طريق دراسة نمو المعرفة العلمية"<sup>2</sup>. لهذا أكد بوبر أن استقرار ليس منهجاً للعلم لأن الاستقرار القائم على الملاحظة والتجربة في صورته المطلقة (التجريبية المطلقة) أو المعتدلة (الاحتمالية) مجرد خرافة وبذلك نسف وبشكل نهائي موقف الوضعية المنطقية و موقف هانز ريشنباخ، يقول: "إن خطة العلم لا نهائية. ومن ثم فالذي يقرر في يوم ما أن القضايا العلمية لا تدعو لأي اختبار آخر، وإنه ينظر إليها على أنها تحققت بصورة نهائية، فهذا مستبعد من الخطة"<sup>3</sup>. لأن المنهج العلمي في حقيقته يجب أن يكون منهج اكتشاف، والمنطق في التفكير العلمي ليس الملاحظة، بل الفرضية. والاشتغال المعرفي للعالم هو في جوهره طرح لفرضيات ومحاولة تنفيذها وتخطئتها للوصول إلى الفرضية التي تقاوم التنفيذ والنقض فتصير متبناة، ولكنها تبقى أيضاً محل درس من أجل تنفيذها لبلوغ فرضية أفضل في فهم الواقع. تلك هي الصيرورة المعرفية والبحثية للعلم والممارسة العلمية، ومن ثم فالنظرية لا تكون علمية إلا إذا كانت قابلة لإنجاز اختبار لتنفيذها، بمعنى أن النظرية تكون مقبولة علمياً في لحظة ما بتحقق شرطين فيها وهما: -أنها قابلة للتنفيذ- لكن لم تفند بعد، والنظرية التي لا نعرف مقدماً كيفية تنفيذها هي نظرية غير قابلة للاختبار وبالتالي فهي تخرج عن دائرة العلم.

إن فرضياتنا ونظرياتنا عبارة عن استباقات وتخمينات جسورة كالشباك نلقي به في البحر لاصطياد معارف قال بوبر: "النظريات العلمية شبك مهياً لاصطياد ما نسميه "العالم" ولجعله معقولاً ولتفسيره والسيطرة عليه، ونحن نجتهد في تضيق عيون هذا الشباك أكثر فأكثر"<sup>4</sup>. ولكن هذا العالم لا حتمي

<sup>1</sup> - بوبر كارل، منطق الكشف العلمي (م، س)، ص 71

<sup>2</sup> - بوبر كارل، المرجع نفسه، ص 52

<sup>3</sup> - بوبر كارل، المرجع نفسه، ص 91

<sup>4</sup> - بغورة الزواوي وآخرون، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم (م، س)، ص 128 نقلاً عن Karl Popper, L'univers irrésolu, plaidoyer

éditeurs des sciences des :pour l'indéterminisme. Traduction française de Renée Bouveresse. Hermann

Arts. Paris.1984.p.35

متطور ومادامت معارفنا متعلقة به فلا بد أنها تكون متطورة أيضا قال بوبر: "تتسم النظريات العلمية بالتغير على نحو دائم"<sup>1</sup>، ويكون بوبر أكثر تعبيرا عن روح العلم المعاصر.

قبل أن ننهي هذه الإطلالة السريعة عن تاريخ المنهج العلمي لا بد من التأكيد على أن "المنهج الفرضي-المنهج العلمي المعاصر- والمنهج الاستقرائي والتقليدي على ما بينهما من اختلافات يتفقان في أنّ التحقيق التجريبي هو معيار صدق الفرض العلمي مهما كانت طبيعة ذلك الفرض"<sup>2</sup>. كما أنّ المنهج العلمي لا تقوى على ممارسته العامة من الناس أو أصحاب العقول المتوسطة وبالتالي يستطيعون فهم من خلاله قوانين الكون. إنّ هذه المناهج كما أكد كلود برنار "لا يمكن أن تدرس نظريا كقواعد عامة تفرض على العالم أن يسير وفقا لها. إنما تتكوّن داخل المعمل الذي هو معبد العلم الحقيقي وأبان الاتصال بين الوقائع والتجارب العملية. ذلك أنّ هذه العمليات والمناهج العملية لا تتعلم إلا في المعامل حيث يكون القائم بالتجريب في اشتباك مباشر مع مشاكل الطبيعة"<sup>3</sup>. نلاحظ إذا أن المنهج العلمي ارتبط ارتباطا كبيرا بالتطور العلمي لأنه الأداة التي تتأسس عليها كل معرفة علمية، وتطور بتطوره فقد كان منهج البحث في علم الطبيعة القديم هو المنطق الصوري والاستقراء القديم، كان منهج البحث في علم الطبيعة التقليدي هو الاستقراء التقليدي بوجه عام، ومنهج البحث في العلوم الطبيعية المعاصرة هو ما نسميه بالمنهج الفرضي"<sup>4</sup>.

المصطلح الثاني الذي تتمحور حوله هذه الأطروحة بعد مصطلح المنهج هو مصطلح "الاستقراء" الذي أشرنا إليه سابقاً ونعود إليه مرة أخرى لبيان نقاط لم نتطرق إليها متعلقة بهذا الاستدلال. من حيث الجذر اللغوي تعني كلمة الاستقراء التتبع أو الاستتباع، فقد جاء في "المنجد في اللغة والأعلام" أنّ "استقراً الأمور: تتبعا لمعرفة أحوالها وخواصها... والاستقراء: الاستتباع... وقرأ قرأنا الشيء جمعه وضمّ بعضه إلى بعض"<sup>5</sup>. وجاء أيضا في نفس المنجد أنّ "أقرأ إقرأ الأمر دنا، وأقرأ من السفر: رجع"<sup>6</sup>. أمّا في لسان العرب لابن منظور فقد جاء فيه أن "أقرأ الشعر: طرائقه وأنواعه.

1 - بوبر كارل، منطق الكشف العلمي، (م، س)، ص 108

2 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 187

3 - العيسوي عبد الفتاح محمد، عبد الرحمن محمد العيسوي، مناهج البحث العلمي، دار الراتب الجامعية، الإسكندرية، دط، 1996/1997، ص 82

4 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 43

5 - المنجد في اللغة والأعلام، ج 2، (م، س)، ص 616، 617

6 - المنجد في اللغة والأعلام، المرجع نفسه، ص 617

قَرَأَ الأَمْرَ وَأَقْتَرَاهُ: تَنَبَّعَهُ. يُقَالُ الْإِنْسَانُ يُقْتَرِي فَلَانًا بِقَوْلِهِ وَيُقْتَرَى سَبِيلًا وَيُقْرَوُهُ أَي يَتَّبِعُهُ... قَرَوْتُ الْبِلَادَ قَرَوًا وَقَرَيْتُهَا قَرِيًّا وَأَقْتَرَيْتُهَا وَاسْتَقْرَيْتُهَا إِذْ تَتَّبِعُهَا تَخْرُجُ مِنْ أَرْضٍ إِلَى أَرْضٍ... قَرَأَ الْأَرْضَ قَرَوًّا وَأَقْتَرَاهَا وَتَقَرَّاهَا وَاسْتَقْرَاهَا تَتَّبِعُهَا أَرْضًا أَرْضًا وَسَارَ فِيهَا يَنْظُرُ حَالَهَا وَأَمْرَهَا"<sup>1</sup> فالاستقراء لغة تعني التتبع والاقتراب من الشيء وجمعه وضم بعضه إلى بعض وأكد يوسف زيدان "والكلمة اليونانية التي يشير بها أرسطو إلى "الاستقراء" تعني "مؤد إلى" "Leading to"<sup>2</sup>

أما اصطلاحاً فإن الاستقراء كما جاء في المعجم الفلسفي هو "الحكم على الكلي لثبوت ذلك الحكم على الجزئي"<sup>3</sup>. أي استدلال صاعد ينتقل فيه الفكر من الأحكام الجزئية إلى الأحكام الكلية، يقول باقر الصدر هو: "كل استدلال تجيء فيه النتيجة أكبر من المقدمات التي ساهمت في تكوين ذلك الاستدلال"<sup>4</sup>. ففي هذا الاستدلال يسير الفكر من الخاص إلى العام بخلاف القياس الذي هو "استدلال لا تكبر نتيجته المقدمات التي تكون منها ذلك الاستدلال ففي كل استدلال استنباطي تجيء النتيجة دائماً مساوية أو أصغر من مقدماتها"<sup>5</sup>. والاستقراء نوعان: استقراء كلي واستقراء ناقص، يقول ابن سينا "الاستقراء هو حكم على كلي لوجود ذلك الحكم في جزئيات ذلك الكلي، إمّا كلّها وهو الاستقراء التام وإمّا أكثرها وهو الاستقراء المشهور"<sup>6</sup>.

أول من استخدم كلمة الاستقراء- كما أشرنا سابقاً- هو أرسطو وقصد بها الاستقراء التام وهو ما يسميه البعض بالاستقراء القديم، وعرفه بأنه "إقامة قضية عامّة ليس عن طريق الاستنباط وإنما بالالتجاء إلى الأمثلة الجزئية التي يمكن فيها صدق تلك القضية العامة، أو هو البرهنة على أن قضية ما صادقة صدقاً كلياً بإثبات أنها صادقة في كل حالة جزئية إثباتاً تجريبياً"<sup>7</sup>. أي لا بد من إحصاء كل الأمثلة الجزئية للخروج بحكم عام. ويقصد أرسطو بالأمثلة الجزئية الأنواع والمثل الذي

<sup>1</sup> - ابن منظور أبي الفضل جمال الدين محمد بن مكرم، لسان العرب، المجلد الخامس عشر، دار ، بيروت ، دط، دت، ص175

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص27

<sup>3</sup> - صليبيا جميل، المعجم الفلسفي، ج1، دار الكتاب اللبناني، بيروت، لبنان، دط، 1982، ص71

<sup>4</sup> - الصدر محمد باقر، الأسس المنطقية للاستقراء، دار التعارف للمطبوعات، ط5، 1986، ص06

<sup>5</sup> - الوائلي عامر عبد زيد وآخرون، المعرفة والابستمولوجيا، النشر الجديد الجامعي، تلمسان، الجزائر، ردمك-9931-606-978-978 ISBN

66-6، ص125

<sup>6</sup> - ابن سينا الحسين أبي علي، كتاب النجاة في الحكمة المنطقية والطبيعية والالهية، نقحه وقدم له ماجد فخري، دار الثقافة الجديدة ، بيروت، دط، دت، ص 93 وفي رأي ابن سينا أن "الاستقراء غير موجب للعلم ، فإنه ربما كان ما لم يستقرأً خلاف ما استقرئ" وهبة مراد،

المعجم الفلسفي، (م، س)، ص25

<sup>7</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص27

ضربه أرسطو هو "الإنسان والحصان والبغل طويلة العمر، لكن الإنسان والحصان والبغل هي كل الحيوانات التي لا مرارة لها، إذن كل الحيوانات التي لا مرارة لها طويلة العمر"<sup>1</sup>. وأهم خاصية يتميز بها الاستقراء التام كما تصوره أرسطو هي أنه "استدلال مقدماته كلية ونتيجته كلية ومن ثم فالنتيجة لازمة عن المقدمات وأن ليس بالنتيجة غير ما قررته المقدمات من قبل. وذلك يذكرنا بالقياس"<sup>2</sup>. وبالتالي فهذا النوع من الاستقراء لا يمكنه أن يكون منهجا للبحث العلمي لذلك وُجِهت له انتقادات عديدة. لأنه "من المستحيل عملياً أن أحصي إحصاء تاماً كل أفراد الإنسان أو الحصان لأعلم أنها طويلة أو أنه لا مرارة لها، سيكون ذلك متعباً حتى إن استطعت. وهناك استحالة منطقية في القيام بهذا الإحصاء التام لأن من التناقض إحصاء كل الأفراد الذين ينتمون إلى نوع عدد أفراد لا متناه. إن الإنسان لا متاهياً من الأفراد"<sup>3</sup>. كما أن أرسطو اعتقد أنه لا سبيل لإدراك العلم اليقيني إلا بالاستدلال العقلي، ولا علم إلا بالكليات لهذا لم يكن مهتماً بقيمة التجربة رغم كل ما قاله في كتابه "الحيوان" وغيره من الكتب التي قد تشير إلى قيمة الملاحظات: لم يتضمن الاستقراء التام ملاحظات جزئية وإنما تضمن أحكاماً عامة عن بعض الصفات تتعلق ببعض الأنواع ثم إصدار تعميم كلي عن كل الأنواع ما لوحظ وما لم يلاحظ"<sup>4</sup>

هناك نوعاً آخر من الاستقراء استخدمه أرسطو غير الاستقراء التام، وهو ما يعرف بالاستقراء الحدسي (وإن كان يشير إليه فقط بكلمة "استقراء") وقصد به "العملية التي بواسطتها ندرك أن مثلاً جزئيات دليل على صدق تعميم ما، أو أنه تلك العملية التي عن طريقها نصل إلى إدراك ما يسميه بالمقدمات الأولى أو الحقائق الضرورية بواسطة بعض الأمثلة الجزئية التي تكشف عنها. والسبب الثاني الذي من أجله اقترح جونسون كلمة "حدس" للدلالة على هذا النوع من الاستقراء هو أن أرسطو كان يرى أن ذلك النوع يوصلنا إلى الحقائق الضرورية بحدس عقلي أو أن العقل (نوس) يدركها إدراكاً مباشراً"<sup>5</sup>. أما الاستقراء الناقص فلم يتحدث عنه أرسطو إلا بالعرض.

1 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 28

2 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص نفسها

3 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 29

4 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 33

5 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 35 ليس الاستقراء نوعاً واحداً فقط بل هناك أربعة أنواع "الاستقراء التام، والاستقراء الحدسي، والاستقراء الناقص أو العلمي، والاستقراء الرياضي. أما النوعان الأول والثاني فأرسطو أول من صاغهما في وضوح وتفصيل. وأما الثالث فلم يتحدث عنه أرسطو إلا بالعرض لكن منطقة العرب بدأوا البحث فيه ببعض التفصيل كما استخدمه بالفعل بعض العلماء العرب. لكن علماء الغرب ومناطقهم في العصر الحديث هم الذين توسعوا فيه واهتموا به اهتماماً خاصاً، وأما الاستقراء الرياضي فهو نوع لم يبدأ البحث فيه إلا عند المنطقة المعاصرين وفلاسفة الرياضة" الموسوعة الفلسفية العربية، ج 1، ص 59

رفض منطقة العصر الحديث الاستقراء القديم (الأرسطي) لأنه لا يخدم أغراضهم العلميّة وليس بالأداة الملائمة لفهم الطّبيعة، ولا سبيل لمعرفة الطّبيعة والتحكّم فيها إلا بالتّوجه إليها مباشرة عن طريق الملاحظة والتّجربة، لذلك وضع ليكون أساساً جديداً للبحث "كانت أولى خطاه الملاحظة والتّجربة، وقد اشترط فيهما أن تستخدماً في بطئ شديد وحذر شديد هما أبرز ما يطبع بكون بطابعه الخاص... فكثيراً ما بدأ الفلاسفة بالملاحظة، ولكنهم كانوا يفسدون هذا البدء الصّحيح بالتّسرع بأن يقفروا من ملاحظة الجزئيات إلى الأحكام الكلية العامّة قفزاً لا يحتاطون فيه بالحذر"<sup>1</sup> لهذا اهتمت المناطق والعلماء حديثاً بأهم أنواع الاستقراء، وهو الاستقراء الناقص أو العلمي، وقد سمي هذا الاستقراء ناقصاً لا لأنه قليل الأهميّة وإنّما تميّزاً له من الاستقراء التام الأرسطي، إذ أنّ هذا يحوي في مقدماته إحصاء كاملاً لكل الأمثلة التي تشهد على صدق النتيجة بينما الاستقراء الناقص يحوي في مقدماته عدداً من الأمثلة الجزئية ولا يحصيها جميعاً"<sup>2</sup>. لا يدرس العلماء كل الحالات الجزئية، بل يتناولون عينات خاصّة عن طريق الملاحظة والتّجريب، ثم يخرجون بالقانون العام الذي يحكمها، فالاستقراء العلمي "لا يقف عند حد تعداد الظواهر والاستعراض الكيفي للصفات، بل إنّّه يعتمد أساساً إلى دراسة حالة واحدة واستقراء الأوجه التي تتمظر فيها وتحليل العناصر التي تتألف منها. إنّ هذا ما يسمى اصطلاحاً بـ "التحليل" Analyse. وكما يعتمد المنهج التجريبي على الاستقراء العلمي أو التحليل يعتمد كذلك على الاستنتاج أو التركيب Synthèse فالملاحظة والتجربة توحيان أثناء التحليل بالفكرة، الفرضية، ومن هذه الفرضية ينطلق الباحث في عملية متنامية يركب فيها العناصر التي تم الكشف عنها أثناء التحليل تركيباً منطقياً، إلى أن يصل إلى صياغة قانون أو مبدأ عام، يعمّمه على جميع الظواهر"<sup>3</sup>

المنهج التجريبي الاستقرائي أعظم أداة امتلكها الإنسان لفهم قوانين الكون، وهو قوام العلم الحديث وهو "منهج البحث في العلوم التجريبية كالطّبيعة والكيمياء والأحياء كما تستخدمه بعض العلوم الإنسانيّة كعلوم النفس والاجتماع والتاريخ. وهدف المنهج الاستقرائي أن يوصلنا إلى كشف القوانين، فالنتيجة الاستقرائية هي صيغة القانون العلمي، ومن ثم سمي الاستقراء منهج الكشف أو منطق العلوم التجريبية"<sup>4</sup>. ومعيار صدق الاستدلال الاستقرائي هو تطابق الفكر مع الواقع أي أن

<sup>1</sup> - محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، دط، 1936، ص 61

<sup>2</sup> - الموسوعة الفلسفية العربية، ج 1، ص 60

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 257، 258

<sup>4</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 24



تكون حقائقه تُعبّر تعبيراً صادقاً عن وقائع العالم الخارجي، إلا أنّ ذلك لا يعني أنّ الاستقراء يجب أن يطابق الواقع ويتفق وما يجري في العالم من وقائع وحوادث وظواهر أن ليست له قواعد صورية هذه لابد وأن تستوفي في الاستقراء، لا بد وأن يتسق أي استدلال استقرائي مع قوانين الفكر الأساسية وألا يتضمن تناقضاً ويجب أن نراعي قواعد الاستدلال الصورية مثل مبدأ القياس وقواعد التضمن. وللاستقراء بالإضافة إلى هذه القواعد الصورية قواعد أخرى هي قواعد الملاحظة السليمة والتجربة السليمة وكيفية الانتقال من المقدمات للنتيجة<sup>1</sup>.

كل القوانين العلمية هي قوانين عامة تصدق على كل الظواهر المتشابهة في الماضي والحاضر والمستقبل دون استثناء وهذا التعميم والتنبؤ يستند إلى مبدئين أساسيين هما:

قانون العلية: الذي يؤكد بأن لكل ظاهرة علة سببها وتتنظم أحداث الكون في تسلسل علي قانون اطراد الحوادث: ينص على أنّ الظواهر الطبيعية قائمة بشكل مطرد، ويجري حدوثها على وتيرة واحدة ثابتة لا تتغير و"هذان القانونان العلية والاطراد وجهان لعملة واحدة مادامت العلية لا تعدو أن تكون اطراد التعاقب في الطبيعة، وذلك في إطار الحتمية الكونية الشاملة"<sup>2</sup>. وبدون هذا الاعتقاد لا يقوم العلم، لأنّ الاستقراء الناقص أو العلمي يفترض مسبقاً الايمان الجازم ب"مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة ومبدأ العلية، والمقصود باطراد الحوادث في الطبيعة أن نفترض ابتداء أنّ الوقائع والظواهر في المستقبل إنّما تحدث بنفس الطريقة التي حدثت بها أمثال تلك الوقائع والظواهر في الماضي والحاضر...مبدأ العلية فالمقصود به أنّ الحوادث والظواهر الطبيعية لا تحدث عبثاً ولا صدفة وإنّما لكل حادثة علة سبقتها. والعلة ما يجعل شيئاً يحدث بعد أن لم يكن"<sup>3</sup>.

**خطوات المنهج الاستقرائي:** يبدأ العالم بحوثه العلمية من الملاحظة التي توحى له بالفرضية فيقوم بعرضها على التجربة ويستخلص منها نتائج يعمل على تأويلها وتفسيرها وينتهي إلى استنتاج خلاصة تمثل في الأساس القانون الذي يعبر عن العلاقة الضرورية القائمة بين ظاهرتين أو أكثر يقول الجابري:"المنهج التجريبي يتألف بكيفية إجمالية تخطيطية، من الخطوات التالية: الملاحظة الفرضية، التجربة، القانون، ولكن علينا أن لا ننظر إلى هذه الخطوات كمراحل مستقلة، أو

1 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م، س)، ص 24

2 - الخولي يميني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص 130

3 - الموسوعة الفلسفية العربية، ج1، ص 60 الاعتقاد بالعلية كأساس للاستقراء يقوم على افتراض أنّ كل القوانين العلمية إنما هي قوانين عليّة أي أنّ القانون العلمي، إنما يقدم تفسيراً علياً للحوادث. لكن تطور البحث المعاصر في القوانين العلمية يناهز أنّ ليست كل القوانين تقدم تفسيراً علياً، فبعضها يقدم تفسيرات عليّة وبعضها قوانين وصفية تصف الظواهر والوقائع مثل قولنا أنّ الضوء يسير بسرعة 186.000 ميلاً في الثانية ... وبعض القوانين ليست وصفية ولا عليّة وإنما إحصائية" الموسوعة الفلسفية العربية، ج 1، ص 60

كخطوات تتابع بهذا الترتيب ضرورة<sup>1</sup>. بل هناك تداخل وتضافر بينهما أثناء ممارسة البحث العلمي التجريبي.

حدد كلود برنار- وهو العارف بالمنهج التجريبي في صورته الكلاسيكية تنظيرا وممارسة- خطوات هذا المنهج العلمي واعتبر أن الإحاطة بها شرط ضروري لبلوغ الحقيقة وأكد أن فن البحث العلمي حجر الزاوية في كل العلوم التجريبية، لكن قواعد المنهج لا تُفرض على العالم من الخارج بل تتبع من صميم ممارسته، وتتطور وفقا لمتطلبات البحث العلمي ذاته. من هنا شرع في تطوير النزعة الاستقرائية تطويرا نقديا يكاد يفتح طريقا جديدا<sup>2</sup> وكان يؤكد باستمرار أن المنهج العلمي وطرقه ليست نظريات وأفكار تُتعلّم، بل مهارات وخبرات يكتسبها العالم في مخبره وهو في حوار مباشر مع الطبيعة، وخطوات المنهج التجريبي الاستقرائي هي:

أ- **الملاحظة العلميّة** يقوم الاستقراء أساسا على الملاحظة والتّجربة، والملاحظة هي توجيه الحواس والانتباه إلى ظاهرة معينة أو مجموعة من الظواهر رغبة في الكشف عن صفاتها أو خصائصها توصلا إلى كسب معرفة جديدة عن تلك الظاهرة أو الظواهر<sup>3</sup>، وهي مرتبطة أساسا بالعقل العلمي وبتأثيراته التّقنية، لأنّ المعرفة بالنّظريات السّابقة هي التي تتيح للعالم معرفة ما إذا كانت الوقائع والحوادث مطابقة لمقتضى التنظير أم لا. وعلمنا هو ما عاكس طريقتنا في التفكير وأجبرنا على أن نغير أحكامنا المسبقة والتّخلي على اليقينيّات الوثوقيّة التي تشكل منطلق تفكيرنا، فهي إذا، ملاحظة إشكالية بالأساس سببها التعارض بين حادثة مكتشفة ونظريات علمية سابقة. أمّا الأجهزة التّقنية فكانت ثورة في البحث العلمي، لأنها تمكّن العالم من ملاحظة دقائق وخفايا لا يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة. وكلما تحسنت ملاحظتنا ودقت قياساتنا، وكلما هذبنا من مناهج البحث و طرق التجربة. تزداد معرفتنا دقة واقتربنا أكثر من الحقيقة. والعلم يتقدم كلما تقدّمت الأجهزة العلمية.

وهي ملاحظة كمية لأن العلم قياس وتحويل للظواهر الطبيعية إلى علاقات كمية، وبدون هذا التقدير الكمي للظواهر تبقى ملاحظتنا مجرد وصف كيفي يعيق تطور البحث العلمي، كما أنّها ملاحظة موضوعية (تتفصل فيها الذات عن الموضوع) تتسم بأنها منهجية تخضع لخطة محددة

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 257

<sup>2</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 143

<sup>3</sup> - محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص ص 101، 102

يقوم بها الباحث بصر وأناة للكشف عن تفاصيل الظواهر الخفية التي توجد بين عناصرها، كما أنها تتسم بالدقة ووضوح الهدف والرؤية<sup>1</sup>. أي تشترط الروح العلمية.

**ب-الفرضية العلمية:** إن ملاحظة الظواهر مناسبة لانبثاق الفرضية، و"الفكر البشري لا يمكنه تصور وجود أشياء بدون أسباب. ولذلك كانت رؤية الظاهرة توقد فينا دوما فكرة السببية، فمن ملاحظة ظاهرة ما تتكون لدينا فكرة عن علتها، ثم تدخل هذه الفكرة -الفرضية في عملية استدلالية تنتهي بنا إلى القيام بتجارب نراقب بها تلك الفرضية<sup>2</sup>، فهي تفسير مؤقت للظاهرة يحتمل الصدق أو الكذب ينقلب بعد الاختبار التجريبي إلى قانون علمي، إنَّ الفرض العلمي "محاولة للتفسير وظيفته أن يربط بين عدد من الملاحظات والتجارب ويكشف عن بعض العلاقات الثابتة بين تلك الملاحظات التي يتضمنها سلوك طائفة من الظواهر أو الحوادث، وحين نضع تفسيراً قد يكون التفسير صادقا أو كاذبا، فإن كذب فإن علينا أن نحاول تفسيراً آخر يتفق مع الوقائع، وإن صدق وأيدته الوقائع قيد البحث في الحاضر والمستقبل القريب، أصبح ذلك الفرض قانوناً<sup>3</sup>، إنها مشروع البحث العلمي وروح المنهج الاستقرائي وخطوة عقلية ضرورية للكشف عن المجهول، فهي توجه البحث وتقوده قبل الاستقراء وخلالها وبعده...وليس هناك ما يفصل بين الفرضية والقانون غير تلك التجارب والعمليات الذهنية التي تقودها الفرضية<sup>4</sup>. أي إنها نقطة ضرورية في الاستدلالات التجريبية وليس ثمة علم إلا وهو مرتبط بها، إنها بداية كل اختراع ومبادرة، وأصل كل استدلال تجريبي"إن الفكرة هي القوة المحركة للاستدلال، في العلم كما في غيره من ميادين المعرفة والفكر. ويجب دوماً، وفي جميع الحالات إخضاعها لمقياس ما، وهذا المقياس في العلم هو المنهج التجريبي أو التجربة<sup>5</sup>

1 - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل الى الفلسفة ومشكلاتها، ص ص101، 102

2 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص284 وتتميز الفرضية بالجدة والإبداع لذا فإنه لا يقدر عليها إلا العقول الكبيرة الخيال العلمي الخلاق قال كارل جي همبل: "التحول من البيانات إلى النظرية يتطلب إذن خيالا خلاقا. إن الفرضيات والنظريات العلمية لا يمكن اشتقاقها من الحقائق التي تم ملاحظتها فحسب، ولكنها تخترع اختراعا لكي تفسرها، وهي تولف تخميناً في نقاط الربط التي قد تحصل بين

الظواهر قيد الدراسة" الكبيسي محمد ، فلسفة العلم ومنطق البحث،(م.س)، ص112 نقلا عن كارل جي همبل، فلسفة العلوم الطبيعية، ص30

3 - محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، المرجع السابق، ص48

4 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص283 المنهج التجريبي هو "جملة من الإجراءات منطلقها ملاحظة وخلصتها امتحان لفرضية"

الحلواني على محمد وفتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص16

5 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص285

فلا علم إذا بدون فرضية علمية كما أكد كلود برنار (عكس ما تصور بيكون الذي رفض الفرضية) لأنّ "العلم التجريبي يقوم على أساسين مترابطين: المنهاج والفكرة. مهمة المنهاج هي قيادة الفكرة التي تنبثق في الذهن والسير بها قدما إلى الأمام، نحو تفسير الطبيعة والبحث عن الحقيقة"<sup>1</sup> واعتبر برنار أنّ العلاقة بينها وبين المنهج التجريبي علاقة ضرورية أشبه ما يكون بالعلاقة بين البذرة والتربة: "الفكرة بذرة والمنهاج التجريبي هو التربة التي تمدها بالشروط التي تجعلها تنمو وتخصب وتعطي أحسن الثمار التي تؤهلها لها طبيعتها وكما أنه لا ينبت في التربة إلا ما نزرعه فيها، فكذا لا ينمو في المنهاج التجريبي إلا الأفكار التي نخضعها لها"<sup>2</sup> فالمنهج التجريبي يتموضع بين العقل والتجربة وبالتالي فهو ليس استدلالا تجريبيا خاصاً.

مع برنار وهيوول أصبح الفرض جزء من نظرية المنهج التجريبي فقد "عمل هيوول على تطوير المنهج التجريبي ليتخذ صورة المنهج الفرضي الاستنباطي الذي يعني إبداع فروض علمية ثم اختبارها تجريبياً، والحكم عليها والاختيار بينها وفقاً لنتائج التجريب. ولم تعرف قيمة هذه الدعوة إلا في النصف الثاني من القرن العشرين"<sup>3</sup>. وأصبح المنهج العلمي يجمع بين العقل والتجربة وبين النظرية والتجريب، ولا يمكنه أن يكون في غياب أحدهما "إنّ الفرض هو العقل المدبر والتجارب هي الحواس التي تعمل تبعاً للعقل وفي الإطار الذي يحدده"<sup>4</sup> لأنّ الفرض العلمي يتطلب عقلاً خلافاً وخيالاً علمياً واسعاً، يضعه الباحث انطلاقاً من ملاحظاته وفي غياب الفرضيات يكون العمل العلمي مجرد تكديس لملاحظات عقيمة، وليست الغاية من التجارب والملاحظات العلمية مجرد جمع وتكديس المعلومات، وإنّما ترتيب وتنظيم النتائج للحصول على تفسير مقبول لسلوك الظاهرة المدروسة، وهنا تبرز أهمية العقل في تصنيف تلك المعلومات لصياغة الفروض التي يتكهن الباحث بصحتها"<sup>5</sup>. كل ذلك يؤكد على أهمية العقل في العمل العلمي ولا قيمة للمنهج

1 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 285

2 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 284

3 - الخولي يميني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م.س)، ص 135

4 - الخولي يميني طريف، المرجع نفسه، ص 146 دخول الفرض في منظومة المنهج التجريبي ليس مجرد عنصر أضيف، بل إيدان بتغيير جذري في طبيعة المعرفة العلمية، وفي علاقة العقل الإنساني بالعالم وهو يؤكد بالضرورة قدرة العقل البشري على صنع ملحمة العلم العظمى. طريف الخولي يميني، المرجع نفسه، ص 146

5 - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 1992، ص 145 الفرضية لا تصبح قانوناً علمياً إلا بعد أن يخضعها للتجربة ليتأكد من صحتها وعدم صحتها ولكن ليس معنى هذا أنه يجب أن يتخذ من الحوادث التجريبية وحدها حكماً ومعياراً، فالحوادث التجريبية، بدون فكر يفحصها وينظمها ويستنتجها هي لا شيء. ولذلك يظل العقل دوماً الأساس الذي يقوم عليه التحقق من الفرضيات الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 286

التجريبي ولا لخطواته في غيابه، ولذلك أكد برنار وهيل أنه "لا قيمة للملاحظة والتجربة من الناحية المنهجية إلا إذا وجد الفرض الذي ينظم الظواهر موضوع الملاحظة والتجربة"<sup>1</sup> وتاريخ العلوم يؤكد أنه حتى بعض الفروض الفاسدة كانت لها أثارها الإيجابية في حركة العلم وهو ما ذهب إليه برنار، إنَّ "الفروض حتى لو كانت فاسدة تفيد في اهتدائنا إلى الاكتشافات وينطبق هذا على جميع العلوم، فقد أسس علم الكيمياء في محاولة عصور قديمة لتحقيق فرض فاسد الذي هو تحويل المعادن إلى ذهب الفروض هي التي تمكنا من تجاوز الوقائع الحسية المحدودة والسير بالعلم قدما إلى الإمام. الفروض لا تفتح الطريق إلى التجارب الجديدة فقط بل أيضا تجعلنا نكتشف وقائع جديدة ما كنا لنلاحظها دون الفرض"<sup>2</sup>.

كل الحقائق العلميّة-إذا-ما هي إلا فروض أثبتت التجارب صحتها، لأنَّ القانون العلمي باعتباره صيغة معبرة عن سلوك الوقائع أو الظواهر وإنَّ هذه الصيغ الفكرية هي الفروض المثبت منها في حقل الملاحظة والتجربة"<sup>3</sup>. لكن الشرط الأساس في الفرض العلمي المثمر الانبثاق من الملاحظات وتتبع من الظاهرة المدروسة والقابلية للتحقيق التجريبي، وكان نيوتن يؤكد أن الفرضية يجب أن تكون شاملة ودقيقة ومعبرة أقوى تعبير عن وقائع التجربة"<sup>4</sup> وأن لا تتناقض مع ذاتها ولا مع قوانين الفكر والنظريات العلمية المؤكدة سابقاً. من شروط الفرض "التوافق، وعدم التناقض التوافق مع معطيات الواقع التجريبي، وعدم التناقض مع ما سبق اكتشافه من قوانين"<sup>5</sup>. وكما أنَّ الروح العلمية تقتضي أن يحتفظ العالم بحرية فكره ودون أن يخضع لسلطة إلا لسلطة عقله العلمي، فإنَّه يجب أن تكون الفكرة حرة دوماً، غير مقيدة لا بالمعتقدات الدينية ولا بالمعتقدات الفلسفية، ولا بالنظريات العلمية"<sup>6</sup>.

1 - محمد قاسم محمد، كارل بوبر نظرية المعرفة في ضوء المنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، دط، 1986، ص 88

2- الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م.س)، ، ص 146

3 - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 146 وتتميز الفرضية بالجدة والإبداع لذا فإنه لا يقدر عليها إلا العقول الكبيرة الخيال العلمي الخلاق قال كارل جي همبل: "التحول من البيانات إلى النظرية يتطلب إذن خيالا خلاقا. إن الفرضيات والنظريات العلمية لا يمكن اشتقاقها من الحقائق التي تم ملاحظتها فحسب، ولكنها تخترع اختراعا لكي تفسرها، وهي تولف تخميناً في نقاط الربط التي قد تحصل بين الظواهر قيد الدراسة" الكبيسي محمد، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م.س)، ص 112 نقلا عن كارل جي همبل، فلسفة العلوم الطبيعية، ص 30

4 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 271

5 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 265

6 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 285

لابد من الإشارة إلى أن وضع الفروض ليس متيسرا إلا لذوي العقول القادرة على الإبداع العلمي لأنها تحتاج إلى خيال واسع وفتنة وعبقورية وذكاء حاد وسعة أفق وبعد نظر وخبرة... ولا تلقن في المخابر ولا تطالع في الكتب. إنها تعبير عن حضور العقل العلمي في صنع قصة العلم المجيدة لأنّ العالم ليس طفلا يجلس بين يدي الطبيعة ليتعلم منها ما تمليه عليه كما تومئ النظرة التي تغفل أهمية الفرض. بل هو - في رأي برنار - أشبه بقاض يحقق مع الطبيعة، وإن كان لا يواجه أفرادا يضللونهم بالشهادات الكاذبة، بل يتناول ظواهر طبيعية أشبه بأشخاص يجهل لغتهم ويريد أن يعرف أغراضهم ومراميهم وهو يستخدم من أجل ذلك كل ما يستطيعه من حيل، أو بعبارة أخرى، يبدع قصارى ما يستطيعه من فروض، مادامت ستخضع لمحاكمات تجريبية<sup>1</sup>.

**ج- التجربة العلمية:** لاحظنا أنّ الفرضية أو الفكرة هي القوة المحركة للاستدلال، في العلم كما في غيره من ميادين المعرفة والفكر. ويجب دوماً، وفي جميع الحالات إخضاعها لمقياس ما، وهذا المقياس في العلم هو المنهاج التجريبي أو التجربة<sup>2</sup> وإذا كانت الفرضية نقل الظاهرة من المجال الحسي إلى المجال العقلي، فإنّ التجربة هي نقل الظاهرة من المجال الطبيعي إلى المجال العلمي (من الطبيعة إلى المخبر). لأنّ الباحث يقوم بإحداث الظاهرة واصطناعها بإرادته لفهمها وتفسيرها. فالتجربة العلمية هي "ملاحظة يتدخل أثناءها الباحث في مجرى الظاهرة التي يدرسها، بمعنى أن يعدل من ظروفها أو يغير في تركيبها حتى تبدو أنسب وضع صالح لدراستها"<sup>3</sup> أي جملة من العمليات الإجرائية التي يقوم بها العالم قصد التحقق من فرضياته والكشف عن القانون الذي يحكم الظاهرة، وبالتالي فهي مصدر كل معرفة علمية. قال بوانكاري: "التجربة هي المصدر الوحيد للحقيقة، فهي وحدها التي تعلمنا شيئاً جديداً"<sup>4</sup>

تتأسس المعرفة العلمية على التجريب العلمي وهو المساءلة المنهجية للطبيعة واستنطاقها حتى تكشف عن قوانينها، وذلك "بإثبات فرض أو دحضه، عن طريق اختباره تجريبياً، ويكون قبول الفرض أو تعديله، أو رفضه والبحث عن فرض آخر إذا دُحض كل هذا وفقاً لنتائج محكمة

<sup>1</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 146

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 285

<sup>3</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط 5، (م، س)، ص ص 161، 162 هناك فرق بين التجريب بالمعنى العلمي الحديث، والتجربة بمعنى الحكمة والخبرة.

<sup>4</sup> - بوانكاري هنري، العلم والفرضية، ترجمة حمادي بن جاء بالله، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط 1، ديسمبر 2002، ص 217

التجريب، تنفيذ حكمها يعني الخطوة الأخيرة للمنهج، وهي بلوغ معرفة جديدة والإضافة إلى بنیان العلم<sup>1</sup>، التجربة هي الاجراء العلمي الذي يقرر صدق الفرضية أو كذبها، وذلك من خلال إحداث الظاهرة الملاحظة في شروط اصطناعية محدّدة لدراستها ومعرفة القوانين المتحكمة فيها، يقول الجابري: "التجربة في المنهاج التجريبي تجربة مخبرية أساساً، إنها انتقال من الملاحظة العامية إلى ملاحظة عالمة مجهزة دقيقة...العالم المجرب يصنع العالم الذي يتعامل معه، يعزل الظواهر ويصنعها، لأنّ الطّبيعة لا توجد فيها حوادث معزولة إنّ عزل الظاهرة المدروسة هو أول عمل يقوم به المجرب، وهذا لا يتأتى له في غالب الأحيان إلا في المخبر، فهناك في مخبره، وبواسطة آلاته وأدواته، يتمكن من استعمال القياس ورصد الجانب الكمي في الظاهرة، واكتشاف العلاقات القابلة للتكرار"<sup>2</sup>

تحتل التجربة موقعا محوريا في المنهج التجريبي، فالملاحظة والفرضية لا تنتجان قانونا علميا في حد ذاتهما، دون التجربة، يرى ماكس بلانك Max Planck (1858-1947) أن "مصدر كل معرفة وأصل كل علم هو التجربة. فالتجربة هي المعطى المباشر والواقع الحقيقي الذي يمكننا تصوره أكثر من غيره، وهو النقطة التي يمكن أن نربط بها منظومتنا الاستقرائية الاستنتاجية التي تشكل العلم"<sup>3</sup>. لهذا فهي أهم خطوات المنهج التجريبي التي تقرر النتيجة النهائية.

يدخل العالم في حوار مباشر مع الطبيعة يستنتقها ويرغمها على الجواب لأنّ "الطبيعة لا تقدم لنا الظواهر كما نريدها، ولذلك كان الحادث العلمي حادثا مخبريا حادثا نموذجيا مصنوعا، لا يوجد في الطّبيعة بكل صفائه ونقاوته"<sup>4</sup> لهذا فالتجربة تحليل للظواهر إلى عناصرها الأولية، وتغير شروطها قصد الوقوف على أسبابها وعزلها لأنها توجد في الطّبيعة متداخلة ومتشابكة، وتكرارها وتويعها وتغييرها وملاحظتها الجيدة، أي أننا نتحكم فيها أثناء التجارب ...

كل خطوات البحث العلمي، بما فيها التجربة تتطلب روحا علمية يجب أن تتوفر في الباحث العلمي منذ بداية بحثه حتى نهايته منها "الموضوعية: ركن أساسي في البحث العلمي، ومعنى

<sup>1</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م.س)، ص 131 "التجربة والبحوث التجريبية موجهة في إطار محدد ومسلحة بالأجهزة العملية الدقيقة، تخلق الظواهر خلقا في المعمل ويكون التعميم الاستقرائي نتيجة اختبار فرض" الخولي يمني طريف، المرجع نفسه، ص 144، 145

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، 258 إن "التجربة هي في جوهرها ملاحظة موجهة في إطار فرض علمي" إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، الناشر منساة المعارف الإسكندرية، دط، 1999، ص 70-71

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 299

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه ص 250

الموضوعية الوقوف على الحياد والنزاهة والحيادة وهذا لا يتسنى إلا بالتخلص من كل النواحي الذاتية والميول والرغبات.

هناك صفات عقلية وخلقية لا بد من أن تتوفر لدى الباحثين سواء كانوا ملاحظين أم مجرّبين أهمها التواضع والتحرر من الهوى ورواسب العادات والتقاليد والعرف والتمسك بروح العلم والشجاعة الخلقية والقدرة على التقد.

يجب أن يستعين الباحث بأدوات علمية دقيقة وأن يتحقق من سلامتها وكفاءتها..<sup>1</sup>.

**القانون العلمي:** إنّ العالم الذي يبدأ بملاحظات جزئية ينتهي إلى قانون LOI وهو النتيجة المستخلص من تلك التجارب العلمية يقول رسل: "إن العلم وإن كان يبدأ بدراسة الوقائع الجزئية إلا أنّ معرفتنا التجريبية بهذه الوقائع لا تكفي لقيام العلم، لأن العلم لا يستقيم إلا إذا كشفنا عن القوانين العامة التي تكون هذه الوقائع الجزئية تطبيقاً، ومن هنا كانت أهمية الواقعة الجزئية تقوم في أنّها مجرد مثل يشهد بقانون من قوانين الطبيعة"<sup>2</sup>. والقانون العلمي كما جاء في المعجم الفلسفي هو "الصيغة التي تعبر عن علاقات ثابتة بين ظواهر الأشياء"<sup>3</sup>. ولا يمكن تصور قانون علمي دون صياغة رياضية تكون في بمثابة الخلاصة المركزة لبحث العالم في شكل معادلة رياضية لأنّ العلم لا يتكلم إلا بلغة الكم أو القياس، لأنه يحول الظواهر الكيفية إلى علاقات كمية دقيقة، وإحلال النسب الكمية محل الخصائص الكيفية في تفسير الظواهر الطبيعية هو تحول كبير في تاريخ العلم، فالقانون العلمي صياغة الواقع صياغة رمزية يقول الجابري: "أهم ما يميّز المنهج التجريبي الحديث، وبالتالي الفيزياء كلها، هو الاعتماد إلى أبعد حد على الرياضيات. نقصد بذلك صياغة عالم التجربة صياغة رياضية، أو إرجاع حوادث الطبيعة على بنيات رياضية... تحويل المعطيات الحسية العينية المشخصة، إلى كميات تجريدية، أي إلى رموز جبرية"<sup>4</sup> وهذا ما لم يستسغه الفكر اليوناني القديم.

أدرك علماء العصر الحديث ومنهم كبلر وغاليليو أنّه لا يمكن فهم كتاب الطبيعة في غياب الرياضيات وأكد نيوتن أنّ الملاحظة والتجربة والاستدلال الرياضي لازمان معا في البحث

<sup>1</sup> - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م.س)، ص 108

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ط5، (م.س)، ص164 نقلا عن Bertrand Ressler, Scientific Outlook, p58,59

<sup>3</sup> - صليبا جميل، المعجم الفلسفي، ج2، ص181

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 258



الاستقرائي ولكن لا قيمة للاستدلال الرياضي إلا إذا كانت الوقائع الجزئية تؤيد النتائج الرياضية الصورية التي وصلنا إليها"<sup>1</sup>. وأكد هانز ريشنباخ أن العلم الحديث تطور حديثا بسبب ظهور المنهج التجريبي الاستقرائي من جهة واستخدام الاستدلال الرياضي الاستنباطي، وصارت قوة العلم الحديث تكمن في الجمع بين الاستنباط والاستقراء، وبين العقل والتجربة، يقول ريشنباخ: "المنهج الرياضي هو الذي أكسب الفيزياء الحديثة قدرتها التنبؤية. وعلى كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكننا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقتربنا بالاستنباط الرياضي. فالفيزياء عند نيوتن تختلف اختلافا كبيرا عن صورة العلم الاستقرائي التي رسمها فرنسيس بيكون قبل جيلين من عهد نيوتن إذ أن أي عالم لم يكن يستطيع لو اقتصر على جمع الوقائع الملاحظة، كما يتمثل في قوائم بيكون، لأن يكتشف قانون الجاذبية، فالاستنباط الرياضي مقترنا بالملاحظة هو الأداة التي تعلق نجاح العلم الحديث"<sup>2</sup>. والأمثلة على ذلك كثيرة كمعادلة التسارع عند غاليليو ومعادلة نيوتن الخاصة بالجاذبية الكونية... وقد أكد الجابري أن "الفيزياء الحديثة تصبح بحق، عبارة عن الصياغة الرياضية للطبيعة " *Mathématisation de la nature* "لا أكثر ولا أقل"<sup>3</sup>.

وهذه النتيجة (القانون العلمي) الذي توصل إليه العالم من دراسة ظاهرة أو ظاهرتين يعممها على كل الظواهر المتشابهة لأن الاستقراء حركة عقلية صاعدة تنطلق من ملاحظات جزئية إلى قانون عام ينسحب على كل الظواهر المتشابهة ما مضى وما هو آت، لهذا فإن الخطوة الثانية للمنهج العلمي التجريبي هي التعميم فالاستقراء في جوهره عملية تعميم للملاحظات التجريبية. و"البحوث التجريبية موجهة في إطار محدد ومسلحة بالأجهزة العلمية الدقيقة، تخلق الظواهر خلقا في المعمل ويكون التعميم الاستقرائي نتيجة اختبار فرض"<sup>4</sup>.

إن الكشف عن القوانين العلمية التي تحكم الظواهر الطبيعية أكبر إنجازات الإنسان على الإطلاق قال بوانكاري: "إن التعبير عن هذا النظام الداخلي للعالم هو القانون، والقانون هو واحد من

<sup>1</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 40

<sup>2</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 105 الفرضية لا تصبح قانونا علميا إلا بعد أن يخضعها للتجربة ليتأكد من صحتها وعدم صحتها ولكن ليس معنى هذا أنه يجب أن يتخذ من الحوادث التجريبية وحدها حكما ومعيارا، فالحوادث التجريبية، بدون فكر يفحصها وينظمها و يستنتقها هي لا شيء. ولذلك يظل العقل دوما الأساس الذي يقوم عليه التحقق من الفرضيات "الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 286

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 119

<sup>4</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 144، 145

الفتوحات الأكثر حداثة التي قام بها العقل البشري"<sup>1</sup>. فالعلم مساهمة عقلية عميقة وجادة لفهم الكون وتسخيروه لصالح، فهو "دراسة تصطنع منهج الملاحظة الحسية والتجربة العلمية إن كانت ممكنة، وتتناول الظواهر الجزئية في عالم الحس، وتستهدف وضع قوانين لتفسيرها، بالكف عن العلاقات التي تربط بينها وبين غيرها من الظواهر، وصياغة هذه القوانين في رموز رياضية، وذلك للسيطرة على الطبيعة والإفادة من مواردها وتسخير ظواهرها لخدمة الإنسان في حياته الدنيا"<sup>2</sup>، وما تتمع به الإنسانية من رفاهية وازدهار يقف شاهداً على ذلك.

ينطلق البحث التجريبي من الإيمان بمبدأ الحتمية والنظام في الطبيعة، فالحوادث ضرورية محتومة وليست ممكنة محتملة، كلما توقّرت نفس الشروط أدت حتماً على نفس النتائج وعلى هذا يقوم التعميم والتنبؤ فالعلم التجريبي كله يؤسس مبدأ الحتمية وأكد كلود برنار أنّ "العلم حتمي بالضرورة وكل ظاهرة لا تقبل التحديد الحتمي هي ظاهرة غير علمية يجب أن تزاح عن طريق العلم"<sup>3</sup> ولكنّ الفيزياء المعاصرة تقول غير ذلك.

الاستقراء-إذا-منهج العلوم الطبيعية وهو حركة عقلية صاعدة ينطلق من ملاحظات جزئية إلى قانون عام يحكم جميع الظواهر المتشابهة في كل زمان ومكان فإذا حدثت الظروف التي لوحظ أنّها توجب وقوع الظاهرة أمكن التنبؤ بحدوثها. و"هو الصورة التقليدية لمنهج العلم التجريبي التي تعني أنه عملية البدء بملاحظة جزئيات تجريبية، ثم تعميمها في قانون كلي عام... وقد اقترن بالتجريبية الانجليزية تلك النزعة الاستقرائية التي ترى أنّ كل محتويات الذهن البشري في جوهرها عملية تعميم لوقائع تجريبية جزئية، قوانين الرياضة هكذا وكل القوانين الأخرى، بل حتى العواطف والمشاعر والاتجاهات النفسية هي الأخرى تعميمات لخبرات جزئية تجريبية"<sup>4</sup>

و كان للمنهج التجريبي الاستقرائي أعظم الأثر في تطور المعرفة العلمية وأصبح أقوى تجليات الحداثة، و"ساد الاجتماع آنذاك ولحقة طويلة لاحقة على أنّ المنهج العلمي هو الاستقراء...

<sup>1</sup> - هنري بوانكاري، قيمة العلم، ترجمة الميلودي شغوم، دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط، 2006، ص8

<sup>2</sup> -الطويل توفيق "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين" مجلة عالم الفكر، وزارة الإعلام -الكويت المجلد 03، العدد04، مارس 1973، ص154

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص287

<sup>4</sup> -الخولي يمني طريف، نحو منهجية علمية اسلامية، (م.س)، ص32

تجربياً وتجسيدا لروح العصر الحديث بأسرها... بوصفه منهج العلوم التجريبية الإخبارية التي تضطلع بالإخبار عن هذا الواقع، سواء فيزيوكيميائية أو حيوية أو إنسانية"<sup>1</sup>.

هذا المنهج العلمي هو قوام مدنيتنا المادية الحديثة، لأنَّ الغاية من المعرفة العلمية ليست الذة العقلية كما تصورهما الأغرقة، وليست أخروية -كما كانت تقول بها الأصولية المسيحية - بل صارت دنيوية، وهي تحقيق سعادة الإنسان وجعله سيدا على الطبيعة لأنَّ العلم قوة ولكي نسود الطبيعة ينبغي معرفتها.

هنا في القرن السابع عشر -حسب التأريخ الأوروبي للعلوم- تكون قد انتهت مرحلة الفكر الأرسطي وقياساته، وبدأت مرحلة أخرى تقوم على المنهج الاستقرائي، وانصرف الفكر في العصر الحديث إلى الطبيعة من أجل إدراك قوانينها وبالتالي السيطرة عليها قال راسل: "يكاد كل ما يميز العالم الحديث من العصور القديمة ينسب للعلم الذي حقق أعظم انتصاراته في القرن السابع عشر"<sup>2</sup> وفي الأخير نستنتج أنَّ المنهج آلة العلم، وطريقه، ولا سبيل لإحراز أي تقدم في مجال البحث العلمي إلا على أساس "المنهج العلمي-بما في ذلك المنهج الاستقرائي-الذي أسهم في تأصيل الحضارة الإنسانية تأصيلاً سويًا وصائبًا ووضعها في مسارها السوي الصحيح، ومن ثم نقلها من العشوائية والتخبط إلى التحضير العقلاني السوي في التفكير، واستجلاء حقائق المعرفة للكون والإنسان والوجود والخلق"<sup>3</sup>.

إنَّ العمل العلمي عمل منهجي بالدرجة الأولى، فلا علم في غياب المنهج، لأنَّ العقل-كما أكد بيكون وديكارت- لا يستطيع مهما كانت قدرته على فهم الكون وقوانينه في غياب المنهج، وتتمايز العلوم بتمايز موضوعاتها ومناهجها، والعلم الحديث لم ينفصل إلا بعد أن حدّد موضوعات دراستها ومنهجه التجريبي الذي يعتبر أفضل أداة امتلكها الإنسان لفهم الكون يقول الجابري: "واكب هذا المنهج في نشأته وتطوره، العلم الحديث في قيامه ونموه ونضجه، فكما اصدمت الآراء والأفكار

<sup>1</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 129 و"بلغ الإيمان بالاستقراء كقواعد تنظيم عملية إنتاج المعرفة العلمية حدا جعل فلاسفة العلم يتبارون في تحديد خطوات الاستقراء وترتيبها تصاعديا، وصولا إلى الكشف أو النظرية العلمية، وأهم ما في هذا الترتيب أن الخطوة الأولى هي الملاحظة التجريبية فلا بد أن يبدأ العالم بملاحظة أمثلة عدة للأجهزة موضوع الدراسة ملاحظة دقيقة مقصودة منتقاة وهادفة مرتبة ومتواترة تتصف طبعاً بالنزاهة والموضوعية والدقة التي توجب استخدام الأجهزة المعملية إلى أقصى حد ممكن وصولاً للتكميم الدقيق. وما التجربة المعملية إلا اصطناع الظروف المطلوبة لملاحظتها" الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 130

<sup>2</sup> - راسل برتراند، تاريخ الفلسفة الغربية، ترجمة محمد فتحي الشنيطي، مطابع الهيئة المصرية للكتاب، دط، 1977، ص 57

<sup>3</sup> - الرمجاوي، عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، (م. س)، ص 13

الجديدة التي أسست عصر النهضة في أوروبا بالفكر القديم والوسيط في ميدان الفلسفة واللاهوت والآداب والفن اصطدم التفكير العلمي بمفاهيمه الجديدة وطريقته التجريبية بالمفاهيم والطرق القديمة التي ظلت سائدة في العالم المتحضر منذ أفلاطون وأرسطو<sup>1</sup>. ثم جاء المنهج الفرضي الاستنباطي مواكبا للتطورات العلمية المعاصرة ومعبرا عن عظمة العقل والذكاء البشري في بناء المعرفة العلميّة، وصنع قصة العلم المجيدة.

بعد هذا العرض السريع للمنهج وأنواعه وتاريخه يمكننا أن نتساءل:

هل المحاولات العلمية العربية تأسست على منهج علمي محدّد وبالتالي نصنّفها ضمن دائرة المعارف العلمية؟ أم أنّها مجرد معارف وأفكار لا منهج لها وبالتالي تدخل في دائرة اللاعلم؟ وإذا كانت هذه أعمال علمية قامت على منهج علمي فهل هو مجرد استمرار للمنهج الأرسطي العقلي؟ أم تأسست على منهج علمي أصيل أبدعته العقلية العلميّة العربيّة وسبقت به المنهج التجريبي الاستقرائي الأوروبي؟ أم هو منهج يجمع بين الاستقراء التجريبي والاستنباط العقلي وبين الدخيل والأصيل؟

هل ساهم علماء العرب والمسلمين في صناعة التّراث العلمي الإنساني وبالتالي وضعوا بصماتهم في تاريخ العلم؟ وما هي خصائص أعمالهم العلمية؟ هل هناك مجال للمقارنة بين علوم الطبيعة عند العرب والعلم الحديث؟ هل قدمت الحضارة العربية الإسلامية نماذج علمية يمكن مقارنتها بعلماء العصر الحديث أمثال ديكارت كبلر وغليليو ونيوتن...؟

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م، س)، ص 252

المبحث الثاني

أصالة العلوم الطبيعيّة عند  
علماء العرب

إنّ الحضارة التي تتفتّحاً تحت ظلّاتها الإنسانيّة اليوم ما هي إلاّ ثمرة من ثمار العلم فهو "ظاهرة حضاريّة، وقد بذل العلماء في تخصّصاتهم المتنوّعة جهوداً عظيمة لإعلاء هذه الظاهرة والإفادة منها في الحياة العلميّة والعمليّة، حتّى أصبح العلم يساهم مساهمة فعّالة في البناء المعرفي للإنسان، وتكوين عقله، وتغيير واقعه"<sup>1</sup>. إلا أنّ الكثير يعتقد جازماً أنّ العلم والتّقنية صنعة أوروبيّة خالصة، ويعتبر أنّ الغرب هو العلم والعلم هو الغرب، وعندما يؤرّخون للعلم يقفزون من أرسطو إلى غاليليو، يقول الجابري: "إنّ تاريخ العلوم السائد الآن تاريخ أوروبي النّزعة تتجه أنظاره من آنشتين وماكس بلانك إلى نيوتن وغاليليو، ومنها إلى إقليدس وأرسطو. أما العلم العربي، فهو لا يحظى في أحسن الأحوال إلاّ بإشارات عامة عابرة. أما المسار العام فلا يتخذ منه سوى قنطرة مرّ عليها التراث الإغريقي إلى العالم الغربي. ومن هنا كان القديم في هذا المنظور التاريخي الأوروبي. يعني العلم الأرسطي، وكان العلم الحديث يعني العلم الغاليلي"<sup>2</sup>. ونحن نتساءل هل هذا التصور يقوم على أسس علميّة؟ هل العلم معرفة موضوعية وتاريخه معرفة ذاتية؟

إنّ العلم والحضارة يدوران وجوداً وعدماً، لم تخرج الحضارة الإسلاميّة عن هذه القاعدة، ولم تشدّ عنها، فهي حضارة علميّة بامتياز لأنّ العلم أصبح بتطبيقاته جزءاً من الممارسات الاجتماعيّة كما كان جزءاً من تلك الممارسة عن طريق التّدريس والبحث فلم يكن العلم هامشيّاً في الحضارة العربيّة-الإسلاميّة"<sup>3</sup>، بل كان عنصراً مركزيّاً، لأنّ الثّقافة العربيّة الإسلاميّة ثقافة "قرأ"، ثقافة علميّة، لم تكن هذه الثّقافة ثقافة فقه وشعر-كما يتوهّم الكثير- بل ثقافة رياضيات وفلك وفيزياء وطبّ وكيمياء وجغرافيّة... يقول عبد الرحمن مرحبا: "والحقّ أنّ التّراث العلمي-لا الأدبي- هو الذي يمثّل وجه العبقرية العربيّة الصّحيح، وهو الذي جعل العرب سدنة العلم والفكر والحضارة، في عصور الظّلام الأوروبي"<sup>4</sup>. فالعلم كان الدّعامّة الثّانية بعد الدّين في الحضارة الإسلاميّة، والعلوم

<sup>1</sup> -الكبيسي، محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م.س)، ص 11

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم ، (م.س)، ص 234

<sup>3</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربيّة، (م.س)، ص 08 "وكان حب العرب للعلوم من القوة بحيث لم تمنعهم الحروب والفتن من الأهلية وغارات الأجنبي من الاهتمام بها، وبلغ العرب من سعة المعارف ما أثّروا معه تأثيراً كبيراً في قاهريهم، وما صار معه هؤلاء الغالبون حماة لهم من فورهم. ولا شيء يورث العجب أكثر من انتصار حضارة العرب على همجية جميع الغزاة... فقد دام عمل العرب في حقل الحضارة إلى ما بعد زوال سلطانهم السياسي بزمن طويل" غوستاف لوبون، حضارة العرب، ترجمة عادل زعيتر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، دط، 2012، ص 474.

<sup>4</sup> -مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص 15 كان العلم "منذ بزوغ فجر الدعوة الإسلاميّة جزءاً من الحضارة العربيّة الإسلاميّة، فليس عجباً أن يكون طلب العلم فريضة -بكلّ مجالاته النّافعة الخيرة- عبادة وفريضة في الإسلام" أبو خليل شوقي، الحضارة العربيّة الإسلاميّة، دار الفكر، دمشق دار الفكر المعاصر، بيروت لبنان، دط، 1996، ص 441

الطبيعية التطبيقية تُرجمت قبل العلوم النظرية وهذا يبرز النزعة العلمية لدى المسلمين "حتى قيل إن المسلمين لم يتركوا مجالاً إلا وطرقوه تأليفاً، وقتلوه بحثاً"<sup>1</sup>.

لاحظنا سابقاً أنّ الأبحاث العلمية الحديثة تقوم على المنهج التجريبي (الاستقرائي)، ويقتصر على دراسة الظواهر الطبيعية، لفهم القوانين التي تحكمها، وتسخيرها لصالح الإنسان، ويقوم على الروح العلمية الموضوعية... فهل توفرت الأبحاث العلمية العربية في العصور الوسطى على هذه الخصائص؟ أم كانت مجرد ترجمة وشرح للعلم اليوناني الاستنباطي؟ أم أنّ العلم العربي كان علماً تجريبياً استقرائياً مستقلاً عن العلم اليوناني القائم على الاستدلال العقلي، قريباً من العلم التجريبي الحديث؟ أم جمع بين المنهج الاستنباطي والاستقرائي كما هو الحال مع العلوم المعاصرة؟

بداية نقصد بالعلم العربي كلّ "العلوم التي كتبت بالعربية، وتحت ظلّ الحضارة العربية الإسلامية في البلاد التي انتشر بها العرب، هي علوم عربية. حضارة كانت ثمرة جهود شعوب كثيرة متباينة الأجناس، ولكن الإسلام صاغها في وحدة روحية، وخلق منها مجتمعا واحدا. كما أنّها حضارة مدينة بالكثير الكثير إلى سحر اللغة العربية وروعيتها"<sup>2</sup>. ومن ناحية أخرى فإنّ دراسة تاريخ العلم العربي مسألة غاية في الأهمية، لأنّه يحقّق لنا "مهمتين أساسيتين: فتح الطريق أمام فهم حقيقي لتاريخ العلم الكلاسيكي بين القرنين التاسع والسابع عشر، والإسهام في فهم الثقافة الإسلامية نفسها، وذلك بأن يعيد لها بعداً ما انفك من أبعادها، هو بعد الثقافة العلمية"<sup>3</sup>.

لكنّ الإنتاج العلمي العربي الغزير يجعل من العسير إن لم نقل من المستحيل أن نستقرئ كلّ هذا التراث العظيم للوقوف على خصوصياته، لأنّ "الدراسات الاستقرائية بصورة كاملة في العالم العربي إبان فترة ازدهار العلم العربي، مسألة تكتنفها صعوبات كثيرة، وقد يكون من غير الممكن إحصاء كلّ الإسهامات التي شكّلت بعداً إبستمولوجياً أو ميتودولوجياً حول المسألة"<sup>4</sup>.

كما أنّه لا معنى لمحاولة فهم العلم العربي خارج سياقه الحضاري والتاريخي الذي نشأ فيه لأنّه "لن يكون هناك بد من إرجاع هذا العلم إلى إطاره، إلى المجتمع الذي رأى فيه النور بمستشفياته ومراصده وجوامعه ومدارسه... فكيف يمكن فهم تطوراته إذا غاب عن بالنا المدنية الإسلامية

<sup>1</sup> - الخويطر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، الرياض، ط1، 2004، ص15

<sup>2</sup> أبو خليل شوقي، الحضارة العربية الإسلامية، (م.س)، ص ص06،07 أي "العلم الذي ازدهر من القرن الثامن إلى القرن الثالث عشر للميلاد في البلدان التي سادها" الإسلام ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م.س)، ص144

<sup>3</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص18

<sup>4</sup> - ماهر عبد القادر محمد، الاستقرائي العلمي في الدراسات الغربية والعربية، دار المعرفة الجامعية، دط، 1998، ص ص07، 08

ومؤسساتها ووظيفة العلم فيها وأهميّة الدور الذي استطاع أن يلعبه؟<sup>1</sup>. وهذا أمر عسير يحتاج إلى دراسات علمية متكاملة ولكن رغم ذلك، يمكن أن نقف عن بعض خصوصياته.

## أولاً - خصائص علوم الطبيعة عند علماء العرب:

أ\_ العلم الطبيعي العربي عالمي في مصادره: اتصل المسلمون بعد الفتوحات الإسلامية بحضارات مختلفة، وجدت في المجتمع الإسلامي المتفتح والمتسامح المجال الخصب للتلاقح فالإسلام دين التنوع والاعتراف بالآخر، والثقافة الإسلامية شاركت في إنتاجها كلّ الأعراق، وبدأ مشروع الترجمة مبكراً، جمع العرب كل ما انتهت إليه الثقافات السابقة من معارف علمية وفلسفية وفنية وأدبية، بحيث نقل العرب تراث السابقين من الأمم المتحضرة، من منتصف القرن الثامن حتى أواخر القرن التاسع للميلاد<sup>2</sup>. واستفادوا من العقل الشرقي التجريبي العملي، كما استفادوا من العقل الإغريقي النظري الصوري، وكانوا تواقين للحصول على المعرفة من كل الثقافات الراقية بغض النظر عن مصادرها، لأنّ الحكمة ضالة المؤمن، وقد بدأت الحركة العلمية في العصر العباسي بنقل معارف السابقين فانكب العلماء على ترجمة مؤلفات اليونانية والسريانية والقبطية والفارسية والهندية وغيرها وكانت عملية الترجمة تعتمد في دقتها وأمانتها على تمكّن المترجمين من اللغة العربية وإتقانهم للغات الأجنبية التي ينقلون منها<sup>3</sup>. أي أنّ الحضارة العربية كانت منفتحة وليست مغلقة على ذاتها.

اطّلع العرب على تراث كلّ الأمم المتحضرة، سواء التي دانت لسلطانهم أو لم تدن، و"حتى الصين التي لم يفتحها العرب ولم يطأها جندي مسلم واحد تكفّلت طرق الحرير والقوافل التجارية بنقل تراثها الثقاني الزاخر إلى العرب، وأصبح في متناول أيديهم كلّ التراث العلمي السابق عليهم تقريباً في الحضارات الشرقية القديمة والتراث الإغريقي والسكندري، ليتفاعل مع تفوّحهم الذهني وتسامحهم العقلي"<sup>4</sup>. وبسرعة احتضنوا نتاج الأمم المتحضرة واستوعبوه ووظّفوه، وبعد ترجمة هذه المعارف

<sup>1</sup> -راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص18

<sup>2</sup> - الطويل توفيق "لقطات علمية من تاريخ الطب العربي" مجلة عالم الفكر، وزارة الإعلام، الكويت المجلد 5، العدد1، ماي 1974، ص262

<sup>3</sup> -باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، دار المعارف، ط1، 1983، ص32

<sup>4</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م.س)، ص37 "ازدهرت الحركة العلمية في العصر الإسلامي على أيدي نفر من

العلماء والرواد، منهم العربي والفارسي والأفغاني والتركي، ومنهم الطبيب والصيدلاني والكيميائي والفيزيائي وعالم الرياضيات وعالم الجغرافيا

جمعتهم كلهم حضارة الإسلام في مشارق الأرض ومغاربها" باشا أحمد فؤاد، المرجع نفسه، ص26



انتقلوا إلى "تنقيحها وترتيب علومها وشرحها والتعليق عليها وحذف ما لا تستسيغه عقولهم وإضافة ما توصلوا إليه من تجاربهم وخبراتهم"<sup>1</sup>. وهذه ظاهرة علمية تُحمد لعلماء العرب.

بدأ العرب من حيث انتهت إليه الأبحاث العلمية السابقة، وهذا في حد ذاته بُعداً مهمّاً لتحقيق التّواصل والاتّصال العلمي، وساعدهم على ذلك الموقع الجغرافي الممتاز، فالحضارة الإسلاميّة تتوسّط حضارات الهند والصّين والفرس شرقاً وحضارات روما واليونان غرباً<sup>2</sup>، وتأسّست في أرض مرّت بها حضارات عريقة، كبابل ومصر والإسكندريّة. وفتحت أبوابها على تيارات علميّة مختلفة خلفتها حضارات عريقة، خبّرت العلوم والفنون والآداب والفلسفات قروناً طوال "إنّ تاريخ العلم عند العرب يبدأ بهجرة المكتبة اليونانيّة الإسكندرانيّة إلى بغداد، ثم أعقبها هجرة علميّة أخرى من بلاد الأماجم - فارس القديمة، تحمل إلى العالم العربي - علم إيران - ثم هجرة ثالثة أتت من الهند والسند تحمل الكثير من آراء الهنود في الطبّ والفلك والرياضيات"<sup>3</sup>، هذه المعارف تخمّرت في أرض خصبة أنتجت علماً طبيعياً عملاقاً يمتزج فيه الدّخيل بالأصيل والنّظري بالتطبيقي.

فتحوا مصر والشام وفارس وشمال إفريقيا والأندلس، وحدث التّلاقح والتّبادل والتّفاعل بين ثقافات هذه الشّعوب، في أمّة واحدة يجمعها الإسلام. والثّقافة الهجينة أغنى وأغزر إبداعاً. و"ممّا ساعد العرب على بلوغ هذه المنزلة الرّفيعة من العلم والعرفان أنّهم كانوا قوماً واسعياً الإدراك بعيدى النّظر، خلت قلوبهم من التّحيز لجنس أو لمعتقد، فاحتضنوا العلماء وضمّوهم إلى صفوفهم مهما خلت عقائدهم أو نأت بلادهم وجعلوا منها عرباً لهم ما للعرب، وعليهم ما عليهم"<sup>4</sup>.

انتخب العرب - وهم يترجمون علوم غيرهم - ما يتماشى مع روح حضارتهم، وكان ذلك على دراية وبصيرة، وليس كحاطب ليل، قال بدوي: "رأينا روح الحضارة الإسلاميّة لا تأخذ من الحضارة اليونانية إلا ما ليس بمقوّم جوهري لهذه الحضارة الأخيرة، إذ رأيناها لا تأخذ عنها إلا العلوم العمليّة التي هي قدر مشترك بين النّاس جميعاً على اختلاف أجناسهم وحضاراتهم والتي لا تتأثر بطبيعة واضعها، والتي لا تتغيّر بتغيّر روح الحضارة التي نشأت أو نمت فيها"<sup>5</sup>. وكان السّاسة والحكام وأعوّن بالمسؤولية العلميّة التي تقع على عاتقهم، فقد شجّع الخليفة العالم المأمون على نقل

<sup>1</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلاميّة، دار المعارف، (م.س)، ص 32

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، المرجع نفسه، ص 27

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، دار النهضة العربيّة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، 1984، ص 330

<sup>4</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م.س)، ص 208

<sup>5</sup> - بدوي عبد الرّحمن، التراث اليوناني في الحضارة الإسلاميّة، مكتبة النهضة المصريّة، دط، 1940، ص و

التراث العلمي لعلماء أثينا والإسكندرية، و"عرفت الأمة العربية طب ابقراط وفلك بطلميوس وهندسة اقليدس وقرأو مجسطي بطلميوس، وأصول إقليدس وجامع اوريباسوس ومئات بل ألّوفا من كتب ارسطو وجالينوس وثاؤون وهيرون وغيرهم من رواد العلم في العصرين الإغريقي والاسكندري ووسعت العربية الجيومطريا والاسطرونوميا والميتافيزيقا والاريثماتيكا والماتيماتيقا ومصطلحات التّشريح والهندسة والفلك والطّب والرياضيات وما إليها"<sup>1</sup>، فجمعوا كلّ ما استطاعوه من مخطوط علمي، وبأيّ لغة كانت فارسيّة يونانيّة سريانيّة وسنسكريتيّة حتّى اللّغة الهيروغرافيّة، فجاء علمهم "عالمي بمصادره ومنابعه وبتطوراته وامتداداته...إنّها النّتيجة المتعمّدة لحركة ترجمة كثيفة، علميّة وفلسفيّة، قام بها محترفون-في نوع من النّنافس أحيانا-مدعومة من السّلطة ومدفوعة من البحث العلمي نفسه مولدة مكتبة تتناسب مع حجم عالم تلك الحقبة"<sup>2</sup>.

ولمّا كانت التّرجمة ضرورة حضاريّة لتحقيق التّواصل العلمي، كان المترجمون علماء من الطّراز الأوّل وعلى درجة كبيرة من المهارة العلميّة عارفين بلغات كثيرة، فضلا عن لغتهم العربيّة، وكانوا على وعي تام بأهميّة التّرجمة وشروطها. كما حمل المترجمون العرب روحا علميّة عاليّة، نزيهة بعيدة عن العنصريّة البغيضة فلا تجد ريحا للضّغينة والحدق في مؤلّفاتهم، ولا تجد قرصنة ولا سرقة لمعارف غيرهم بل يعترفون بفضل غيرهم، ويستفيدون منه دون أدنى حرج، أي أنّهم أدركوا التّكامل بين النّخب العلميّة عبر الحضارات المختلفة في صنع التراث العلمي الإنساني والحق أنّ نظريّة تواصل الاتّصال العلمي بين أجيال العلماء تؤدي وظيفتها الابستيمولوجية والميثودولوجية<sup>3</sup>، فليس بإمكان علماء أمة ما- مهما عظّمت- صنع قصّة العلم كلّها من ألفها إلى يائها، وفي زمن وجيز قال ابن رشد: "وان يستعين في ذلك المتأخّر بالمتّقدم، حتى تكتمل المعرفة به، فإنّه عسير، أو غير ممكن أن يقف واحد من النّاس من تلقائه وابتداء، على جميع ما يُحتاج إليه في ذلك...سواء [أكان] ذلك الغير مشاركا لنا أو غير مشارك في الملة"<sup>4</sup>. وهذا ما تقتضيه الروح العلميّة التي تغيب على كثير من مؤرخي العلم.

<sup>1</sup> - منتصر عبد الحليم، "خصائص اللغة العربية في التعبير العلمي"، مجلة الأصالة، وزارة التعليم الأصلي والشؤون الدينية، قسنطينة الجزائر، عدد خاص 1973-1974، ص 214

<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص 15

<sup>3</sup> - ماهر عبد القادر محمد علي، مناهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، الناشر أورينتال، الاسكندرية، دط، 2007، ص 58

<sup>4</sup> - ابن رشد أبو الوليد، فصل المقال فيما بين الحكمة والشريعة من اتصال، تحقيق محمد عمارة، دار المعارف، ط2، ص 25، 26

هكذا تشكّل تفكير علمي متميز في مجتمع متفتّح "ولم يكن مجتمع هذا الفكر مغلقا يغلق دونه "منافذ"العناصر العقلية من ثقافات أو حضارات سابقة عليه. ولكن كانت حضارته بلا شكّ متميّزة عن غيرها من الحضارات والتّاريخ الحضاري يقرر تقريراً حاسماً، أنّ لكلّ حضارة خصائصها المتميّزة وروحها الخاصّة بها"<sup>1</sup>. هذه الحضارة التي لم تبني على أساس عرقي أو عنصري، بل صنعتها أجناس وأعراق متعدّدة، جمعهم اللسان العربيّ، صنعها العرب والفرس والهنود والأتراك والإسبان، وقد أسهمت كلّ من هذه الفئات بنصيب وافر في بناء الحضارة الإسلاميّة والتّراث العربي"<sup>2</sup>، وبهذا الجهد العلمي حافظوا على التّراث العلمي والمعرفي الإنساني السابق وأنقذوه من الضياع، لذلك فإنّ "الفضل أعظم الفضل للعلماء العرب في الحفظ على هذا التّراث وتدوينه ونقله والتّأليف فيه، وإنّ العلماء العرب قد بلغوا شأواً، وإنّهم تفوّقوا على الإغريق أن جعلوا العلم سهلاً مستساغاً فأقبل النّاس على النّهل منه، وكانت ميزة تفرد بها العلم العربي"<sup>3</sup> ولولا ذلك العمل الجبار لضاع إرث إنساني عظيم، الذي لا يقدر بثمن. وكانوا على وعي تام بالمهمّة العظيمة التي يقدمونها للعلم، ولولا "إنقاذ العرب لتراث الفكر الإغريقي في خلال العصور المظلمة، ونقلهم الكثير عن حضارة الهند وتنقيتها من الشوائب، ولولا تسامحهم الديني وتمجيدهم للعقل ودعوتهم إلى حرّيّة الفكر، لتأخّرت النّهضة العلميّة الحديثة أجيالاً طويلة"<sup>4</sup>.

كان فضل المسلمين على التراث الإغريقي كبيراً بخلاف أحفادهم الرومان الذين لم يكونوا أهلاً للاستفادة من ذلك العلم (العلم اليوناني) فدفنوا كنوز اليونان الأدبيّة والعلميّة في خزائنهم حتّى جاء المسلمون فكشفوا عن هذه الذخائر واستفادوا من محتوياتها"<sup>5</sup>، أعرض الرّوم عن الكتب الإغريقية وألقوا بها في الكهوف وربما أحرقوا بعضها بحجّة الإلحاد والوثنيّة، وكادت تضيع وتندثر لولا جهود العرب والمسلمين الذين "استنقذوها وأخرجوها من جورها ورّموها وحقّقوا نصوصها وعلّقوا عليها وبذلك أسدوا للتاريخ وللإنسانيّة خدمة لا تقدر بثمن"<sup>6</sup>. كما لعبت السّياسة الرّاشدة والرّشيدة للحكام

1 - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، ج1، (م. س)، ص37

2 -مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص17

3 -منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، الهيئة المصريّة العامة للكتاب، دط، 2012، ص-90

4 -مكاوي رحاب، أبو الريحان البيروني، دار الفكر العربي، بيروت، ط1، 1998، ص29. لقد"قدم المسلمون للإنسانية خدمات جليّة بنقل هذا التراث الإنساني الذي كان مصيره الضياع ، والمحافظه عليه من العبث والدمار...ولم يفعلوا به ما فعله الفرنجة في اسبانيا عندما ألقوا المسلمين عنها أو ما فعله المغول التتار عندما هاجموا البلاد الإسلاميّة ، ورموا بالتراث العربي والإسلامي في البحر وأحرقوه" عفيفي محمد

الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، مكتبة البخانجي، دط، 1976/1977، ص42

5 - عبد القادر ماهر محمد، مناهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م. س)، ص197

6 -مرحبا محمد عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص26

والأمراء دورا كبيرا في النهضة العلميّة العربيّة "لقد كان بنو أميّة حكماء إذ تركوا المدارس الكبرى المسيحيّة، أو الصابنيّة، أو الفارسيّة، قائمة في الإسكندريّة، وبيروت، وأنطاكيّة وحرّان، ونصيبين وجنديسابور لم يمسّوها بأذى، وقد احتفظت هذه المدارس بأمّهات الكتب في الفلسفة والعلم...وما لبثت أن ظهرت ترجمتها إلى اللّغة العربيّة على أيدي النّساطرة المسيحيين واليهود وشجّع الأمراء من بني أميّة وبني العباس هذه الاستدانة المثمرة"<sup>1</sup>. إنّ هذه التّرجمة ضرورة حضاريّة وحاجة فرضتها النهضة العلميّة الناشئة، و"سنرى أن هذه التّرجمة مرتبطة ارتباطا وثيقا بالبحّث العلمي والإبداع. فلم يكن القصد من التّرجمة إنشاء مكتبة علميّة الهدف منها إثراء خزائن الخلفاء والأمراء بل لتلبية حاجات البّحث، وإذا لم نع هذه الظّاهرة حق الوعي فلن ندرك شيئا من حركة التّرجمة هذه، التي كانت أكبر حركة تّرجمة عرفها التّاريخ. ويكفي أن نذكر أنّ المترجمين أنفسهم كانوا من قادة الحركة العلميّة"<sup>2</sup>. لقد كان العلم مشروعاً حضاريّاً واجتماعيّاً وسياسيّاً ودينيّاً وثقافيّاً، وكان مشروع الأُمّة الأوّل، ففي عهد المأمون، عصر الازدهار العلمي"أصبحت بغداد أعظم منارة للعلم في العالم في العصر الوسيط، وكان التّعريب من كلّ اللّغات، وقُدّم لكلّ مترجم قُبالة كلّ كتاب عربيّ زنته ذهباً"<sup>3</sup>. هكذا تحمّل العلماء والخلفاء مسؤوليّتهم العلميّة كاملة اتجاه العلم، وكانوا على وعي تام بما يقدمونه للإنسانيّة "لقد أدرك علماء العرب والمسلمين أنّ إنتاج الفكر البشري يشبه الكائن الحي ينمو ويتطور، والمسؤولية ملقاة على التابعين لحفظ هذا التراث وتطويره، وهذا بالحقيقة ما فعله علماء العرب والمسلمين، أخذوا الإنتاج العلمي اليوناني وهضموه وأضافوا إليه الكثير من شروح وتعديلات للأخطاء التي ظهرت خلال دراستهم له"<sup>4</sup>.

**ب\_ العلم العربي تَفْنِيد للكثير من المعارف العلميّة السّابقة:** بعد مرحلة التّرجمة العلميّة الواسعة للتّراث العلمي القديم عكف العلماء على "دراسته حتى استوعبوه، ثم أخذوا في تنسيقه أبواباً وفصولاً وزادوا فعرضوا للكتب التي ترجموها بالتّفسير والتّحليل، وتولوها بالنّقد والتّمحيص، فكشفوا عن الكثير من أخطائها ومواضع الضّعف فيها، وجاء هذا في ضوء فيض من الخبرات والتّجارب التي

<sup>1</sup> - ديورانت، ول وايريل، قصة الحضارة، ج2، (م. س)، ص177

<sup>2</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربيّة، ج2، (م. س)، ص ص08، 09

<sup>3</sup> - أبو خليل شوقي، الحضارة العربيّة الإسلاميّة، (م. س)، ص444 "ومما يُحمد للعرب في رسالتهم العلميّة، إنهم اتجهوا إلى بالنقل أول ما بدعوا إلى النواحي العلميّة ذات الأثر المادي في حياتهم، ثم جاء الاتجاه النظري والأثر الفكري، ويبدو أنّ الباحث على هذا الاتجاه العلمي هو إحساسهم الشديد بأنهم في حاجة إلى الصنعة والطب والفلك والرياضة، أكثر من اتجاههم للنواحي الثقافيّة، فالإتجاه العلمي تحتاجه الشعوب في أول نهضتها " عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م. س)، ص40

<sup>4</sup> - الدّفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربيّة والإسلاميّة، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط4، 1987، ص28

عاشوها ولم تسلم من هذا التّمحيص الواعي مؤلفات أئمة الطّب القديم...وخلال تفسير هذا التّراث وتمحيصه والكشف عن مواطن القوة ومواطن الضّعف فيه أضافوا إليه ثروة من الحقائق التي تكشّفت عنها دراستهم التجريبيّة الواعيّة<sup>1</sup>. كلّ النّظريات العلميّة السابقة بما فيها النّظريات العلميّة الإغريقيّة القائمة على الاستنباط العقلي، ومنطق المعلم الأوّل أرسطو، خضعت لنقد علميّ عنيف وعميق فرضته الرّوح النّقديّة العربيّة الإسلاميّة قال روزنتال: "لم يسلم عالم أو فيلسوف إغريقيّ قديم من سهام الانتقاد عند المسلمين"<sup>2</sup>، لهذا جاء العلم العربيّ تكديبا وتقنيدا وتصحيحا لكلّ النّظريات العلميّة السابقة، وسنرى كيف أنّ النّقد والتقنيّد لعلوم السّابقين كان أساس المشروع العلميّ العربيّ لقد "أطلع المسلمون على مناهج ومعارف الأمم الأخرى كالمصريين والفرس والهنود والإغريق... ولكنّ المسلمون لم يأخذوا معارف الأمم الأخرى على علّتها، بل قاموا بنقدها وتطويرها وإغنائها ونشرها...وانتقد ابن الهيثم وابن باجة، وابن رشد والبطروجي نظرية بطليموس في الفلك وطوروا علم الطّب وانتقدوا أبقراط وجالينوس بناء على الاستقراء واختباراتهم الشّخصية، أو بناء على المنهج الاستنباطي والتفكير المنطقي"<sup>3</sup>، كما تبين ذلك عناوين مؤلفاتهم "الشكوك على بطليموس" "الشكوك على جالينوس"، "الرد على المنطقيين"... إلخ، وهذه الرّوح النّقديّة ضرورية في أي إبداع علمي، لأنّه لا يمكن الانتقال من براديجم علمي إلى آخر إلا من خلال النّقد والتقنيّد.

صحّ علماء المسلمين النّظريات والمناهج الإغريقية وملأوا الفراغ الحضاري بعد الإغريق وكان إبداعهم العلمي انقلابا كبيرا في تاريخ العلم على المستوى الابستيمولوجي والميتودولوجي ولم تعد علوم اليونان تسيطر على الحياة الفكريّة كما سيطرت في العصر الوسيط على العقل الأوروبي حتى صار عقيما، لقد تحرّر العرب من كلّ العوائق، بما فيها المنطق الأرسططاليسي، وتنبّه العرب إلى عقم هذا المنطق، وأدركوا أن الملاحظة والتّجربة معيار كلّ حقيقة علميّة و"من جملة ما تضمن من نقد الإسلاميين للتّراث اليوناني، المنطق الأرسطي، ولقد أكّدوا على هذا الجانب في نقدهم أكثر من نقد أي اتجاه فكريّ آخر، باعتباره منهجا لطبيعة التفكير والبحث وبذلك بينوا عيوبه وكشفوا عن أخطائه والتزموا ممارسة منهج آخر يتمثل في منطق الاستقراء التّجريبيّ بديلا عن

<sup>1</sup> -توفيق الطويل "لقطات علمية من تاريخ الطب العربي" مجلة عالم الفكر المجلد 5 العدد1، وزارة الإعلام-الكويت، مايو 1974، ص 268

<sup>2</sup> - روزنتال فرانتز، مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي، ترجمة أنيس فريحة، دار الثقافة، بيروت لبنان ، دط، 1961، ص146

<sup>3</sup> -الرمجاني عبد اللطيف أحمددي، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، (م.س)، ص ص59، 58 بدأ العرب من حيث انتهى السّابقون "وهذا في حد ذاته يشكل بعدا مهمّا لتواصل الاتّصال العلمي، رغم أن هذا لم يمنعهم من نقد التصورات العلميّة والنتائج التي انتهت إليهم...مما يعني أنّهم فهموا الدور الحقيقي للنّقد العقلي المتمثل في إبستيمولوجيا تواصل الاتّصال العلمي" محمد ماهر عبد القادر،

الاستقراء العلمي(م.س)، ص39

منطق القياس الأرسطي"<sup>1</sup>، ومع نقد المنطق الأرسططاليسي وتجاوزه نكون قد تخطينا مرحلة العلم اليوناني القائم على الاستدلال العقلي لندخل مرحلة أخرى من تاريخ العلم، إنّه العلم الاستقرائي التجريبي، لقد أدرك العرب أنّ "الملاحظة والتجربة قوام العلم"<sup>2</sup>. وهذه هي روح العلم الحديث. إنّ النّقد الذي وجّهه علماء العرب والمسلمون إلى النظريات العلميّة السابقة بما فيها آراء المعلم الأول تثبت أن العقل العربي لم يشعر إطلاقا بالنقص أو الدّينونة أو التّبعية، للأخر، بل كان عقلا يعتدّ بنفسه، ولا يقبل إلا بحقائق أثبتتها التجربة، وقام عليها البرهان، لقد تميّز العقل العربي في عصره الذهبي بالنّقد والعقلانيّة معا. وهي الفكرة التي تؤكد عليها فلسفة العلم المعاصرة.

كانت النزعة النّقدية الصفة الغالبة على العلم العربي، ولم تكن المعارف العربيّة العلميّة استمرارا لمعارف السابقين، بل قامت على أساس تحطيمها وتجاوزها انطلاقا من منهج جديد وتصور مغاير قال باشلار: "لا يمكن للعقل العلمي أن يتكون إلا وهو يحطم العقل غير العلمي يرمي إلى إصلاح ذاتي شامل إن كل تقدم حقيقي في الفكر العلمي انقلابا/تحولا"<sup>3</sup>. لهذا نؤكد أنّ العلم العربي ليس امتدادا لعلوم السابقين، بل تحولا كبيرا في تاريخ العلم، وقطية معرفيّة مع الفكر القديم، وكان النّقد والتّجاوز حتى داخل العلم العربي ذاته "إنّ المطلّع على اتّصال البحث العلمي في الفكر العربي قديما يمكنه أن يقف على خاصيّة مهمّة امتاز بها الفكر العلمي العربي وهي أنّ العلماء العرب كانوا يطالعون كلّ ما يكتب ويقرأون بعضهم لبعض ويشرحون ويفسرون، وتقوم شروحات وتفسيرات جديدة، وآراء نقدية جديدة تعمل على تقدّم الفكر ونموه"<sup>4</sup>.

إنّ النزعة العقليّة والروح الاستقلاليّة عند ابن سينا المشائي، جعلته لا يتردّد في مناقشة آراء فلاسفة اليونان ورفضه كثيرا من آرائهم بعد أن عرضها على العقل، وقال معقبا: "إنّ الفلاسفة كبروا أو صغروا يصيبون ويخطئون كسائر النّاس، وليسوا معصومين من الرّلل أو بعيدين عن الخطأ"<sup>5</sup>

<sup>1</sup> -البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 19

<sup>2</sup> - الطويل توفيق "قطات علمية من تاريخ الطب العربي"، (م. س)، ص 127 إن المسلمين "رفضوا منطق أرسطو وعلم اليونان، لأنهم اعتقدوا أنّ لهم علما خاصا بهم، وطرقا في بحث هذا العلم تخالف طرق اليونانيين. فكان الشك لديهم وسيلة فقط لهدم العلم الأرسططاليسي" النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 190، 191.

<sup>3</sup> - باشلار غاستون، فلسفة الرفض مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة، ط1، ص 11.

<sup>4</sup> - عبد القادر ماهر محمد، مناهج العلوم عند المسلمين، (م. س)، ص 41 42 قال بوير "نمو المعرفة يتقدم ابتداء من حذف الخطأ"

كارل بوير، منطق الكشف العلمي، ترجمة عبد القادر ماهر محمد، (م. س)، ص 42.

<sup>5</sup> - عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند العرب، (م. س)، ص 28 "إنّ حماسة العرب في نقل تراث الأوائل إلى لغتهم وإعجابهم بفلسفة أرسطو، وطب أبقراط وجالينوس، وفلك بطليموس، وصيدلية ديسقوريدس... كل هذا لم يمنع العقل العربي من أن يكون حرا في نقد الآثار

هذا في الفلسفة، أين كان ابن سينا مشائياً، أمّا في علوم الطب فلم يكن ابن سينا جالونيسياً ولا بقرائياً، ولكن كان ابن سينا العالم والطبيب الأصيل صاحب "القانون في الطب" الإبداع السيني الأصيل الذي عمّر قرونا طوال، وكان إنجيل الطب في أوروبا، وفي مجال الطب انتقد أطباء العرب ومنهم الرازي وابن سينا وغيرهما النظريات البقرائية والجالينوسية، وكان "أول من نفذ ببصره إلى أخطاء جالينوس ونقدها ثم جاء بنظرية الدورة الدموية لم يكن سارفيتوس الاسباني ولا هارفي الإنجليزي بل كان رجلاً عربياً أصيلاً من القرن الثالث عشر الميلادي، وهو ابن النفيس الذي وصل إلى هذا الاكتشاف العظيم في تاريخ الإنسانية وتاريخ الطب قبل هارفي بأربع مائة عام وقبل سارفيتوس بثلاثمئة عام"<sup>1</sup>. ورغم تأثر ابن النفيس بابن سينا لم يتردد في نقده ونقد أطباء اليونان، فقد نقض "نظرية جالينوس، ونقض ابن سينا "الشيخ الرئيس" في الدورة الدموية، فقال: "التشريح يكذب ما قاله"<sup>2</sup>.

هذه الثورة ضد الفكر القديم لم تنحصر فقط عند علماء الطب بل شملت جميع العلوم الطبيعية ففي الفيزياء مثل ابن الهيثم نموذجاً للعالم الذي "قلب المسائل رأساً على عقب، فقد بدأ بالشك في نظريات القدماء، ونقد النظريات القائمة في مجال الإبصار، وبين إلى أي حد شكّلت النماذج القديمة عائقاً معرفياً أمام التقدم العلمي في مجال علم المناظر، ثم انطلق إلى التأسيس العلمي"<sup>3</sup>. وحطّم معارفاً شكّلت عائقاً إبستمولوجياً قروناً عدة، ليؤسس براديجماً فيزيائياً جديداً في علم البصريات. وكتاب "المناظر" لابن الهيثم في علم البصريات ذروة المقاربة النقدية.

كما تأسس علم الكيمياء على يد جابر بن حيان بعد تحطيم الكثير من الأفكار الخاطئة بما فيها آراء المعلم الأول، لقد فنّد نظرية أرسطو عن (تكوين الفلزات) وبين تهافتها، بعد ما عرض هذه

التي تستهويه وتمحيص حقائقها والكشف عما يحتمل أن تتضمنه من زيف وبطلان، مستعينا بالملاحظة والمعابنة" الطويل توفيق، "لقطات علمية من تاريخ الطب العربي"، (م. س)، ص 174

<sup>1</sup> -زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، نقله عن الألمانية، فاروق بيضون وكمال دسوقي، دار الجيل، بيروت، ط8، 1993، ص 262-263 "ويختلف موقف العلماء عن الفلاسفة في هذا الجانب فالعلماء هنا مخصّوا الآراء العلمية في ذلك الفكر ودرسوها وبيّنوا معانيها بحيث أبانوا الخلل في النظريات المختلفة لاعتمادها على طرق لم يرتضيها هؤلاء، وأما الفلاسفة فإن...أبحاثهم الفلسفية جارت إلى حد ما الاتجاه الفلسفي وخاصة النزعة الأرسطية، ولهذا اتصفت الأبحاث العلمية بأصالة فكرية تفوق البحث الفلسفي بشئ كثير" البندر عبد الزهرة منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص ص 40، 41

<sup>2</sup> -أبو خليل شوقي، الحضارة العربية الإسلامية، (م. س)، ص 512 في كتاب "كامل الصناعة الطبية(الملكلي)" انتقد علي بن عباس المجوسي (994م) "جهاذة الأطباء اليونانيين والعرب، وتحدث فيه عن الشرايين الشعرية وبعض الملاحظات السريرية وحركة والرحم. وكان المرجع الرئيسي لعلم التشريح في جامعة سالرنو بإيطاليا" الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال للنشر والتوزيع، ج 16 ط2، 1999، ص 440

<sup>3</sup> -عبد القادر ماهر محمد، مناهج العلوم عند المسلمين، (م. س)، ص 98 بلغ "العرب في طب العيون شأوا عظيماً تفوقوا فيه على اليونان وساعدهم في هذا اكتشافاتهم الناجحة في علم البصريات (Optic) الذي يعدّ علماً عربياً دون أية مبالغة" زيغريد هونكه، المرجع نفسه، ص 279

المقولة الأرسطاليسية على محك التجربة، وقال: "إنّ الفلزات لا تتكوّن من هاتين الصّورتين مباشرة، إنّهما تتحولان إلى عنصرين جديدين هما الزئبق والكبريت، وبتحاد هذين العنصرين في باطن الأرض تتكوّن الفلزات"، وفسّر اختلافهما باختلاف نسبة الكبريت فيهما، وبقي معمولا بنظرية جابر هذه حتى القرن الثامن عشر (طوال ألف عام)، وكانت نواة للنظرية التي تلتها وهي "نظرية الفلوجستن"، وهي القائلة بأنّ كلّ المواد القابلة للاحتراق والفلزات القابلة للتأكسد تتكوّن من أصول زئبقية وكبريتية وملحية<sup>1</sup>.

أصبح العلم إستقرائيا بعد أن كان استنباطيا، وصارت الثقافة العربيّة الإسلامية ثقافة استقرائية في كلّ علومها النقليّة والعقليّة، ففي الفلك "أجرى العلماء المسلمون سلسلة من الأرصاد لتصحيح المعلومات الواردة في الكتب المترجمة إلى العربيّة وكانت هذه الأرصاد تؤدي دائما إلى وضع جداول فلكية، ولما كانت هذه الجداول تقوم على التجربة فقد أطلق عليها اسم الأزياج الممتحنة (الموثقة لدى المؤلفين باللاتينية)<sup>2</sup>.

تجلّت مآثر العرب الخالدة في علم الفلك الذي تأسّس كعلم قائم على الملاحظة والرّصد مع علماء الفلك العرب، الذين هدموا الأفكار الفلكية الإغريقية، من خلال تصورات البطروجي التي كان لها الفضل في زعزعة رأي مأثور جيلا عن جيل، حيث عارض بصراحة تعاليم بطليموس مسهما بذلك في وضعها موضع الشك، وفي الإعداد لتقويضها في المستقبل. على أنّ هذه التّصورات كانت تعد عند معاصريه تجديدا إيجابيا هاما، بل لقد تحدّثوا حينذاك عن علم فلك جديد<sup>3</sup>، وصحّحو أغلاط بطليموس، وبذلك يكونوا قد مهّدوا الطّريق لهدمها واجتثاثها من جذورها وعليه فلم تتطوّر الثورة الكوبرنيكية -إذ- من العدم، بل كانت نتيجة حتمية لأبحاث فلكية سابقة قام بها علماء سابقون بما فيهم العرب الذين أدركوا نقاط الضعف في نظرية بطليموس، ظهرت نفس هذه الثورة على نظريّات بطليموس الفلكية في مؤلفات أبي اسحق البطروجي القرطبي الذي مهّد السبيل لكوبرنيك بنقده الهدام لنظرية أفلاك التدوير والدوائر المختلفة المراكز وهي التي حاول بها بطليموس أن يفسر حركات النّجوم ومساراتها<sup>4</sup>. إنّ النظريات العلميّة كانت تُفند وتصحّح

1 - منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 105

2 - شاخت جوزيف وكليفورد بوزورث، تراث الاسلام ج 2، ترجمة محمد زهير السمهوري وآخرون، عالم المعرفة، الكويت، 1998، ص 187

3 - ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م. س)، ص 384

4 - ديورانت ول وإيريل، قصة الحضارة، (م. س)، ص 357 قال البيهقي عن بطليموس أنه تقصى علم الفلك "من وجوهه ودلّ على العلل والأسباب العارضة فيه بالبرهان الهندسي العددي الذي لا تُدفع صحته ولا يُشك في حقيقته فأمر بالحنة والاعتبار بعده وذكر أنّه يجوز أن يُستدرك عليه في أرصاده على طول الزمان كما استدرك هو على إئرخس وغيره من نظراءه لجلالة الصناعة ولأنها سماوية جسيمة لا تدرك إلا



وتُصلح باستمرار، وكلما مرَّ قرن من الزمن إلاَّ وعُدِّلت نظريات، لتكون أفضل من سابقتها طيلة ستة قرون كاملة، فقد"عمل الخوارزمي الرياضي جداول فلكية أخرجها في نسختين: الصغرى (وتعرف باسم السند هند الصغير) وعدلها مسلمة بن أحمد المجريطي، وفقا لخط زوال مدينة قرطبة"<sup>1</sup>، فكانت أكثر مائة من سابقتها.

شهد علم الفلك والأرصاد تقدما كبيرا في الحضارة العربية بسبب اهتمام العرب والمسلمين بالملاحة البحرية، فظهرت الجداول الفلكية ووضعت خطوط الطول والعرض والخرائط الملاحية وأضاف العرب معلومات علمية عن الرياح والشواطئ والشعاب المرجانية. وكانت الملاحة في البحرين الأبيض والأحمر وفي المحيطين الهندي والهادي اختصاصا عربيا لعدة قرون، قال لوبون: "العرب هم الذين انتهوا إلى معارف فلكية مضبوطة من الناحية العلمية عُدت أول أساس للخرائط فصَحَّحو أغاليط اليونان العظيمة...والعرب من ناحية الرياد هم الذين نشروا رحلات عن بقاع العالم التي كان يشك الأوروبيون في وجودها...والعرب هم الذين نشروا كتباً مقام الكتب التي ألفت قبلها، فاقتصرتم أمم الغرب على استنساخها قرونا طويلا"<sup>2</sup>. لأنهم أدركوا قيمتها العلمية.

تجاوزت الجغرافية العربية القائمة على الرصد والمشاهدة نظيرتها اليونانية القائمة على الاستدلال الرياضي، بدليل أن"العرب الذين اتخذوا في البداية علماء اليونان، ولا سيما بطليموس أدلاء لهم في علم الجغرافية، لم يلبثوا أن فاقوا أساتذتهم فيه على حسن عاداتهم...ويكفي أن نقابل بين الأماكن التي عينها الأغرقة والأمكنة التي عينها العرب، ليظهر لنا مقدار التّقدم الذي تمّ على يد العرب، فهذه المقابلة تدلّ على أنّ مقدار العرض الذي حقّقه العرب يقترب من الصّحة بما لا يزيد على بضع دقائق، وأنّ خطأ الأغرقة فيه بلغ درجات كثيرة"<sup>3</sup>.

لقد كانت النزعة العلمية العربية، نزعة تفنيدية تكذيبية تجاوزية، وشكّل النّقد العلمي العميق والدقيق أساسا ومنطلقا لكلّ الأبحاث العلمية لذلك تجلّت فيها الجدّة والأصالة والإبداع، لقد كان النّقد "منطلقا معرفيا مهماً بالنسبة للفكر العربي بصفة عامّة لأنّه يطلعنا بصورة مباشرة على

---

بالقريب "كارلو نليني، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، أوراق شرقية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط2، 1993

ص215 نقلا عن C(1) A.Nallino, III, 07 Al-battani sive Albatanii Opus Astronomicum ed,

<sup>1</sup> - شاخت جوزيف وكليفورد بوزورث، المرجع نفسه، ص 187، 186

<sup>2</sup> - لوبون غوستاف، حضارة العرب، ترجمة عادل زعيتر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، دط، 2012، ص486

<sup>3</sup> - لوبون غوستاف، المرجع نفسه، ص484 في كتابه "السماء والعالم" عزم ابن رشد على "مراجعة نظام بطليموس الفلكي، لسد ثغراته وجعله

علما برهانياً أكثر اتساقا مع العلم الطبيعي وأقرب إلى تجسيد وحدة الحقيقة وتكامل المعرفة" الجابري محمد عابد، ابن رشد سيرة وفكر، مركز

دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 1998، ص86

مكوّنات البنية العلميّة للمنطق العلمي العربي، ذلك أنّ العلماء العرب اعتقدوا أنّ البحث العلمي لا بدّ وأن يرتبط بالخبرة والعقل، ولا يمكن قبول النتائج أو النظريات أو الآراء لمجرد أنّها جاءت إلينا من علماء الثّقّة. لا بدّ إذا من تطهير العقل قبل البحث ليمتلك العالم زمام ملكته النقديّة ويعمل فكره فيما هو معروض عليه دون أدنى تحيز<sup>1</sup>، تنبه رجال العلم العرب إلى ضرورة تطهير العقل من كلّ ما من شأنه أن يعيقه عن إدراك الحقيقة، وهذه فكرة أساسيّة سوف يؤكّد عليها ديكرت ويكون حديثاً. وكانوا على وعي تام بالدور الذي يلعبه النقد العقلي في بناء النظريات العلميّة، وساهموا بذلك في التأسيس العلمي على المستوى الابدستيمولوجي والميتودولوجي وتشكّل العلم العربي المتميّز عن نظيره اليوناني.

وعليه فالعلم العربي ليس استمراراً للعلم اليوناني بل تنفيذاً له، إنّ أهم ما يميّز الفكر العلمي العربي الخاصيّة النقديّة التي ترفض الدوغماتيقية وشكّلت جهود علماء العرب النقديّة في مختلف تخصصاتهم. تحولاً عظيماً في تاريخ هذا العلم، إنّ العلم يمثل أساساً للحضارة العربيّة الإسلاميّة، وأنّ هذه الحضارة ثورة علميّة<sup>2</sup>. وهذا أمر طبيعي في مسيرة العلم المتطوّرة، فالعلم صيرورة دائمة يومه خير أمسه، قال بوبر: "تتسم النظريات العلميّة بالتغيّر على نحو دائم"<sup>3</sup>.

**ج. العلم العربي إبداع أصيل:** ما كاد ينقضي القرن التاسع للميلاد حتّى أصبح في متناول علماء العرب كلّ التراث العلمي السّابق عليهم تقريباً، في الحضارات الشّرقية القديمة والتّراث الإغريقي والسّكندري، ليتفاعل مع تفتحهم الدّهني وتسامحهم العقلي وعوامل شتّى في حضارتهم التي كانت دافقة وعبقرياتها من نوي الملل والأجناس الشّتيّة، فتشكّلت أهمّ مراحل العلم القديم وغايته وقمّته بإبداعاتهم الرّائعة في شتّى فروع العلم<sup>4</sup>. وهلاًّ القرنان الذهبيان العاشر والحادي عشر ليضيف عصارة الفكر العربي إلى التّراث العلمي الإنساني إنّها "مرحلة النّضوج العلمي والفكري والمقدرة على الاختراع والابتكار واستخلاص النظريات السليمة بعد بحث ونقد وتجربة فقد ظهر العديد من نوابغ الطّب والصيدلة وأثروا المكتبة العربيّة والإسلاميّة بإنتاجهم الغزير ودراساتهم الأصيلة"<sup>5</sup>، وإذا كانت ظاهرة الاتّصال العلمي ظاهرة إيجابية تُحمد لعلماء العرب، فإنّهم لم يكونوا مجرد نقلة أو شرّاح أو

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، مناهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م. س)، ص 52

<sup>2</sup> - غريبين جون، تاريخ العلم، ترجمة جلال شوقي، عالم الفكر، الكويت، الجزء الأول، دط، 2012، ص 10

<sup>3</sup> - بوبر كارل، منطق الكشف العلمي، (م. س)، ص 108

<sup>4</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 37

<sup>5</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلاميّة، (م. س)، ص 193

حملة أفكار غيرهم، بل كان عليهم أن يواصلوا المسيرة العلميّة في تواصل رائع، بعد أن اتّصلوا بالقديم في كلّ أبعاده ليكشفوا لنا عن مضامين علميّة جديدة وعميقة في الوقت نفسه<sup>1</sup>. وخطوا بالعلم خطوات عملاقة ووضع العرب اللّبنات الأولى لنهضة علميّة عالميّة لازالت مستمرة إلى الآن نهل العرب من ثقافات الأمم الرّاقية، لأنّهم كانوا أكثر انفتاحا على الآخر وثقافته وعلى علومه وفنونه ولكنهم لم ينقلوها كما هي، إنهم أعادوا التّفكير والنّظر تماما في العلوم اليونانيّة فما ورثه المسلمون إلى أوروبا يختلف كثيرا عما ورثوه عن سابقهم<sup>2</sup>. لقد أعادوا إنتاج العلم من جديد. وتفاعلت الثّقافة العربيّة الإسلاميّة مع سابقاتها بإيجابية فأغنت نفسها وأغنت هذه الثّقافات وأغنت التراث العلمي العالمي طيلة العصور الوسطى قال أوسلر: "لئن أشعل العرب سراجهم من ثقافة اليونان فإنّهم ما لبثوا أن أصبحوا شعلة وهّاجة استضاء بنورها أهل الأرض"<sup>3</sup>. وبلغ العلم العربيّ أوجه، وكان نموذجا للحدّثة العلميّة آنذاك، زهاء ثمانية قرون مشرقة، ساهمت فيها العبقرية العربيّة الخلاقة في صنع قصّة العلم المجيدة، قال رسل: "في العصور الوسطى المظلمة كان العرب هم الذين يقومون بمهمّة تنفيذ التّقاليد العلميّة، أمّا المسيحيون أمثال روجر بيكون فقد اكتسبوا منهم إلى حد بعيد ما اكتسبوه من معرفة علميّة حازتها العصور الوسطى اللاحقة"<sup>4</sup>.

انتهت العلوم الدّخيلة المتعدّدة في مصادرها (فارسيّة هنديّة مصريّة بابليّة يونانيّة..) إلى روح علميّة خصبة متفتحة، أكثر منهجيّة وتنظيما فاستوعبته وخصّبتّه، فبعث حيّا من جديد، وفي إحيائه إبداع وأصالة وتميّز، لأنّه "حين انتقل المجلس الطّبي والعلمي والفلسفي من الإسكندريّة إلى بغداد أي حين انتقلت مكتبة الإسكندريّة المشهورة سليمة... ودخلت متغلغلة له شيئا فشيئا إلى قلب العالم العربي حينئذٍ بغداد وجد العلم الوافد منها جديدا وطريقا في البحث لم يألفه في عالمه القديم، في الإسكندريّة اليونانيّة أو في اليونان نفسها، وحين أتى العلم الفارسي أو العلم الهندي

<sup>1</sup> - عبد القادر ماهر محمد، الاستقراء العلمي، (م. س)، ص 35 "علوم المسلمين لم تكن صورة طبق الأصل من علوم الاغريق ولم تكن غثا علميا لكنها كانت كنوزا معرفية. أصالتها في شتى العلوم التي ادعى الغرب استحداثها ونراه مثبتة في كتب العلماء المسلمين وقد شرحوها وعلقوا عليها بإسهاب طويل" عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الاسلام، ج1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1997، ص 08

<sup>2</sup> - أبو خليل شوقي، الحضارة العربية الإسلامية، (م. س)، ص 190

<sup>3</sup> - أبو خليل شوقي، المرجع نفسه، ص 184 نقلا عن وليم أسلر، الكيمياء عند العرب، سلسلة من الشرق والغرب، ص 9

<sup>4</sup> - طريف الخولي يميني، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 37 نقلا عن: Bertrand Russell, The Scientific Outlook.

George Allen & Unwin, London, 1934, Pp21-22 وفي نفس السياق يقول لوبون "ولما آل العلم إلى العرب حوّلوه إلى غير ما

كان، فتلقّاه ورثتهم مخلوقا خلقا آخر.. " لوبون غوستاف، حضارة العرب (م. س)، ص 23

وجد أمامه منطقا علميًا، يختلف أشدّ الاختلاف عن الطريقة الساذجة التي سادت أبحاث الهنود في الرياضيات والفلكيات وغيرها، وبدون هذا المنهج، لسقط العلم في العالم الإسلامي<sup>1</sup>.

امتزج العلم الدّخيل بمنهج أصيل فأنتج إبداعا علميًا متميزًا يعبر عن حضارة علمية متميزة وهذا المنهج هو المنهج الاستقرائي، الذي قامت عليه كلّ البحوث العربيّة الإسلاميّة سواء العلوم العقليّة أو النقلية، فالحضارة العربيّة هي حضارة استقرائيّة، في مقابل الحضارة الإغريقيّة التي هي حضارة استنباطية بالدرجة الأولى، لأنّها أبدعت العلوم الصّورية الرّياضيّة والمنطقيّة، وأنتجت الفلسفة بطبيعة الحال، ولكن بضاعتها في العلوم التجريبيّة كانت هزيلة إن لم تكن منعدمة حتّى قيل: "إذا كان لليونان فضل في الفلسفة فقد كان للعرب، فضل في العلم والمنهج"<sup>2</sup>. لهذا يمكننا القول أنّ العلم التجريبي لم يولد في القرن السّابع عشر بل ولد قبل ذلك بقرون في الحضارة العربيّة الإسلاميّة، أو على الأقل ولد جنينًا ونمى في الشرق قبل أن يبلغ أشده في الغرب.

شملت النّهضة العلميّة كلّ العلوم العقليّة والنقلية، النظرية والتطبيقيّة المتعلقة باحتياجات المجتمع الناشئ، وأصبح العلم جزءا أساسيا من الثقافة العربيّة الإسلاميّة، إنّ إسهام العلم الإسلامي كان جديدا من نواحي كثيرة، وكان أهم ما فيه هو ذلك التّجديد الرّائع في مناهج البحث العلمي وأساليبه وذلك الفهم واسع الأفق للعلم على أنّه معرفة نظرية تستهدف أغراضا عمليّة تطبيقية، وهي أمور لم تكن واضحة في العلم اليوناني القديم إلّا خلال فترة قصيرة من عمره هي تلك الفترة التي انتقل فيها ذلك العلم إلى الإسكندرية، ولكنّ تأثير هذه الفترة كان ضئيلا لأنّ التّقدم العلمي فيها كان مصحوبا بتدهور عام في الحضارة اليونانية بأسرها. وهكذا كان للعصر الإسلامي دوره الذي لا ينكر في إضافة معالم جديدة إلى مفهوم العلم ذاته<sup>3</sup>. وبذلك دخلنا براديجما\* جديدا من براديجمات العلم، هذه المرّة كانت الجولة العلميّة مع العرب، الذين أعطوا للعلم تصورا خاصًا نابعا من حضارة خاصّة، فالعلم العربي يختلف في مفهومه عن ما كان عليه في حضارات الشّرق، أو في حضارة الإغريق، لأنّ العلم العربي، في الوقت الذي اعتمد فيه على المآثورات اليونانية والهنديّة والفارسيّة، كشف عن مصدره الأصلي، وواصل السّير على نفس الاتّجاه في آثاره الهامة...ينبغي أنّ لا نظنّ

5- النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الاسلام، (م. س)، ص332

2 - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص333

3 - فؤاد زكريا، التفكير العلمي، عالم المعرفة، الكويت، دط، 1978، ص 124

\*البراديجم Paradigme" ما يمتلكه جماعة علمية بشكل مشترك" الملولي سامي، "العلم بين الحقيقة والنمذجة" مجلة دراسات فلسفية، العدد 06،

أفريل 2016، الرقم الدولي 9687-2352، ص100

أنّ العرب لم يضيفوا شيئاً جديداً إلى العلم الذي كانوا أوصياء عليه. بل على النقيض من ذلك، وإذا كانت خطوات التّمية والإنضاج، التي خطوها في هذا السّبيل كثيراً ما ضاعت وتفرّقت في الحشد الكبير من الكتب التي تركوها، فليست تلك الخطوات أقلّ أصالة وأبعد عن الواقع، وليس لأحد أن يقول - كما يقرّر ذلك بعض المؤلّفين - إنّ دور العرب ينحصر ببساطة في المزج والنقل لمعارف الأقدمين التي لولاها لذهبت أدراج الرّياح (الأمر الذي هو في حدّ ذاته عنوان فخر عظيم شرف لا يستهان به)<sup>1</sup>. لقد حقّق العرب إنجازات علمية عظيمة كما وكيفا.

فصلت الثقافة اليونانية بين العلوم وفضّلت بينها، فلا مجال فيها للمقارنة بين علوم تتأمّل واقعا ضروريّاً ثابتاً، وأخرى تدرس واقعا ممكنا متغيراً و"ساد الاعتقاد بضرورة التّفريق الواضح بين العلوم التي تكون جديرة بأن تُرسّخ في النّفس معارف صحيحة يقينية حول الموجودات الضرورية وبين فئة أخرى من العلوم مجالها الموجود الممكن وليس الضروري"<sup>2</sup>، أما العلم العربي فقد جمع بين كل العلوم النّظرية والتّطبيقية، النّقلية منها والعقلية، وبذلك تجاوز العائق الإغريقي الذي تسبّب في تأخّر العلوم الطبيعيّة "إنّ التّحوير الابستيمولوجي في مجال الرّياضيات هو المتمثّل في تقليل التّضاد الذي كان اليونانيون قد أسسوا له بين العلوم النّظرية والعلوم الإنشائية. ذلك أنّ جملة الفنون أو الصّنائع كما كان يقول العرب إنّما تنقسم في الحقيقة بالنسبة إلى كلّ فن من الفنون إلى جزأين. جزء هو الذي تتلخّص فيه وتختزل جملة الطّرق أو التّدابير أو القوانين (نظري) التي تهمّ موضوعه وجزء آخر هو بمثابة الإنجاز والمباشرة لهذا الفن (عملي)<sup>3</sup>، لقد قلّل العرب من البون أو الهوة الشّاسعة بين العلوم النّظرية والعملية وهذا ما لم يألفه الأغارقة من قبل، وهذا هو "سرّ التّحول الذي سيفتح مجال العلم الحديث على صبغته التي أصبحت عليه اليوم لازمة له وهي الصّفة "الآلية"... هذه السّمة التي اتّصفت بها جلّ فلسفات العرب هي التي فسحت المجال أمام نمط وجودي جديد بالنسبة إلى الموضوعات العلميّة وبالتالي إلى منزلة ابستيمولوجية جديدة تنتزّل فيها بعض العلوم بين النّظرية من جهة وبين الإنشائية والآلية (التي تستخرج بالاستقراء) من جهة أخرى"<sup>4</sup>. وهذا دليل آخر على أنّ العلم العربي ليس نسخة من العلم الإغريقي، ولا استمراراً له بل تجاوزاً له، وصار كيانه علمياً مستقلاً، في عصره الذهبي، حيث "أصبحت الكتابات العربيّة أكثر

1 - ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م. س)، ص 144

2 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص 52

3 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، المرجع نفسه، ص 39

4 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، المرجع نفسه، ص 40، 41

منهجية وأكثر تركيباً بعد عصر تميّز باستيعاب سريع نوعاً ما للطب اليوناني، والفارسي، والهندي إبان القرن الثالث للهجرة/التاسع للميلاد. فقد أضحى إنجاز عمل متكامل ومستند إلى المراجع الطبية المتكاملة أمراً ضرورياً وضرورياً. بحيث لم يتم إنجاز مثله من قبل. فتتظيم مجموعة المعلومات الواسعة في كتاب منطقي وعقلاني وسهل المنال، بات الهم الرئيس. لقد أضحى المقال النظري حول أسباب وعلامات الأمراض جاهزاً، وفي الوقت نفسه، أدخلت التطبيقات بكثافة<sup>1</sup>.

لاحظنا أنّ الأغرقة اهتموا بالعلوم الصورية، وهذا أمر طبيعي في ثقافة مثالية تمجّد المجرد العقلي وتحقّر الواقع الحسي وتزديه، قال الجابري: "بقي النموذج العلمي للرياضيات عند اليونان هو نفسه دائماً: الاهتمام بالبساطة والتناسق والجمال، والابتعاد عن الواقع ومشاكله المعقدة. ولذلك بقيت رياضياتهم تعاني ضيق إطارها فتوقفت فيه وتوقفت عن النمو"<sup>2</sup>. أمّا الرياضيون العرب الذين أبدعوا في الرياضيات، وتركوا فيها بصماتهم الخالدة، فقد نظروا إليها بمنظور آخر، ولم "يتبنوا التصور اليوناني للكائنات الرياضية، فلم يجعلوا منها ماهيات ذهنية مستقلة وكاملة على غرار المثل الأفلاطونية، بل لقد اعتبروا الموضوعات الرياضية تجريدات عقلية أي موضوعات ذهنية تستخلص بالتجريد والتعميم. وليس هناك ما يدلّ على أنّهم نسبوا إليها وجوداً موضوعياً، كما فعل اليونان"<sup>3</sup>. وهو نفسه المفهوم الحديث للرياضيات، فالرياضية العربية أصلية، أبدعها العقل الرياضي العربي على غير المثل اليوناني، فعلى سبيل المثال "انطوى جبر الخوارزمي على جده الحقيقية وإبداع أصيل في المنهج لا يتعلق بأيّ تقليد حسابي سابق عليه لا شرقي ولا غربي فقطع شوطاً يفصله كثيراً على ديوفانتوس"<sup>4</sup> أمّا في علوم الطبيعة، فإنّ الحقيقة عند علماء العرب هي ما أثبتته التجربة لا ما قال به السابقون يقول عبد اللطيف البغدادي في كتابه "الإفادة والاعتبار": "الحسّ أقوى دليلاً من السمع، فإنّ جالينوس وإن كان في الدرجة العليا من التحري والتحفّظ فيما يباشره ويحكّيه، فإنّ الحسّ أصدق منه"<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ج3، ص1164 "وساهم الفلكيون المسلمون بشكل جوهري في هذا العلم (علم الفلك أو الهيئة) من الناحيتين النظرية والتطبيقية معاً" رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج1، (م. س)، ص203

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص ص62، 63

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص63

<sup>4</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص41 وكتاب الخوارزمي المعروف "المختصر في حساب الجبر والمقابلة" لم يؤدي فقط إلى وضع لفظ الجبر وإعطائه مدلوله الحالي، بل إنه افتتح حقاً عصراً جديداً في الرياضيات "ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، المرجع السابق، ص154

<sup>5</sup> - الطويل توفيق، مقال "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م. س)، ص161

لقد كان العلماء في الحضارة العربية الإسلامية أكثر حرية واستقلالاً في بحوثهم العلمية، حتى القرآن الكريم لم يفرض عليهم نظرية علمية معينة تحدّ من حرية تفكيرهم، لذلك "كان العلم هو أقلّ الميادين خضوعاً لعملية "الصّبغ بالصبغة الإسلامية"<sup>1</sup>. ولم يخضعوا لأيّ سلطة معرفية كانت وهذا شرط أساسي في البحث العلمي، وعلى مستوى المنهج، تحرّروا من سلطة القياس الأرسطي واعتمدوا على "امتحان آراء المتقدمين وإمعان النظر في أقوالهم باستقلال الفكر ورياضة العقل"<sup>2</sup> فلم يكن أرسطو ولا غيره يشكّل سلطة علمية كما كان الحال في أوروبا، بل كانت الروح العلمية العربية تتمتع بالحرية القائمة على الشك، و"فرّق الجاحظ (ت255هـ) بين الخواص والعوام فالخواص يتوقّفون عن تصديق ما يقال شاكّين فيه حتى يتسنى لهم أن يعرفوا الصواب وأن يوقنوا به، أمّا العامة فيقبلون على التصديق أو التّكذيب من توقف أو شكّ يتيح لهم التّمحيص والنّقد والتّحليل"<sup>3</sup>.

لهذا كان العلم العربي مرحلة فارقة في تاريخ العلم، ويمكن عدّ أواسط القرن الثامن الميلادي (وهي الفترة التي سادت فيها الحضارة العربية الإسلامية) نقطة تحوّل عظيم الأهمية في تاريخ العالم، وأنّه لذلك يمكن جعله حدّاً فاصلاً بين عهدين جدّ مختلفين على ما بينهما من تسلسل الاتّصال<sup>4</sup>. لم يتقيد العرب بعلوم اليونان ولا علوم الحضارات الأخرى بل أخضعوها للنّقد العلمي والتّفنيد وتجاوزوها، وإذا هم تأثروا إلى حد كبير بالفلسفة اليونانية فإنّهم استقلّوا عنهم في العلم استقلالاً يكاد يكون تامّاً لأنّ العالم الحقيقي لا يخضع إلّا لسلطة عقله وبراهينه "فالعلماء هنا محصّوا الآراء العلمية في ذلك الفكر ودرسوها وبيّنوا معاييبها بحيث أبانوا الخلل في النظريات المختلفة لاعتمادها على طرق لم يرتضها هؤلاء، وأمّا الفلاسفة فإنّ...أبحاثهم الفلسفية جارت إلى حد ما الاتجاه الفلسفي وخاصّة النزعة الأرسطية، ولهذا اتّصفت الأبحاث العلمية بأصالة فكرية تفوق البحث الفلسفي بشيء كثير"<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> -شاخت جوزيف، وكليفورد بوزورث، تراث الإسلام ج 2، (م. س)، ص128 إن "خلافة العباسيين...أفسحت المجال للمناقشات والجدل، حتى في أشد النقاط حساسية من نقاط العقيدة الإسلامية، وعلى وجه أمكن أن يؤدي (بل أدى في الواقع) إلى القول بآراء، وإلى ظهور مذاهب وجدت نفسها خارجة عن روح الإسلام في حقيقة الامر" ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي (م. س)، ص 92

<sup>2</sup> - كرلّو نيلينو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، (م. س)، ص214 عرف "العرب طريقة البحث ووجوب الاستقلال العقلي وترك التقليد البسيط في المباحث العلمية" كرلّو نيلينو، المرجع نفسه، ص308

<sup>3</sup> -توفيق الطويل "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين" (م. س)، ص156 "كفل المسلمون للأديرة والكنائس الحرية الدينية والفكرية فكانت كجماع علمية تدرس فيها فلسفة اليونان وفي مقدمتها منطق أرسطو" النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري

الإسلام، (م. س)، ص21

<sup>4</sup> - ألدوميلي، المرجع نفسه، ص67

<sup>5</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، صص40، 41

شكّلت علوم العرب ثورات علميّة كبرى على المستوى الابستيمي (المعرفي) والميتودولوجي (المنهجي)، وحتّى على مستوى الخدمات، فقد كان "اكتشاف العدوى وأخطارها والوقاء من الهلاك الذي كانت تزرعه بين أفراد الشعب اعتبر من أعظم الفتوحات العلميّة التي حقّقها الفكر العربي الخلاق الذي فاق فكر القدماء، وحقّق بواسطتها للإنسانيّة جمعاء أكبر الخدمات التي لا تقدر بثمن"<sup>1</sup>. إنّ هذه الإبداعات العلميّة المختلفة والمتنوّعة التي صنعها العرب تفوق ما تركته الحضارات السّابقة بكثير، بدليل أنّ المخطوطات العربيّة -والتي ضاع منها الكثير- تفوق عدد المخطوطات التي تركتها الحضارات السّابقة أضعافاً مضاعفة "لقد خلفوا لنا تراثاً عظيماً بكلّ المقاييس والموازين، سواء نظرنا إليه من حيث الكمّ أم الكيف، ومن جهة المضمون أم الشّكل"<sup>2</sup>. لهذا نتأسّف كثيراً عندما نجد كتابات تزعم الرّوح العلميّة والموضوعيّة، ولكنّها تبرز فقط "خصائص الحلقتين اليونانية والأوروبية الحديثة، ملتزمة الصّمت عن ذكر الدّور الذي مارسه الفكر الإسلاميّ باعتباره حلقة متوسّطة بين المرحلتين"<sup>3</sup>. وربّما لا يتصوّرون أنّ هناك أمة غير أوروبا قد اهتدت إلى المنهج العلمي، وهذا تكريس للمركزيّة الأوروبيّة بعتيارها المالكة لزام كلّ مبادرة علميّة. وإنكار أصالة الفكر العلمي العربي الإسلامي، والانتقاص من قيمته، إنّها العنصريّة النّتنة اللاعلمية في أبخس صورها.

اعتمدت الإبداعات العلميّة في العصر الوسيط، على اللّغة العربيّة، لغة العلم والإبداع وحينها و"بات من الممكن، مع العلم العربي، أن نقرأ في لغة واحدة، ترجمات الإنتاج العلمي القديم والأبحاث الجديدة على السواء...ابتداء من القرن التّاسع كان للعلم لغة هي العربيّة، حتّى إنّ هذه اللّغة بدورها أخذت بعداً كونياً"<sup>4</sup>. لقد أصبحت اللّغة العلميّة العالميّة مثلما كانت اللّغة اللاتينيّة لغة العلم العالميّة، وهذا أمر طبيعي فكّما كان فكر أمة مبدعا للعلوم كانت لغتها متطوّرة وعالميّة، لقد "أضحت اللّغة العربيّة أداة العلم الإسلامي الرّئيسيّة وقامت في المشرق بالدّور الذي قامت به اللّغة اللاتينيّة في الغرب... إنّ اللّغة العربيّة قدّمت منذ البداية الأداة الكافية للتعبير العلمي الدّقيق. ولم تحتل العربيّة هذه المكانة الرّفيعة بذاتها، ولكن الموقع المركزي للعربيّة بوصفها لغة الدّين

<sup>1</sup> - زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب (م. س)، ص 276

<sup>2</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العوم عند العرب، ص 13

<sup>3</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 40، 41

<sup>4</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ج 1، ص 16



الإسلامي والإدارة، هو الذي أدى إلى تطويعها لتلائم المتطلبات العلمية<sup>1</sup>. وهذا يفند الزعم القائل أنّ اللغة العربية لا تصلح للتعبير عن القوانين العلمية إنّ العرب "صاغوا في لغتهم الحية التي لم تمت فيها كلمة، تعابير علمية مثالية"<sup>2</sup>.

**د\_المعرفة العلمية العربية معرفة تركيبية:** ارتبط العلم في الحضارات الشرقية القديمة بالاحتياجات العملية (استخدم المصريون مثلاً الهندسة لبناء الأهرام وإعادة رسم الأحواض الزراعية) وكانت إنجازات الإغريق العظمى في العلوم الصورية (في المنطق والرياضيات)، إنّ اهتمام المصريين كان منصباً أساساً على الجانب العملي للعلوم، ومن بينها الرياضيات، وذلك عكس الإغريق الذين اهتموا بالصياغات النظرية والتأملات الفلسفية، فبعد أن شاهد فيثاغورس إنجازات المصريين وروعته قام باستخلاص المبادئ النظرية التي قامت عليها مستعيناً بأفكاره العقلية، وتوصل إلى نظريته الشهيرة المعروفة باسمه<sup>3</sup>. أمّا الفكر العلمي الإسلامي فقد جمع بين النظري والتطبيقي وبين الاستنباط والاستقراء، وهي سمة اتّصفت بها المعرفة العلمية الحديثة إنّها العقلية العربية العلمية، العقلية المتقدّمة التي أزلت الحد الفاصل بين النظرية والتطبيق، وجمعت في مركب واحد بين التأمل العقلي والفعل العملي وأعطت بذلك للإنسانية عامّة وللحضارة الأوروبية الحديثة بوجه خاص، درساً رائعاً في منهج البحث العلمي الأصيل<sup>4</sup>.

جمع العرب-إذا- بين علوم الشرق القديم (العملية التجريبية) وعلوم الإغريق النظرية الصورية وجمعوا بين التجربة والعقل وبين الجزئي والكلي في البحث العلمي "والنقطة التي ارتكز عليها الإسلاميون في تبرير مشروعية الاستقراء هي إيمانهم بقدرة العقل على التعميم عن طريق الدليل الاستقرائي، ولم يقتصرُوا نتائج بحثهم على معطيات التجربة فقط، كما هو الحال عند الفلاسفة التجريبيين، ولهذا آمنوا بمبادئ منطقية خارج حدود التجربة، ولقد سجّلوا سبقاً علمياً في هذا المجال على مستوى الطريقة العلمية<sup>5</sup>. لأنّ الفكر العلمي المعاصر اليوم يجمع بين العقل والتجربة

<sup>1</sup> -شاخت جوزيف وكليفورد بوزورث، تراث الإسلام، ج 2، (م. س)، ص 127

<sup>2</sup> - زيغريد هونكه، المرجع نفسه ص 276 وروجر بيكون "يعتبر من أعظم من درسوا علوم العرب وحملوها إلى الأجيال الأوروبية التالية، كان يعجب ممن يريد أن يبحث في الفلسفة وهو لا يعرف اللغة العربية، كما أنه اعترف بأن الكتب الإسلامية العربية كانت مصدر العلوم في عصره، واحتكرت المؤلفات العلمية كلغة عالمية فلا تكاد تنشر إلا بها وأن كتابات أرسطو لم تفهم ولم تلق رواجاً في الغرب حتى أوضحتها كتابات ابن سينا وابن رشد والكندي" باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 32

<sup>3</sup> - باشا أحمد فؤاد، المرجع نفسه، ص 48

<sup>4</sup> - فؤاد زكريا، التفكير العلمي، (م. س)، ص 123

<sup>5</sup> -البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 200 .

وبين التّظهير والتّجريب فالعلم يقوم على حوار جدلي بين العقل والتّجربة، يقول باشلار: "التّجريبية والعقلانية مترابطتان في الفكر العلمي برباط عجيب... فالافتكار علميًا معناه التّموضع في الحقل المعرفي الوسيط بين النّظرية والممارسة، بين الرّياضيات والاختبار"<sup>1</sup>.

انتهى البيروني وهو يقارن بين حضارات الشرق وحضارة اليونان إلى أنّ للهند علم جزئي كبير على درجة من التّقدم، لكن لا يربطه رباط علمي أو منهجي، أبحاث متناثرة في الطب والرّياضيات والفلكيات والطّبيعيّات، ولكن خالية من الإطار المنهجي الرّائع. وكان لدى اليونان على العكس من هذا نظرية العلم، نظرية البرهان. فبينما لا نجد لدى اليونان هذا العدد العديد من أبحاث الهنود في مختلف العلوم الجزئية، التي كان الهنود سادتها، لا نجد لدى الهنود نظرية في العلم، في البرهان دون المقدّمات اليقينية، قمة الفكر اليوناني، وسمة الحضارة اليونانية كلّها"<sup>2</sup>. أمّا علماء العرب انطلقوا من ملاحظات ومعطيات جزئية، ليؤلفوا منها نظريات عامّة، التي يمكن أن نستنتج منها أحكاما جزئية، أي أنّهم جمعوا بين الاستقراء والاستنباط. وهذا الحكم ينسحب على العلوم الشرعيّة (فالقواعد الأصوليّة مثلا قواعد عامّة مستنبطة) والعلوم الطّبيعيّة التّجريبية.

وفي الطب جمع المسلمون بين حقائق الطب اليوناني ونظيره الهندي، فنظرية الطب العلاجي عند الرازي تقوم على الجمع بين النظرية اليونانية البوقراطية-الجالينوسية وهي نظرية الأخلاط وبين نظرية العلاج عند الهنود وهي تلك النظرية التي تقوم بالدرجة الأولى على اعتبار الجانب النفسي"<sup>3</sup>. وفي الطب أيضا اشترك ابن رشد وأستاذه ابن زهر في المشروع العلمي الطبي فقام ابن رشد بكتابة الجزء النظري في كتابه "الكليات"، وقام ابن زهر بتفسير ما كتبه ابن رشد بكتابة كتابه "التيسير في مداواة والتدبير". تناول فيه ابن زهر الجزء الإكلينيكي والتّجارب العمليّة والنتائج التي توصل إليها ولاسيما في التّشريح والدّورة الدّمويّة"<sup>4</sup>. وهذا العلم الذي جمع بين النّظري والتّطبيقي كان أغنى من علوم السابقين كما وكيفا.

يعتبر علم الفلك من العلوم الطّبيعيّة التي أبدع فيها العرب. بحيث جمعوا فيها بين معارف المصريين والفرس والإغريق والهند، لتصنع منها العقليّة العلميّة العربيّة عملا علميًا أصيلا. لقد

1 - غاستون باشلار، فلسفة الرّفص مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة، ط1، 1985، ص09

2 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الاسلام، (م. س)، ص330

3 - عبد القادر ماهر محمد، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص148 "لا يقتصر الرازي بحثه في الطب على الناحية الفسيولوجية والتشريحية، كما في كتابه "المنصوري"، وإنما ربط الطب بالناحية النفسية، وكشف عن أثرها في العلاج والتطبيب" عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م. س)، ص191، 192

4 - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص95

ترجموا في "أيام المنصور" أهمّ المصادر التي عرف منها المسلمون علوم السابقين في الفلك وهي "كتاب السدهانتا" أو "السندهند" وكتاب "المجسطي". وبدأ التّأليف ينهج في أوّل الأمر نهج هذين الكتّابين ثمّ انتقل بعد ذلك إلى مرحلة الابتكار الأصيل شأنه في ذلك شأن باقي فروع العلم والمعرفة التي بلغت أوج ازدهارها ابتداء من القرن التّاسع الميلادي. وكان أهمّ ما تميّزت به هذه المرحلة هو وضع الأزياج والجداول الرياضية<sup>1</sup>.

أمّا في الرياضيات، فقد جمع الخوارزمي بين الهندسة الإغريقيّة والحساب الهندي فأنتج علم الجبر وهو إنتاج علمي عربي أصيل في الرياضيات، لقد تجلت الأصالة والإبداع في الميدان الرياضي لدى "الخوارزمي والبتّاني والبوزجاني وثابت بن قرّة ومحمد الخازن وابن الهيثم وعمر الخيام وابن البناء وغيرهم من الرياضيين والفلكيين والفيزيائيين العرب الذين أغنوا الرياضيات بمبتكرات واكتشافات يدين لها عصر النّهضة في أوروبا... لقد كان هناك بين العهد اليوناني والعهد الديكارتي مرحلة وسطى استطاع العرب خلالها أن يركبوا معارف علماء الإغريق ومعارف الهند ويكتشفوا كثيرا من أساليب البحث الرياضي وعلى رأسها الجبر الذي ظل يحمل الاسم العربي علامة على أصله وموطن نشأته"<sup>2</sup>.

إنّ العقلية العلميّة العربيّة عقليّة تركيبية لأنّ العرب لم يتعصبوا لدين أو لعرق فكل الأجناس والأعراق المتعددة التي دخلت الإسلام وحملت معها ثقافات المتنوعة، وعلومها المختلفة وجدت في الإسلام الأرض الخصبة التي تؤتي فيها ثمارها، والإسلام ذاته كان الداعي القوي للعلم إنّ حب العرب للعلم كان عظيما، وأنّ الخلفاء لم يتركوا طريقا لاجتذاب العلماء ورجال الفن إلا سلكوها... وإنّ العلماء ورجال الفنّ والأدباء من جميع الملل والنحل أخذوا يتقاطرون إلى بغداد التي كانت مركز الثقافة العالميّة، كما أخذوا يتقاطرون إلى عاصمة الأندلس، قرطبة التي كانت مركزا للعلوم والفنون والصناعة<sup>3</sup>، هذه الثقافة العربيّة العالميّة لم تنتج العلم فقط بل أنتجت العلم والفلسفة والدين وغيرها من الفنون فهي ثقافة جامعة. يقول النّشار: "إننا نرى أبناء يونان قد أنتجوا الفلسفة والعلم

<sup>1</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 98،99 كان لعلماء العرب "أدمغة حرة مستطلعة، لم يترددوا في التصويب والتصحيح، فمن مآثرهم الخالدة في علم الفلك، صححوا أغلاط بطليموس، أول من عرف أصول الرّسم على سطح الكرة...، أتقن العلماء المسلمون صنع آلات الرصد وأهمها (ذات الحلق)... حسبوا الحركة المتوسطة للشمس في السنة، ضبطوا حركة أوج الشمس، وتداخل أفلاكها في أفلاك أخر... أبو خليل شوقي، الحضارة العربيّة الإسلامية، (م. س)، ص 547 ولهم مصطلحات علمية لا تزال تحمل أسمائهم.

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 65، 66 إن كلمة "لوغاريتم" مشتقة من اسم الرياضي الكبير "الخوارزمي" الذي اخترع الجبر وهو نفس الاسم الذي أطلقه على هذا الفرع الهام من الرياضيات "الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 65

<sup>3</sup> - لوبون غوستاف، حضارة العرب، (م. س)، ص 22

وحرّموا من الدّين، وأنتج أبناء إسحاق الدّين، وحرّموا من الفلسفة والعلم، فإنّنا سنرى أبناء إسماعيل وقد انبثق فيهم الدّين في أكمل صورته، قد أنتجوا العلم من حيث هو علم، وصبغوا به الحياة الإنسانيّة حتى عصورنا الحاضرة. وسنرى كيف شاركوا الإنسان في مصيره، في وجوده وعدمه، وكيف ملكوا "الزّمان" "المكان" وكيف وضعوا أعمدة الحكمة الكبرى بفلسفتهم، كما أنتجوا نظرية العلم التّجريبي بعلمهم ومنهجهم<sup>1</sup>.

**هـ\_ العلم العربي إبداع عالمي:** شاركت في إنتاجه نخب مختلفة الأصول عاشت في ظل الحضارة الإسلاميّة تتمتع بحرية تامّة، ولا فرق بينها، حتى أنّه "يصعب الفصل التّام بين العالم العربي والعالم الإسلامي"<sup>2</sup>. فالعلم كان مستقلا عن أي سلطة دينية أو سياسية رغم أنّها هي التي كانت تموّله، ومع المسلمين تأسّس مفهوم العالميّة في المعرفة قال كراوثر: "كان المسلمون أمّة جديدة بلا تراث علمي سابق، فقرأوا التّراث الفكري للقدمات بعقول متفتحة بلا خلفيات تعوقهم ولذلك وقفت الثقافات الإغريقيّة واللاتينيّة والهنديّة والصينيّة جميعا بالنسبة لهم قدم المساواة. وكان من نتائج هذه العقليّة المتعطشة للمعرفة عند المسلمين أنّهم أصبحوا بالفعل المؤسّسين الحقيقيين لمفهوم العالميّة في المعرفة أو وحدة المعرفة الإنسانيّة وهي إحدى السّمات بالغة الأهميّة للعلم الحديث"<sup>3</sup>. وشكّل أوج ما بلغته الحداثة الإنسانيّة من معارف علميّة في العصر الوسيط.

**و\_ العلم العربي استجابة لتحديات المجتمع الناشئ ولحضارته الجديدة:** إنّ المعرفة العلميّة ضرورية لتسير إمبراطوريّة عظيمة بحجم الإمبراطوريّة الإسلاميّة المتراميّة الأطراف، وتحسين حياة الإنسان، وهذا هو هدف العرب من بحوثهم العلميّة، يقول رسل: "كان للعلوم منذ العرب وظيفتان: الأولى تمكّنا من معرفة الأشياء، والثانية تمكّنا من فعل الأشياء. أما الإغريق فقد كانوا باستثناء أركميدس، يهتمون بالنّاحية الأولى فقط، فقد امتلكوا فضولا كبيرا تجاه العالم، لكن اعتماد المتمدنين منهم على العبيد للحصول على المستوى المعاشي مريح جعلهم لا يعيرون استخدام العلم لفعل الأشياء أي انتباه... فالعرب رغبوا في إكتشاف "حجر الفلاسفة" و"إكسير الحياة" وفي معرفة كيفية تحويل المعادن الرخيصة إلى ذهب، وأثناء تتبعهم للبحوث وراء هذه الأهداف اكتشفوا العديد من

1 - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص 30 إن القرآن وضعت أمام العقل المسلم حقيقتين "حقيقة توفيقية وحقيقة توفيقية: أما الأولى فقد سار فيها وارتاض رياضة كبرى فأنّج العلم التجريبي. أما الثانية: فلم يستطع عليها صبرا. فبحث فيها أيضا بمنهج متطابق معها، وإما لمنهج مخالف، فظهر العلم النظري" النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 33

2 - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلاميّة، (م. س)، ص 27

3 - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين (م. س)، ص 37-38 نقلا عن ج.ج. كراوثر، قصة العلم، ترجمة د. يمني

الخولي ود. بدوي عبد الفتاح، المشروع القومي للترجمة، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة 1998 ص 57

حقائق الكيمياء"<sup>1</sup>، فلم يكن العلم في الحضارة العربيّة ترفاً فكرياً ولا إشباعاً للذة عقليّة عابرة بل وسيلة جدّ ضروريّة لخدمة للحياة، لقد كان هذا الاتجاه الذي "يجمع بين النّظرية والتطبيق أمراً طبيعياً في حضارة قامت على أساس الجمع بين الدين والدنيا...ويستهدف خدمة الحياة الإنسانيّة في هذا العالم الأرضي"<sup>2</sup>. إنّ هذا الكون وما فيه من عوالم، مُسَخَّر لصالح الإنسان قال تعالى: "وسخّر لكم ما في السماوات وما في الأرض جميعاً منه، إنّ في ذلك لآيات لقوم يتفكرون" (الجنّة الآية 13). ولذلك عليه استغلاله لصالحه، ولن يتأتى له ذلك إلا من خلال معرفة قوانينه، أي من خلال العلم، وهو ما فهمه العلماء المسلمون. كما أنّ العلم في المنظور القرآني قوة وقدرة، فلما أراد سليمان عليه السلام أن يستحضر عرش بلقيس، أمر جنده بذلك "قال عفريت من الجن أنا آتيتك به قبل أن تقوم من مقامك، وإني عليه لقوي أمين" (النمل الآية 39). احتج وتوسل بالقوة، أما الرّجل الآخر فتوسل بالعلم "قال الذي عنده علم من الكتاب أنا آتيتك به قبل أن يرتد إليك طرفك" (النمل الآية 40). وهنا تتجلى قوة العلم، وكأنّ هناك معادلة بين العلم والقوة. وهذا ما سوف يتكرر مع المقولة البيكونية "المعرفة قوة" Knowledge is power وكان بيكون يقصد بها "أنّ النشاط العلمي والتقدم العلمي واكتشاف النظريات العلمية كلها وسائل تمكنا من السيطرة على الطبيعة"<sup>3</sup>. كل العلوم النقليّة والعقلية وظّفها العرب لخدمة حياتهم وتطويرها وهذا هو أساس حضارتهم "الطب وعلم الآليات بل في جميع العلوم فقد استخدموا العلم في خدمة الحياة الإنسانية مباشرة، ولم يحتفظوا به كغاية في حد ذاته. وقد ورثت أوروبا عنهم بسهولة ما ترغب أن تسميه ب"روح بيكون" التي تطمح إلى توسيع حكم الإنسان على الطّبيعة"<sup>4</sup>.

استحق الإنسان أن يكون خليفة الله في الأرض بعد أن تعلم الأسماء كلها، وعليه تعميرها و"عمارة الأرض هي الرسالة التي كلف الله بها الإنسان، وهي جوهر وجوده على الأرض من خلال كون فعل التّعمير ينطوي على معنى العبادة وعلى معنى الاستخلاف... ويفرض تعمير الأرض على المكلف النّظر والتّفكير في الطرق وكيفيات التّعمير والبحث عن الآليات التي تساعد

<sup>1</sup> - راسل برتراند، أثر العلم في المجتمع، ترجمة صباح صديق الدملوجي، مركز دراسات الوحدة العربيّة، بيروت، لبنان، ط2008، ص1، ص41

<sup>2</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م. س)، ص122 كان الأمير أبو يعقوب يوسف مثلاً "محاطاً برجال العلم وفي مقدمتهم ابن طفيل وابن رشد" الجابري محمد عابد، ابن رشد سيرة وفكر، ص45 إن الإسلام "حض على التفكير واستخدام العقل للوصول إلى حقيقة الكون وفهم أسرار الحياة لم يجعل ذلك لأسباب ذهنية صرفة وإنما وجه ذلك لخدمة الناس ومنفعتهم" خرقان سعد الدين، تطور المنهج العلمي التجريبي، عند علماء المسلمين، (م. س)، ص236

<sup>3</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي (م. س)، ص144

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص232

الإنسان النَّاقص في اكتشاف قوانين ونواميس الطَّبيعة وتسخيرها لعمارة الأرض وتحقيق رسالة الإنسان<sup>1</sup> سيّد هذا الكون وخليفة الله في الأرض.

بنى المسلمون حياتهم الدنيويّة منها والدنيويّة على المعارف العلميّة، وكانت الحاجة عندهم - كما عند غيرهم - أمّ الاختراع، فقد ساعد على تطور علم الفلك وتقدّمه، حاجة المسلمين لتحديد أوقات الصلاة، واختلافها حسب موقع البلدان الجغرافي، ومتابعة حركة القمر، لتحديد بدء شهر الصوم، والحج، وهذا التقدم رافقه تصحيح أغلط "المجسطي" لبطليموس<sup>2</sup>، واهتموا بالعلوم التطبيقية قبل النظرية لأنّها ضرورية لبناء حضارتهم الجديدة "ومما يُحمد للعرب في رسالتهم العلميّة، إنّهم اتجهوا إلى بالنقل أول ما بدأوا إلى النّواحي العلميّة ذات الأثر المادي في حياتهم، ثمّ جاء الاتجاه النظري والأثر الفكري، ويبدو أنّ الباعث على هذا الاتجاه العلمي هو إحساسهم الشديد بأنهم في حاجة إلى الصنعة والطب والفلك والرياضة، أكثر من اتجاههم للنّواحي الثقافيّة فالإتجاه العلمي تحتاجه الشعوب في أول نهضتها"<sup>3</sup>. وعليه فقد أصبحت المعرفة مع العرب "البراغماتيين" وسيلة لخدمة الحياة وحل مشاكلها الواقعيّة، والأداة المثلى لتطوير الإنسان العربي بخلاف "الروح العلميّة- بصفة عامة- عند الإغريق ابتداء من بيتاغورس ووصولاً إلى أفلاطون وأرسطو هي التي تقرر المبادئ الأولى وتدرس المسائل بصفة مجردة عن كل اعتبار مادي أو نفعي (تقني)"<sup>4</sup>. لأنّ التأمّل فضيلة الأسياد.

هكذا يتغير مفهوم العلم والغاية منه من ثقافة إلى أخرى ومن حضارة إلى حضارة ، لقد كان التّموج العلمي الرياضي في الثقافة اليونانيّة -كما يرى الجابري- يهتم بالبساطة والتناسق والجمال ويبتعد عن مشاكل الواقع المعقّدة "والحقيقة أنّ الأمر يتعلق هنا بتصور الإغريق للحوادث والظواهر فالعالم عندهم لا يخلق الحادث بل يتأمّله والمعرفة عنهم رؤية عقلية مباشرة قوامها الحدس العقلي ولذلك كان موضوعها المفضل هو الموضوعات الرياضيّة البسيطة...ولقد كان من نتائج تجنب الصعوبات التي من هذا القبيل والاقْتصار فقط على الموضوعات البسيطة، ابتعاد الرياضيات الإغريقية ابتعاداً يكاد يكون تاماً عن التطبيقات والأهداف العملية. لقد رفضوا كل التّقاء بين

<sup>1</sup> -بوعرفة عبد القادر، "الشيخ الإبراهيمي بين مطلب التنوير وحلم التنوير"، مؤلف جماعي، العلامة محمد البشير الإبراهيمي وآفاق الحداثة

سؤال التنوير\_إشراف وتقديم محمد الصادق بلام، إصدارات الجمعية الجزائرية للدراسات الفلسفية،السداسي الأول،2016، ص ص299،298

<sup>2</sup> - أبو خليل شوقي، الحضارة العربية الإسلامية، (م.س)، ص543

<sup>3</sup> -عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند العرب، (م.س)، ص40

<sup>4</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي ، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص80

الرياضيات والواقع التجريبي، وأعرضوا عن المباحث المعقدة التي تطرحها التجربة. فظلوا مسجونين في عالمهم الذهني متأملين الأفكار والمفاهيم البسيطة التي يدركها العقل بسهولة<sup>1</sup>. أما في الحضارة الإسلامية فكانت الرياضيات وسيلة لحل مشاكل الناس المختلفة ووظفوها لخدمة أغراضهم الدينية والدنيوية، وكان "علماء العرب أول من أبدع في توظيف علم الهندسة على مسائل تطبيقية عملية في مجالات متعددة كالعمارة، واستخراج المياه وتوزيعها، والحيل الميكانيكية<sup>2</sup> ولخص العالم الرياضي العربي الخوارزمي الغاية من الرياضيات بقوله: "ألغت من الجبر والمقابلة كتابا مختصرا حاصرا للطيف الحساب وجليله لما يلزم الناس من الحاجة إليه في موارثهم ووصاياهم وفي مقاسمتهم وأحكامهم وتجارتهم، وفي جميع ما يتعاملون به بينهم من مساحة الأرضيين وكرى الأنهار والهندسة وغير ذلك من وجوهه وفنونه"<sup>3</sup>.

هكذا يقترب مفهوم العلم عند العرب إلى حد كبير من المفهوم الحديث للعلم، فالعقل العلمي يتجه نحو الظواهر الطبيعية من أجل فهمها والانتفاع بها، وهذا "أعظم ما يفخر به العلم الإسلامي في عصر ازدهاره هو أنه أضاف بالتدريج إلى مفهوم العلم معنى جديدا لم يكن يلقي اهتماما بين اليونانيين، وهو استخدام العلم من أجل كشف أسرار العالم الطبيعي وتمكين الإنسان من السيطرة عليه، فقد عرف اليونانيون الرياضيات ولكنهم لم يعرفوا كيف يستخدمونها لحل المشكلات الواقعية التي تواجه الإنسان<sup>4</sup>. لقد كان المسلمون يهرعون للفقهاء كلما نزلت بهم نازلة في الدين، ويهرعون إلى العلم كلما حلت بهم نازلة في الدنيا، وكانوا أكثر الشعوب طلبا للمعرفة العملية رغبة في الاستفادة منها في حياتهم، و"أول ما اشتغل به أهل البلاد الإسلامية من العلوم هي العلوم العملية

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 61 ويضيف الجابري قائلا: "لقد نقل اليونان الممارسة الرياضية من عالم الحس إلى عالم العقل، من التطبيق العملي إلى التفكير الميتافيزيقي الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 58 أما "كان رياضيو العرب يفضلون المسائل العلمية التي تتعلق بحاجات العصر" مكايي رحاب، أبو الريحان البيروني، (م. س)، ص 15

<sup>2</sup> - الخويطر خالد بن سليمان، جهود العلماء المسلمين (م. س)، ص 193 ومن "الصناعات التي برعوا فيها، وورثوها للأمم الأخرى، صناعة المعادن وتركيبها وتنقيتها وصلها. وتوصلوا إلى تحضير بعض المواد التي مكنتهم من صنع المتفجرات،... كما توصلوا عن طريق استغلالهم للقوى الناجمة عن انفجار البارود (نترات البوتاسيوم) إلى صنع ذخيرة المدافع لاستغلالها في الأغراض الحربية... ويعزى الفضل للعرب في اختراع بارود المدافع... مزج العلماء العرب والمسلمون الذهب والفضة، واستخدموا القصدير لمنع التأكسد والصدأ في الأواني النحاسية.

واستخدموا خبراتهم الكيميائية في صناعة العطور، ومواد التجميل وصباغة الأقمشة والشموع، واستخراج الزيوت النباتية، وتركيب الأدوية، وصناعة الفولاذ والأسمدة والصابون والزجاج والأواني الزجاجية والمرايا والمصابيح الملونة الموسوعة العربية العالمية ج 16، (م. س)، ص 460

<sup>3</sup> - خوارزمي محمد بن موسى، الجبر والمقابلة، قدم له: على مصطفى مشرفة، ومحمد مرسي أحمد، مطبعة بول باربييه، 1937، ص 15، 16

<sup>4</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م. س)، ص 121، 122

وخصوصا الطب والكيمياء وأحكام النجوم...حتى صار جارياً على ألسنة الناس القول "إن العلوم ثلاثة: الفقه للأديان، والطب للأبدان، والنجوم للأزمان"<sup>1</sup>.

تشهد الآثار الإسلامية ومنها قصر الحمراء وغيرها من المباني والقصور والمساجد على أن العلماء وظفوا المعارف العلمية في جميع نواحي حياتهم حتى تكون أكثر رقيًا وتطورًا. وجاء علم الحيل (الميكانيكا) تلبية للحاجة التطبيقية لما أفرزته علوم هامة كالفيزياء من نظريات مثل الحركة والأثقال والجاذبية... كان الغرض من القسم الأول عملياً ذا نفع عام وهو الأهم في تطبيقات هذا العلم (مثل وسائل جرّ الأثقال ورفعها بالقوة اليسيرة (بالماء والهواء)، وأما الغرض من القسم الثاني فكان ترفيهياً وترينها لقصور سرة القوم، ولكنّه كان يعكس مدى التطور الذي بلغته العقلانية الإسلامية في مجال التقنية الصناعية<sup>2</sup> فليتنا تأسنا بأسلافنا في هذه الصناعات والفنون.

لقد تضافرت جهود الساسة والعلماء والفلاسفة والفنانون لخدمة الحياة والنهوض بالمجتمع في حالتي السلم والحرب، فالاهتمام مثلاً بعلم الحيل عند العرب لم يكن بطبيعة الحال مجرد تقليد لعلماء مدرسة الإسكندرية، ولم يتم بمجرد الاطلاع على أعلامهم. كذلك منزلة هذا العلم بين النظر والعمل لم تتأث فقط عن هذه التأثيرات التي حددنا مجالاتها وأسسها، بل كانت هناك أسباب ثقافية وسياسية وحربية وجّهت المهارات الدقيقة في الصناعات العربية إلى التطور والتبلور. وقد أكد مؤرخو العلم سواء كانوا مستشرقين أو عرب أن انجازات المهندسين العرب على المستوى العلمي وعلى المستوى العملي - قد فاقت في بعض الأحيان مهارات علماء اليونان. على أن المهم في كل ذلك هو تبوؤ العلوم الميكانيكية مكانة غير متوقعة في سلم العلوم<sup>3</sup>. التي كانت العامل الأبرز في ظهور المجتمع الإسلامي المتحضر والراقي. وعليه فقد أخرجت المعرفة العلمية العرب من غياهب التخلف إلى أنوار الحضارة، كما أخرجت الثورة العلمية أوروبا من ظلام العصور الوسطى إلى أنوار العصور الحديثة.

<sup>1</sup> - كارلو نيلىنو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، (م. س)، ص ص 143، 142

<sup>2</sup> - الخويطر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، (م. س)، ص ص 229، 230

<sup>3</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص ص 98، 99. قامت الصناعة عند علماء العرب على أسس علمية فيزيائية ورياضية "إن العلماء العرب كانوا من منطلق وعيهم بضرورة استخدام الصناعات لتلك الجوانب من العلوم النظرية قد نهبوا إلى الأمر كلما كانت الحاجة تدعو إلى ذلك فعبد الرحمن الخازني صاحب كتاب ميزان الحكمة المشهور قد دأب على أن تكون مقدمة كتابه (المؤلف في الحقيقة لفائدة صانعي الموازين) مقدمة جامعة لكل الأصول الفيزيائية الرياضية لهذه الصناعة إيماناً منه بأنها بدون تلك الأصول الرياضية الفيزيائية تظل صناعة بدائية وخاطئة" الحلواني على محمد و فتحي التركي، المرجع نفسه، ص 56



ز-الطابع الجماعي للعمل العلمي عند علماء العرب: يصف هانز ريشنباخ العمل العلمي بقوله: "إنّ العمل العلمي عمل جماعي"<sup>1</sup>، وهذا ما أدركه علماء العرب ومارسوه فعلا، وهو شيء يُحمد لعلماء العرب يقول رشدي راشد "يجب أن نشدّد أيضا على المظهر الجماعي لهذا العمل حتى خارج الأرصاد الصرفة، إذ إنّنا نجد آثارا كثيرة لمراسلات علميّة، بين علماء فلكيين، مذكورة في مؤلفات فهرسيّة عربيّة قديمة تخص ذلك العصر، فضلا عن وجود مؤسسات عامة ممولة من السلطة المركزيّة مثل مركز بغداد ومركز دمشق. وهكذا نستطيع الكلام عن تكوين "مدرسة بغداد" حقيقية في علم الفلك في القرن التاسع للميلاد"<sup>2</sup>. وهذا العامل ساهم كثيرا في تطوير المعرفة العلميّة العربيّة، وهذا التقليد سوف يظهر في العصر الحديث من خلال جمعيات علمية في أوروبا وروى الفلكي العظيم "نصير الدّين الطّوسي أسماء الفلكيين الذين جمعهم في مرصده الذي أنشأه في مراغة ليعاونه في بحوثه، فتمكن من أن ينجز من الأرصاد في اثنتي عشرة سنة ما يتطلب إنجازه في ثلاثين عاما"<sup>3</sup>. كما أنّ تلامذته أكملوا المشاريع العلمية التي لم يكملها، لقد كان قطب الدين الشّيرازي مقدرا لأعمال نصير الدّين الطّوسي العلميّة، فقد تبع خطواته، حتى أنّ كثيرا من التّجارب والنّمادج الفلكيّة التي لم يكملها نصير الدّين الطّوسي أكملها قطب الدين الشّيرازي"<sup>4</sup>

خ- العلم العربي نشأ في أحضان المؤسسة الدينيّة والسياسيّة وكان الحكام رعاة للعلم والعلماء وكان القصر والجامع مركزا للدراسة والبحث العلمي بخلاف العلم الغربي الحديث الذي انفصل انفصالا بائنا عن القيم والأخلاق. أما العلم العربي في الحضارة الإسلاميّة فقد تأتى في إطار توجههم الأخلاقي المثالي العام. وبينما انطلق العلم الحديث من صراع دام مرير مع الأيديولوجيا السائدة في أوروبا، فإنّ العلم العربي انطلق من داخل إطار الأيديولوجيا الحاكمة وبرعايتها. إنّ تمويل الخلفاء السخي للترجمة والبحث العلمي مسألة مذكورة ومشهورة"<sup>5</sup>. كما لا يخفى علينا جميعا دعوة الإسلام للعلم، وربما جعله أشرف عبادة يتقرب بها العبد من ربه سبحانه وتعالى لهذا يقول فؤاد زكريا: "كان العلماء يقومون ببحوثهم مؤمنين بأنّ العلم ركن أساسي من أركان العقيدة، ولم تكن فكرة التّعارض بين العلم والإيمان الديني تخطر ببال أحد منهم"<sup>6</sup>. فالعلماء هم ورثة الأنبياء.

<sup>1</sup> -ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص117

<sup>2</sup> -رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج1، (م. س)، ص82

<sup>3</sup> - توفيق الطويل "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م. س)، ص175

<sup>4</sup> - الدّفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربيّة والإسلامية، (م. س)، ص340

<sup>5</sup> - الخولي يمى، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص38

<sup>6</sup> -زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م. س)، ص122

كما كان لعلماء العرب مصطلحاتهم خاصة، لا زلت تحتفظ بأصلها العربي، وأدواتهم المعرفية وأجهزة علمية صنعوها بأنفسهم لاستخدامها في أبحاثهم العلمية، اطلعوا على التراث العلمي الذي القديم، ونقدوه بشكل علمي ومحصوه وفنّدوا الكثير منه، وأكّدوا على ضرورة التحلي بالروح العلمية ولم يتعصبوا لدين أو عرق أو ثقافة، بل كانت غايتهم الحقيقة، ولا شيئاً آخر غير الحقيقة، أينما وجدوها فهم أحق بها، وأضافوا الكثير للتراث العلمي الانساني وساهموا في دفع حركة الفكر البشري خطوات عملاقة، وهيئوا -بذلك- الأرضية للنهضة الأوروبية ولولاها لتأخرت هذه الأخيرة قروناً عدة، و"لبقى الإنسان في الدنيا ساذج الإيمان مستعبد العقل، ولظلت المعرفة مقصورة على نفر هزيل من الرهبان المحدودي العقول"<sup>1</sup>.

**ثانياً - الاستقراء أوثق من الاستنباط في علوم العرب:** قامت المعارف العلمية في الحضارة اليونانية على الاستدلال العقلي، ولما حاولت فهم الكون وحوادثه الطبيعية بطريقة استدلالية وتأمل عقلي مجرد، جاءت نتائجها بعيدة عن الواقع، لأنها عجزت عن إنتاج "منهج علمي يقوى على كشف وتفسير قوانين الطبيعة، وصياغة النظريات العلمية التي تطوّر المنهج بابتكار وسائل منهجية ومختبرية تزود الباحث بقدرة علمية على التوصل إلى نتائج دقيقة في ميدان الطريقة الاستقرائية"<sup>2</sup>.

لهذا جاءت علومها الطبيعية متخلفة مقارنة بالعلوم الصورية. وبقدر ما ساهموا في صناعة العلوم الصورية ساهموا في تخلف العلوم التجريبية، ولم يتبع في اكتشافاتهم طريقة البحث العلمي المرتكزة على التجربة في صياغة القوانين أو البحث في صحتها. فلم يكن لدى المفكرين اليونان لا المهارة العلمية، ولا الأجهزة الضرورية، ولا حتى الميل اللازم للتعرف على الطبيعة عن طريق التجربة العلمية، بل كانوا ينطلقون من أفكار كلية مسبقة يبنون عليها إستنتاجاتهم منطقياً وبالتفكير المجرد. ولم يكن اليونان مهتمين بدراسة الجزئيات، بل كان همهم تكوين فكرة شاملة عامة عن الكون ونظامه"<sup>3</sup>. كما أنها قامت على الوصف الكيفي للطبيعة، لأنّ الرياضيات غابت عن الأبحاث الطبيعية اليونانية، فالمعلم الأول، أرسطو يرى "أنّ المنهج الرياضي لا يصلح للعلم

<sup>1</sup> -باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص14

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص57

<sup>3</sup> - الدفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، (م. س)، ص 299 وبالتالي فإن "هذا النهج لا يؤدي إلا إلى أحكام ذهنية كلية قد لا تتماشى مع ولا تطابق العالم الخارجي المشخص، ولا توصل إلا لبراهين ليست بالضرورة يقينية" جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص173

الطَّبِيعِي لِأَنَّ الطَّبِيعَةَ تَحْتَوِي عَلَى الْمَادَّة"<sup>1</sup>. كَلَّ هَذَا وَغَيْرِهِ جَعَلَ الْكَثِيرَ مِنَ الْعُلَمَاءِ وَالْفَلَسَفَةِ يَعْتَبِرُونَ أَنَّ الْعِلْمَ وَالْمَنْهَجَ الْأَرْسُطِي شَكْلًا عَائِقًا أَمَامَ الْفِكْرِ الْعِلْمِيِّ قَالَ بَرْتَرَانْد رَسَلٌ: "كَلَّ شَيْءٌ قَالَهُ أَرْسُطُو فِي الْمَوْضُوعَاتِ الْعِلْمِيَّةِ، ثَبَتَ أَنَّهُ عَائِقٌ دُونَ التَّقَدُّمِ الْعِلْمِيِّ"<sup>2</sup>. بَلْ أَكَّدَ رِيْشِنْبَاخُ أَنَّ الْفَلَسَفَةَ الْيُونَانِيَّةَ كَانَتْ دَوْرَهَا سَلْبِيًّا اتِّجَاهَ مَسِيرَةِ الْعِلْمِ "وَقَدْ اسْتَعْلَجَ الْبَلَاغِيُّونَ الْمَسِيحِيُّونَ مَذْهَبَ أَفَلَاطُونِ وَأَرْسُطُو، فَأَصْبَحَ أَفَلَاطُونُ هُوَ فَيْلَسُوفُ الْجَمَاعَاتِ ذَاتِ الْعَقْلِيَّةِ الْأَقْرَبِ إِلَى التَّصَوُّفِ، عَلَى حِينٍ أَصْبَحَ أَرْسُطُو فَيْلَسُوفَ الْمَدْرَسِيَّةِ (الاسْكَالَائِيَّةِ)"<sup>3</sup>. لِهَذَا كَانَتْ مَعَارِفُ الْيُونَانِ تَتَعَارَضُ بِشَكْلِ نَهَائِيٍّ مَعَ الْخُطَابِ الْعِلْمِيِّ الْحَدِيثِ.

إِذَا كَانَ هَذَا هُوَ الْمَنْهَجُ الْمَعْبَرُ عَنِ رُوحِ الْحَضَارَةِ الْيُونَانِيَّةِ الَّتِي لَمْ تَوَلِّ أَمْهِيَّةً لِلْمُلَاحَظَةِ وَالتَّجْرِبَةِ فَمَا هُوَ الْمَنْهَجُ الْأَصِيلُ الَّذِي يَعْبرُ عَنِ رُوحِ الْحَضَارَةِ الْعَرَبِيَّةِ الْإِسْلَامِيَّةِ وَثَقَاتِهَا الْمَتَمَيِّزَةِ؟ هَلْ كَانَ لَهَا مَنْهَجًا خَاصًّا فِي الْبَحْثِ وَالتَّفَكِيرِ؟ أَمْ أَنَّهَا انْتَهَجَتْ الْمَنْهَجَ الْعَقْلِيَّ الْاسْتِنْبَاطِيَّ الْيُونَانِيَّ كَمَا يَزْعَمُ الْبَعْضُ؟ أَمْ كَانَتْ حَضَارَةٌ بَدُونَ مَنْهَجٍ وَبِالتَّالِي بَدُونَ رُوحٍ؟!

مَا هُوَ سِرُّ النَّهْضَةِ الْعِلْمِيَّةِ الْعَرَبِيَّةِ؟ هَلْ تَأَسَّسَتْ تِلْكَ الْإِبْدَاعَاتُ الْعِلْمِيَّةُ فِي غِيَابِ مَنْهَجٍ عِلْمِيِّ وَاضِحٍ الْمَعَالِمِ؟ أَمْ قَامَتْ تِلْكَ الثَّوْرَةُ الْعِلْمِيَّةُ عَلَى أُسَاسِ تِلْكَ الثَّرْوَةِ الْهَائِلَةِ مِنَ الْمَعَارِفِ الْعِلْمِيَّةِ الدَّخِيلَةِ الْمَتْرَجْمَةِ؟ هَلْ صَحِيحٌ مَا ذَهَبَ إِلَيْهِ الْكَثِيرُ مِنَ الْغَرِيبِينَ إِلَى أَنَّ الْمَنْهَجَ التَّجْرِبِيَّ بِمَعْنَاهُ الْحَالِي ظَهَرَ أَوَّلَ مَا ظَهَرَ فِي عَصْرِ النَّهْضَةِ عَلَى يَدِ الْعَالَمِ الْإِنْجِلِيزِيِّ فَرَنْسِيْسٍ بِيْكَوْنِ الَّذِي وَضَعَ فِي الْقَرْنِ السَّابِعِ عَشَرَ الْمِيْلَادِيِّ كِتَابَهُ "الرَّغَانُونُ الْجَدِيدُ" وَيَعْنِي بِهِ مَنْهَجَ الْبَحْثِ التَّجْرِبِيَّ الَّذِي يَعْارِضُ بِهِ أَرْسُطُو كِتَابَهُ "الرَّغَانُونُ الْقَدِيمُ"<sup>4</sup>.

إِنَّ عُلُومَ الْعَرَبِ وَالْمُسْلِمِينَ النَّقْلِيَّةَ وَالْعَقْلِيَّةَ، الْعُلُومَ الشَّرْعِيَّةَ (الْحَدِيثَ وَالْفِقْهَ، وَعُلُومَ اللُّغَةِ)، وَالْعُلُومَ الطَّبِيعِيَّةَ التَّجْرِبِيَّةَ قَامَتْ عَلَى الْمَنْهَجِ الْاسْتِقْرَائِيِّ، وَكَانَ خَيْرَ تَعْبِيرٍ عَنِ رُوحِ الْحَضَارَةِ الْإِسْلَامِيَّةِ "إِنَّ الْمُسْلِمِينَ وَضَعُوا الْمَنْطِقَ الْاسْتِقْرَائِيَّ كَامِلًا، وَقَدْ نَبَّهَ الْعَالَمَ التَّجْرِبِيَّ الْأَوَّلَ -رُوجِرَ بِيْكَوْنِ- إِلَى هَذَا... أَمَّ خُصَائِصَ الْمَنْهَجِ التَّجْرِبِيَّ الْإِسْلَامِيِّ أَنَّهُ مَنْهَجٌ "إِدْرَاكِيٌّ" أَوْ "تَأْمَلِيٌّ"، فَقَدْ أَدْرَكَ مَفْكَرُو الْإِسْلَامِ تَمَامَ الْإِدْرَاكِ أَنَّهُ لَا بَدَّ مِنْ وَضْعِ مَنْهَجٍ فِي الْبَحْثِ يَخَالِفُ مَنْهَجَ الْيُونَانِ، حَيْثُ إِنَّ هَذَا

<sup>1</sup> - يوسف كرم ، تاريخ الفلسفة اليونانية ، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر. دط، 1936، ص149

<sup>2</sup> - برتراند رسل، تاريخ الفلسفة الغربية الحديثة، ج3، ترجمة محمد فتحي الشنيطي، مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2002، ص63

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م، س)، ص84 "قميتافيزيقا أرسطو كان لها تأثيرها في الفكر طوال ألفي عام، وما زالت تلقى إعجاب

كثير من الفلاسفة حتى اليوم" ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص30

<sup>4</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص43

المنهج الأخير إنّما هو تعبير عن حضارة مخالفة وتصور حضاري مخالف. ويثبت هذا الحملة العنيفة التي قام بها علماء الإسلام على "منطق اليونان"... فإذا أقدموا على وضع منهج المنهج، فإنّما عن تأمل تام، و شعور حقيقي بما يفعلون، فلم يكن المنهج الجديد إذن عبارات شاردة ولمأحية عابرة، وإنّما هو بناء منهجي متكامل<sup>1</sup>. وإذا أردنا أن نبين ذلك نقول:

إذا كان المنهج هو المعبر الحقيقي عن روح حضارة ما، فإنّ نقد علماء الإسلام (علماء الأصول والمتكلمة) لمنطق أرسطو يعني نهاية حقبة تاريخية سيطر فيها هذا المنطق الصوري، وبداية حقبة تاريخية تقوم على منطق استقرائي. فالبحوث العلمية الإسلامية المتميّزة والأصيلة سواء العلوم النقلية أو العقلية قامت على منهج علمي أصيل، بعد أن رفض علماء العرب (وليس فلاسفتهم) أن يكون القياس الأرسطي وهو "أدقّ تعبير عن الرّوح اليونانية في نظرتها للكون"<sup>2</sup>، منهاجًا علميًا لأبحاثهم العلمية. وفي المقابل كان عليهم إيجاد مناهج أخرى تهديهم إلى الحقيقة.

نقد علماء الإسلام التّراث اليوناني، بما فيه منطق أرسطو - قبل العصر الحديث - وأدركوا أنّه لا يخدم أغراضهم العلمية، وليس بالأداة المثلى لفهم الطبيعة، و"من جملة ما تضمن من نقد الإسلاميين للتّراث اليوناني، المنطق الأرسطي، ولقد أكدوا على هذا الجانب في نقدهم أكثر من نقد أي اتجاه فكري آخر، باعتباره منهاجًا لطبيعة التّفكير والبحث وبذلك بيّنوا عيوبه وكشفوا عن أخطائه والتزموا ممارسة منهج آخر يتمثل في منطق الاستقراء التجريبي بديلا عن منطق القياس الأرسطي"<sup>3</sup>.

أخضع علماء الإسلام منطق أرسطو للنقد العلمي الدقيق، وتساءلوا: هل هو قانون عام يجب أن ينتهجه كلّ عقل باحث عن الحقيقة؟ وكانت النتيجة أنّ معظم مفكري الإسلام على اختلاف نزعاتهم لم يقبلوا المنطق الأرسططاليسي كلّ من وجهة نظره الخاصة. ثمّ وضع كلّ فريق من هؤلاء المفكرين عناصر منطقية مبتكرة يمكن أن نعتبرها مذاهب منطقية كاملة<sup>4</sup>. إنّ المنهج الاستنباطي عرفه باسم المنهج القياسي، وهاجموه أشدّ الهجوم، ورأوا أنّه عقيم لا يحصل منه علم نافع وكان أوّل من هدم المنطق الأرسطي، واجتثّه من جذوره هم علماء أصول الفقه وعلماء

1 - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص 38، 39

2 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 10 وضع أرسطو "فيلسوف اليونان" قوانين عامة للفكر الإنساني تعصمه من الزلل في التفكير. واعتبر اليونان بعده -فيما خلا الرواقية وهي لا تمثل التفكير اليوناني في شيء- تلك القوانين العقل الإنساني"

النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 351

3 - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 19

4 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 351

أوصل الدين (المتكلمة) وأكدوا أنّ المنطق اليوناني يستند إلى خصائص اللغة اليونانية فهو منطقها-ومن ثمّ فلا حاجة للمسلمين به- لأنّ تراكيب العربية تخالف تراكيب اليونانية وهذا الاعتراض وجيه إلى حد كبير يدلّ على عمق فهم المسلمين لما بين اللغة اليونانية والمنطق اليوناني من صلة<sup>1</sup>. وتفطّنوا إلى أنّ المنطق الأرسطي يرتبط بالميتافيزيقا اليونانية وبتقافتها المثالية وميتافيزيقا اليونان تتعارض وبشكل نهائي مع عقيدة الإسلام. وأدركوا أيضا أنّ المنطق ليس مخالفا فحسب لصحيح المنقول بل لصحيح المعقول<sup>2</sup>.

إنّ العرب والمسلمين العمليين والواقعيين-الذين لم يسعفهم منطق أرسطو وقياساته- أنتجوا منطقا آخر ينسجم مع طبيعة تفكيرهم العملي والتطبيقي المتميّز، لذلك نلاحظ أنّ المنطق الأصولي في الحقيقة هو منهج من مناهج البحث العلمي الذي وضعه الأصوليون لكي يسيروا عليه في أبحاثهم وكانت أميز صفاته أنّه يخلو من مباحث الميتافيزيقا، وأمن الصفة الميتافيزيقية تلك الصفة التي جعلت المنطق الأرسططاليسي كأنّه علم الفكر الضّروري من حيث هو مطابق مع الوجود... وخلوه من الناحية الميتافيزيقية جعله منطقا عمليا أو بمعنى أدق منطقا Pragmatique يتفق مع الحاجة الإنسانية العملية<sup>3</sup>. فأينما تكون مصلحة فتمّ شرع الله والإسلام جاء لجلب المصالح ودرء المفاسد. إنّ المنطق الأرسطي ثابت ويعتبر مبادئه ثابتة كمبدأ الهوية، أمّا المنطق الاسلامي فهو منطق متجدد باستمرار لأنّه يستجيب للحاجات المتجدّدة باستمرار فالنوازل لا تنتهي، قال النّشار: "إنّنا نجد في منطق إستقرائي وتجريبي كالمنطق الإسلامي الأصولي لا يمكن قط الأخذ بفكرة الماهية الثابتة كأساس للحد. وسنرى جون استوارت مل يأخذ بها في منطق. كما أنّ راسل يردّها أيضا"<sup>4</sup>. وهكذا أدرك العرب أنّ الأرسطون الأرسطي ليس بالآلة المثلى لبناء العلم لأنّه مجرد تحصيل حاصل ولا يرتجى منه فائدة في البحث العلمي، لذا فإنّ نفرا من الفقهاء قد شنّوا حملة عنيفة على أرسطو ومنطقه يقول ابن تيمية(661هـ-728هـ): "فلا يحصل بالقياس كثير فائدة بل يكون ذلك تطويلا.

<sup>1</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص51 "التراث المنطقي الأصولي: النموذج الأعلى للفكر الإسلامي، وللحضارة الإسلامية. وقد انتقل هذا النموذج الفكري، إلى دوائر العلماء، فأخذوا به وطبقوه. فوصل العلم الإسلامي إلى أوجه، وبنى الحضارة الإسلامية" النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص78.

<sup>2</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه ص281

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص100 علم أصول افقه "علم منهجي بامتياز، علم إنساني اجتمع فيه دور الوحي ودور العقل، علم يدرس منهجية التفكير العلمي الأصيل، علم يضبط آليات منهجية عقلية وإنسانية استنباطية واستقرائية" الخولي يميني طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م. س)، ص13

<sup>4</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص109 والفتاوى تتغير حسب الزمام والمكان والأشخاص.

وإنّما يستعمل القياس في مثل ذلك لأجل الغالط والمعاند، فيضرب له المثل وتذكر الكلية ردًا لغلطه أو عناده<sup>1</sup>. وأكّد ابن تيمية أنّه يهتم بمفاهيم عقلية مجردة ولا علاقة له بالواقع لأنّ "القياس البرهاني لا يثبت سوى كليات مطلقة مقدرة في الأذهان لا محقّقة في الأعيان"<sup>2</sup>، ولذلك فهو يصلح كأداة للإقناع والسيطرة على العقل لا السيطرة على الطبيعة. وهو منطوق استنباطي ينطلق من الكلّي إلى الجزئي، وفي ذلك تناقض، لأنّ "الاستدلال بالكليات على أفرادها هو استدلال بالخفيّ على الجلي"<sup>3</sup>، فلا يمكن معرفة الكليات إلّا من خلال الجزئيات وليس العكس كما تصور أرسطو ونحن نقيس الغائب (المجهول) على الشاهد (المعلوم) قال ابن تيمية: "الحسّ لا يعلم إلّا مُعينا والعقل يدركه كليًا مطلقًا"<sup>4</sup>. فالمعرفة تبدأ من الحسيّ المشخّص (الشاهد) إلى المعقول المجرد (الغائب) وليس العكس، فالحس يدرك الجزئيات المعيّنة ثم ينتقل بالعقل إلى معرفة القضايا العامّة قال ابن تيمية: "لمعرفة الجزئيات المعينة من أهم الأسباب في معرفة الكليات، فكيف يكون ذكرها مضعّفًا للقياس ويكون عدم ذكرها موجبًا لقوته؟ وهذه خاصّة العقل، فإنّ خاصّة العقل معرفة الكليات بتوسط معرفته بالجزئيات، فمن أنكرها أنكر خاصّة عقل الإنسان"<sup>5</sup> وعليه فمعرفة الأعيان قبل معرفة ما في الأذهان والمعرفة بالمتعيّن أقوى وأولى من معرفة الكلّي لأنّ "ما من موجود معين إلّا وحكّمه بعلم تعينه أظهر وأقوى به عن قياس كلي يتناوله"<sup>6</sup>، لهذا اقتنع علماء الإسلام أنّ معرفة الجزئي الخاص، والمشاهد العيني سابق بالضرورة على معرفة الكلّي العام والذهني المجرد و"إذا كان هناك علم كلي، فإنّه ينشأ من العلم الجزئي"<sup>7</sup>، فالعلم ينطلق من الظواهر الطبيعية الجزئية إلى القوانين العامة التي تحكمها وليس العكس لهذا أكّد ابن تيمية أنّه لا يمكن معرفة الكليات إلّا بعد معرفة الجزئيات المحسوسة، و"القول بأنّ معرفة الكليات كافية

<sup>1</sup> - ابن تيمية أحمد بن عبد الحكيم، الرد على المنطقيين، مؤسسة الريان للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت لبنان، ط1، 2005، ص361 رفض

ابن تيمية القياس ورأى أنّه "ينبغي لديه إطلاق الفكر على سجيته وعدم تقييده بقوانين صناعية" النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 240

<sup>2</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص262

<sup>3</sup> - ابن تيمية أحمد بن عبد الحكيم، المرجع نفسه، ص372

<sup>4</sup> - ابن تيمية أحمد بن عبد الحكيم، المرجع نفسه، ص362 كما "ينقد ابن تيمية الجانب السوري من القياس، ويرى أنّ المناطقه يقصرون

على التمسك بهذا الجانب مهملين المادة إهمالا تاما ، ولا يهتمون بما فيها من صحة وفساد" النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص251

<sup>5</sup> - ابن تيمية أحمد بن عبد الحكيم، الرد على المنطقيين، م. س)، ص413

<sup>6</sup> - ابن تيمية أحمد بن عبد الحكيم، المرجع نفسه، ص413 انتقادات ابن تيمية علمية لبيست مجرد" فتاوى تقرر تحريمه وعدم الاشتغال به، بل

بدا الهجوم يتخذ شكل النقد المنهجي ويقوم على أسس منطقية، أو بمعنى آخر لم يكتب ابن تيمية بالقول بأن المنطق يخالف صحيح المنقول ،

بل اعتبره أيضا يخالف صحيح المعقول" النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص184

<sup>7</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص277

في تحقيق العلم فخطأ، لأنّ العلم الحق ليس معرفة فقط لما هو في الأذهان بل لما هو في الأعيان"<sup>1</sup>، فالمنطق الأرسطي الصوري الذي ينزل من الكليات إلى الجزئيات ويعتبر "القضية الكلية اليقينية-مقدمة البرهان ونتيجته- كأساس أو مصدر العلم"<sup>2</sup>، لا يمكن أن يكون منطلقاً للبحث العلمي لذلك انتهى علماء الإسلام إلى أنّ أساس العلم هو "الحسّ أو التجربة وهو بهذا يسبق بيكون ومل في جعلهما التجربة أو الاستقراء أساس المعرفة"<sup>3</sup> حتى البديهيات التي تتأسس عليها المعرفة، بحسب ابن تيمية، كلّها قضايا أو أحكام جزئية. ثم قد ننتقل من هذه الأحكام الجزئية إلى الحكم العام. فبديهيات البرهان الأساسية أساسها جزئي لا كلي، محسوس تجريبي لا عقلي: وهذا نقد قاس لأسس المنطق الأرسططاليسي"<sup>4</sup>.

أدرك علماء العرب أنّ المنطق الأرسطي ليس قانوناً عامّاً ولا أداة صالحة لكلّ عقل يبحث عن الحقيقة، وليس بالمنهج القويم الملائم لبحوثهم الأصلية وتبيّن لهم "أنّ المنطق وإن صلح كأداة لتنظيم المعرفة، وتصحيح العلم-إلّا أنّه لا يشكل وسيلة لاكتساب العلم وتحصيله، وإنّما تتركز فائدته في ترتيب الأدلة وتنظيم الأقيسة... إنّ المذهب القائل بإمكان التوصل إلى الحقيقة باعتماد منفرد على العقل وحده مع إعمال قوانين المنطق هو مذهب غير صحيح، إذ أنّنا لا بد وأن نلجأ إلى المدركات الحسيّة وأن نتفاعل مع الواقع، ولا نجح بالكلية إلى التجريد، والتّجرد من الموجودات الحسيّة، فلا حقيقة علميّة دون تجريب وشهادة الحس"<sup>5</sup>. وهذا ما أكّده العلم حديثاً. وأجمعوا، أنّه لا علم إلّا انطلاقاً من الجزئيات الحسيّة، أي لا يمكن أن تتأسس المعرفة إلّا على المنهج الاستقرائي

1 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 225

2 - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 226

3 - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص نفسها

4 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 215 وانتقد العرب مبادئ المنطق الصوري أو ما يسمى قوانين أو بديهيات الفكر الأساس الذي يقوم عليه بالمنطق الأرسططاليسي وكانت أبحاث المسلمين هي التي أدت بهم إلى الخروج عنها "نقد الأصوليين لهذين المبدأين (مبدأ عدم التناقض (فإنّ لا موصوف ولا لا موصوف) ومبدأ الثالث المرفوع) يشبه إلى حد اتجاه المناطق المعاصرين في القرن العشرين لنقد هذا القانون أو هذين القانونين، فإنه كان من أهم المسائل التي درست في فلسفة العلوم في هذا القرن نقد بديهيات العقل. كما أنّ هذه المسألة بالذات أثّرت في المدرسة الرياضية المعاصرة، فلم يقبل المعاصرون قانون الثالث المرفوع" النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 141 والمتكلمة كالاشاعرة أنكروا تصور أرسطو للعلة ومنهم الغزالي الذي أنكر العلاقة الضرورية بين العلة والمعلول.

5 - جلال شوقي، مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب، (م. س)، ص 179 وليس هنالك في الحقيقة من تكلم فيما قبل العصور الحديثة بما تكلم به ابن تيمية لقد وصل حقا إلى أوج الدرّج في فلسفة المنهج التجريبي بنقده للمنطق اليوناني القياسي وبدعوته إلى المنطق الإسلامي التجريبي وعبر عن روح الحضارة الإسلامية الحقّة" النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 270

التجربي، وقد انتهى ابن تيمية من نقده لمنطق أرسطو إلى أن "العلم بالقضية الجزئية المعينة أهم بكثير من العلم بالقضية الكلية"<sup>1</sup>.

هكذا رفضت النزعة العلمية الاستقرائية العربية "القضية الكلية إنكارا باتا والقضية الكلية هي مادة البرهان عند أرسطو... فالإنسان إذن يتوصل إلى القضية الجزئية قبل القضية الكلية، والقضية الكلية ليست إلا تعدادا لأفراد جزئية مندرجة تحتها. والقضية الوحيدة التي يعترف بها مفكرو الإسلام هي "القضية الجزئية". لقد ساهم الفقهاء ومنهم ابن تيمية والشاطبي في تجاوز المنطق الصوري و"تحرير العقل من قيود المنطق اليوناني المصطنعة والتي لا تكبله بالأغلال وتمنع انطلاقته على سجيته المفطور عليها طلبا للعلوم والمعارف"<sup>2</sup>. وهذا عمل علمي عربي قبل أن يكون عملا علمياً غريباً.

إن نقد علماء الإسلام (أصوليين ومتكلمة) لمنطق أرسطو يعني نهاية حقبة طويلة من تاريخ الفكر، ظلّ فيها العقل قرونا طويلة سجين المنطق الصوري لا يهتم إلاّ بتماسكه مع نفسه معتقدا أنّ الحقيقة مقرّها العقل، وبداية حقبة علمية جديدة تقوم على منطق استقرائي مع العلم العربي في القرون الوسطى، و"على الرغم من تقدير مفكري العرب للمنطق الصوري، فقد سبقوا الأوروبيين في نقده، فساعدهم هذا على التوصل إلى منهاج البحث التجريبي الاستقرائي، الذي من أعلامه جابر بن حيان مؤسس علم الكيمياء، والحسن بن الهيثم واضع علم أصول الطبيعة (البصريات). والبيروني في إنضاجه علم الفلك. والرّازي وابن سينا والزهراوي في ازدهار علم الطب على أيديهم. فقد وضع هؤلاء الإعلام العرب أسس العلوم الطبيعيّة في صورتها النظريّة قبل أن يتفطن إليها الأوروبيون"<sup>3</sup>.

ميّز علماء العرب بين طبيعة الظواهر العقلية الخالصة والظواهر المادية الحسية، وتنبهوا إلى أنّ المنهج الذي يصلح لفهم هذه الظواهر لا يصلح للأخرى بالضرورة، فالمنهج يتناسب طبيعة الموضوع أو الظاهرة لأنّ "الدليل الاستنتاجي قد يكفي ويغني في العلوم النظرية، كالرياضيات والمنطق ولكن لا يكفي في العلوم التجريبية كالفيزياء والطب"<sup>4</sup>. فالموضوعات العقلية الثابتة

<sup>1</sup> -النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص232 فالمنطق "لا فائدة له علمية او برهانية في الطبيعيات" النشار سامي، المرجع نفسه، ص255

<sup>2</sup> -حلمي مصطفى، منهاج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، ط1، 2005، ص31 ونحن نتعجب مما تقوله يمني طريف الخولي عندما تقول: "كان المنطق الأرسطي وقياساته منهج بحث مهينا ومعبرا عن روح العصر

في الحضارة الإسلامية الوسيطة المشرقة" الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 53

<sup>3</sup> - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م. س)، ص33

<sup>4</sup> - سعيدان أحمد ، المنهج التجريبي ماضيه .. وحاضره، مجلة الفيصل، دار الفيصل للثقافة، العدد21، فبراير 1979، ص51



والضرورية التي كان العقل اليوناني منشغلا بها تقوم على الاستنباط العقلي، أما الظواهر الطبيعية المادية التي اهتم بها علماء العرب-والتي حثهم دينهم الحنيف على النظر والاعتبار بها لأنها علامة على صانعها\_ فلا يمكن فهمها إلا من خلال الاستدلال التجريبي، و"العلّة الحقيقية لنقد المسلمين للمنطق الأرسطاليسي أنّ هذا المنطق يقوم على المنهج القياسي La méthode déductive لأنّ هذا المنهج هو روح الحضارة اليونانية القائمة على النظر الفلسفي والفكري. ولم تترك الحضارة اليونانية للتجربة مكانا في هذا المنهج، وهي إحدى ركائز الإسلام الكبرى"<sup>1</sup>. فالتقابل بين الحضارتين: الإغريقية الإسلامية تقابل الاستنباط والاستقراء.

كل ذلك يؤكد على استقلالية الفكر الإسلامي، ويفنّد موقف أولئك الذين أنكروا "أن يكون للمسلمين مكانة مبدعة في نطاق علم مناهج البحث. وكلّ ما حضي به المسلمون في كتب هؤلاء المؤرخين- هو فقرة أو فقرات تشير إلى أنّهم تابعوا المنهج القياسي في أبحاثهم، أو بمعنى أدقّ تشير إلى أنّهم اتخذوا المنطق الأرسطاليسي منهجا لأبحاثهم"<sup>2</sup>. وعليه فإذا كان فلاسفة الإسلام اعتبروا المنطق قانون العقل الذي لا يتزعزع، فإنّ علماء العرب وهم "مفكري الإسلام الممثلين لروح الإسلام لم يقبلوا المنطق الأرسطاليسي، لأنّه يقوم على المنهج القياسي. ولا يتعرف بالمنهج الاستقرائي التجريبي. والنتيجة الثانية، أنّ المسلمين وضعوا هذا المنهج بجميع عناصره"<sup>3</sup>. وأدركوا أنّ الحقيقة مقرها الطبيعة ولا سبيل لإدراكها إلا من خلال من الملاحظة والتجربة والاستقراء وهذا هو سرّ تطور علوم الطبيعة عندهم، و"بدأ الاهتمام بالعلوم التجريبية عند مفكري الإسلام، وتجلّى هذا في اصطناع الملاحظة ومزاولة التجربة والاستعانة بالآلات التي تيسر لهم اختراعها، ووضع هذا في علم الطّب والفلك وعلم الطبيعة ونحوه"<sup>4</sup>. وأصبح قوام العلم بالطبيعية هو الملاحظة والتجربة، وتأسس منهجا جديدا هو المنطق الاستقرائي الموصل للعلم، لهذا

<sup>1</sup> -النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص354.

<sup>2</sup> - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص38 في مبحث القياس "فإنّ الإسلاميون تصوروا وضع المقدمة الصغرى أولا ثم المقدمة الكبرى... لأنّ اليقين في القياس يظهر بدرجة واضحة ما وضعت المقدمة الصغرى أولا ثم الكبرى ثم النتيجة. أما سبب الوضوح ما وضعنا المقدمة الصغرى أولا فهو أنّ الانتقال يكون من شيء خاص إلى شيء عام ثم من هذا الشيء العام إلى ما هو أعم منه فتكون درجات الاستدلال واضحة كل الوضوح" النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص70

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص356

<sup>4</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، مكتبة النهضة المصرية القاهرة، ط3، ص135 و ليس هناك من سبيل إلى تطوير العلوم الطبيعية في كل صورها بغير هذا المنهج العلمي الذي يطلق عليه "اسم المنهج التجريبي" وهو يستند أساسا إلى الملاحظة والتجربة" باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص43

"وجد العلم الوافد منها جديداً وطريقاً في البحث لم يألّفه في عالمه القديم، في الإسكندرية اليونانية أو في اليونان نفسها، وحين أتى العلم الفارسي أو العلم الهندي، وجد أمامه منطوقاً علمياً يختلف أشدّ الاختلاف عن الطريقة الساذجة التي سادت أبحاث الهنود في الرياضيات والفلكيات وغيرها وبدون هذا المنهج، لسقط العلم في العالم الإسلامي"<sup>1</sup>.

هل تمكن علماء العرب والمسلمين من تكوين تصور ابستمولوجي للاستقراء؟ إن الإبداعات العلمية العربية في الطب والصيدلة والفلك والطبيعة وغيرها والتي لا يمكن حصرها - تدل على أنّ علماء العرب اهتموا إلى منهج علمي واضح المعالم، و"العلماء العرب وجهوا اهتماماتهم لدراسة الجانب الواقعي الذي يتصل بالظواهر، ويتصل بالكشف العلمي، وهو الاستقراء ومن ثمّ ظهرت البحوث العلميّة العربيّة الإسلاميّة الرائدة تستلهم الفكر، لتعدل وتضيف، وتبتكر ما هو جديد، وتثري الحياة العلمية عبر مسيرتها المتواصلة الاتصال. وهنا ظهرت أهمية أبحاث ابن الهيثم وغيره من العلماء الرواد الذين أثاروا البحث العلمي باكتشافاتهم وابتكاراتهم"<sup>2</sup>.

إن القياس العقلي لا يتناسب مع توجهات العرب العمليين والتطبيقيين لهذا اتخذوا من الاستقراء القائم على الحسّ منهجاً للعلم و"الاستقراء مثل حلقة الوصل بين الفكر العلمي والفكر المنطقي والفكر الفقهي أو الأصولي في العالم الإسلامي إبان ازدهار العلم العربي، وهذا يدل بوضوح على أهمية الفكرة، كما يدل على طبيعة التوجه الابستمولوجي للعقل العلمي العربي"<sup>3</sup>. والميتودولوجي أيضاً، فكل العلوم العقليّة والنقليّة تأسست على المنهج العلمي الاستقرائي.

أسس علماء أصول الفقه والمتكلمة وعلماء الحديث وأئمة اللّغة بحوثهم العلميّة على المنهج العلمي الاستقرائي، أي أنّ "النزعة الاستقرائية تبلورت في هذا الوقت في تصنيف العلوم الإسلاميّة كالحديث واللغة والفقه والكلام، وهذه العلوم بأجمعها بُحثت ودوّنت وتحددت مناهجها استجابة لمتطلبات الفكر الإسلامي، ولقد اعتمدت هذه العلوم في تصنيفها وكسب ثمارها الطّريقة الاستقرائية في استخلاص أحكامها. وكان تبني العلماء تلك الطّريقة العلميّة ظاهرة أوضحتها طبيعة العلوم ذاتها، وهذا ما يؤكد أصالة المنهج في الفكر الإسلامي"<sup>4</sup>. وبالتالي أصالة العلم الذي قام عليه.

1 - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص 332

2 - عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص 263

3 - عبد القادر محمد ماهر، المرجع نفسه، ص 08، 09

4 - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 32

قامت حركة علمية دقيقة لصياغة قوانين اللغة العربية صياغة علمية حتى تحفظ من الخطأ واللحن وكيفية استخدام مفرداتها وتراكيبها بشكل سليم، وحرص اللغويون على "جمع النصوص وتوثيقها، ثم فحصها واستقرائها وصولاً إلى القواعد المطردة التي تثبت بالاستقراء، ففي العروض مثلاً كانت نصوص الشعر الفصيح بين يدي "الخليل بن أحمد" بعد أن أجازها علماء الطبقة الأولى من الخبراء بالشعر وعكف الخليل على فحصها حتى هدته الملاحظة الثاقبة الدقيقة إلى ما لاحظته من سنن الفصحاء في الشعر، ظلّ يتتبعها بالدّرس حتى استطاع أن يستخلص قوانين العروض مما هدى إليه الاستقراء الدقيق لكلّ ما وصل إليه الخليل من شعر الفصحاء"<sup>1</sup>. وجمع علماء الحديث السنّة النبويّة بناءً على منهج الجرح والتّعديل، و"سار المنهج في علم الحديث متخذاً من الطريقة الاستقرائية في معرفة أحوال الرواة وسند الحديث أسلوباً للتّثبت من طبيعة الحكم ودرجة قوته وضعفه"<sup>2</sup>، وكان لهذا المنهج أثره في دراسات علمية أخرى لاحقة .

أما المتكلمة الذين رفضوا المنطق الأرسطي، فقد أسسوا بدله منهجاً خاصاً بهم، وهو منهج قياس الغائب على الشاهد. والشاهد لا يكون إلّا جزئياً عينياً واقعياً (في الأعيان) القابل للملاحظة أمّا الغائب فهو الكلّي الذهني النظري المجرد (في الأذهان) ولذلك يمكن أن نعبر عن قياس الغائب على الشاهد بالانتقال من الخاص القابل للملاحظة التجريبية إلى العام من خلال العمليات العقلية "وهذا هو القياس الأصولي\_فالمقيس عليه عند المتكلمين هو الأصل عند الأصوليين\_والمقيس هو الفرع \_ والجامع بين الأصل والفرع أو الشاهد والغائب هو العلة عند الأصوليين. ويضيف المتكلمون إلى الجمع بالعلّة الجمع بالشرط والدليل والحد والحقيقة"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص82 وقد لجأ علماء اللغة في هذه المرحلة إلى طريقة الملاحظة المباشرة التي هي أول خطوة من خطوات المنهج الاستقرائي، وعلى ضوءها استطاعوا أن يسمّوا الظواهر اللغوية إلى أقسام متميزة ويرجعونها إلى طوائف محددة ويردوا الفروع إلى أصولها "الرمجاني عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي (م. س)، ص144، 145

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه ص69 اعتمد علماء الحديث على منهج يتميز بالدقة العلمية يضع قواعد في السند واشتراط العدل والثقة والأمانة في أحوال الرواة "ولعل هذا كان أكبر ما رانا إليه عبد الله بن المقفع ومحمد بن عبد الله حين قدم أول ترجمة للمنطق، وهو إثبات يقينية المنطق بقضاياها العقلية والحسية، وإنكار توتر الدين الذي يستند على السماع فقط ولعل هذا أيضاً ما دعا إلى إنشاء علم من أعظم العلوم الإسلامية\_ وهو علم مصطلح الحديث، وفيه محاولة حاسمة لتحقيق الدراية والرواية ووضع أصول التعديل والتجريح، وقد سبق المسلمون علماء مناهج البحث التاريخية في وضع هذا العلم. فكان علم مصطلح الحديث إذن ردا حاسماً على المنطق الأرسططاليسي" النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص213، 214

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص132، 133 يستعير جابر مصطلح المتكلمين "الشاهد" (المعلوم) ( "الغائب" (المجهول) يقول: "إن هذا التعلق يكون من الشاهد بالغائب على ثلاثة أوجه، وهي المجانسة، ومجرى العادة والآثار" جابر بن حيان، رسائل جابر بن حيان، أحمد فريد الزبيدي، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، ط1، 2006، ص284

أدرك علماء العرب في تخصصاتهم المختلفة أنه لا يمكن للعقل أن يفكر ويستدل بشكل علمي بدون منهج والمنهج الذي ارتضوه هو المنهج الاستقرائي، و"الأصل الجامع بين مناهج هذه العلوم (النقلية الشرعية)، يتبين أنها قامت على عدة "قرائن" لإعطاء الحكم، والقرائن هنا حالات جزئية يستعرضها الباحث ليصل من خلال هذا التتبع لعدة قرائن إلى حالة من الاطمئنان لإصدار الحكم الكلي الذي دأبت عليه تلك الحالات، وعليه فالحكم الناتج بهذه الصورة اعتمد الدليل الاستقرائي في نتيجة الحكم... والقرائن هنا حالات يستقرئها الباحث لكي يطمئن إلى القانون العام من خلال تجمع تلك القرائن ويزداد الاطمئنان بقيمة الحكم كلما كانت القرائن متفقة بالاشتراك في اتجاه واحد"<sup>1</sup>. وعليه فقد كان علماء اللغة والأصول والمتكلمة المؤسسين الأوائل للمنهج الاستقرائي بالمفهوم العلمي على المستوى التّظهير والتّطبيق وإذا تتبّعنا بواكير أصول المنهج وجدنا أنه نشأ في دوائر الأصوليين من الفقهاء وأنهم أولوه الكثير من العناية بالبحث والتحقيق، نظرا لما تتطلبه طبيعة علومهم الشرعية، وإقامة قواعدها على ممارسة الطّريقة الاستقرائية بغية الوصول إلى الحكم القاطع لطبيعة الظاهرة المدروسة...ولهذا امتد هذا التأثير حتى طلائع النهضة الأوروبية الحديثة بحيث يلمس الباحث بوضوح بصمات ذلك المنهج خاصة والتطورات التي لحقت على أيدي العلماء التّطبيين في أبحاث مناهج تلك النهضة وخاصة بكون وجون ستوارت مل"<sup>2</sup>.

كما أدرك علماء الأصول أنّ بناء القواعد الأصولية الكلية والضوابط العامة التي تنظم الفروع لا يكون إلا بعد استقراء الجزئيات الفقهية المتشابهة أي "لا يمكن القيام بأيّ تعميم علمي على صعيد الأحكام الفقهية المستقراة إلا بعد استخلاص العلة الحقيقية لطبيعة الظاهرة الفقهية، ولهذا مثل البحث في العلة لديهم مركز النّقل في منهج القياس الأصولي، واستطاعوا أن يخرجوا بجملة قواعد تؤمّن لهم الدليل على حقيقة العلة"<sup>3</sup>، والاستقراء الأصولي النموذج الأعلى للفكر وللحضارة الإسلامية. والقياس الأصولي يختلف عن القياس الأرسطي -بخلاف ما تصوره البعض- لأنّ هذا الأخير ينتقل فيه العقل من حكم كلي إلى أحكام جزئية، بواسطة (الحد الأوسط) أما القياس

<sup>1</sup> -البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص67 "لم يتسرب منطق أرسطو إلى المسلمين إلا في عصر متأخر وعلى نطاق محدود فإن الغزالي (ت505م) أدخل مقدمة من المنطق في أول كتابه المستصفى" الرمجاوي، عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، (م. س)، ص48

<sup>2</sup> -البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص255

<sup>3</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص218 أكد مصطفى عبد الرزاق ان الشافعي يمثل " اتجاه العقل العلمي الذي لا يعني بالجزئيات والفروع. فكان تكبيره من لا يهتم بالمسائل الجزئية والتفاريع، بل يُعنى بضبط الاستدلالات التفصيلية بأصول تجمعها"مذكور محمد سلام، الشافعي ناصر الحديث ومنهجه الفقهي، مجلة الفيصل العدد23 دار الفيصل الثقافية أبريل 1979، ص52

الأصولي حركة فكريّة ينتقل فيها العقل من حالة جزئيّة إلى حالة جزئيّة أخرى لوجود جامع بينهما وهو العلة وفق قواعد علميّة دقيقة "إنّ الأصوليين أرجعوا القياس-قياس الغائب على الشاهد-إلى نوع من الاستقراء العلمي الدقيق القائم على فكرتين، أو قانونين هما:

1 - فكرة العليّة أو قانون العليّة فحكم التحريم في الخمر معلول بالإسكار.

2- قانون الاطراد في وقوع الحوادث، أي القطع بأنّ علة الأصل موجودة في الفرع، فإذا وجدت أنتجت نفس المعلول، فإذا كنا قد وجدنا الإسكار في الخمر وجدنا التحريم ثم وجدنا الاسكار في أي شراب آخر جزمنا بوجود التحريم فيه. فهناك إذن نظام في الأشياء واطراد في وقوع الحوادث"<sup>1</sup> وعلى ضوء هذين المبدئين أقام جون ستوارت مل استقراءه العلمي.

وضع علماء الأصول أسس المنهج الاستقرائي في بحوثهم عن العلة وتنقيح المناط والسبر والتقسيم، ومسالك العلة عند الأصوليين أو طرق اكتشافها (بين الأصل والفرع) تشبه طرائق الاستقراء لجون ستوارت مل، لقد "ابتدعوا طرقاً أو مسالك لإثبات العلة توازي طرق الاستقراء التي وضعها المحدثون لتحقيق الفرض. وسبقوا الأوروبيين بقرون طوال إلى التوصل إلى قوانين الاستقراء نفسها، لا عند جون ستوارت مل فحسب، بل وصلوا أيضاً بعض الطرق التي وضعها علماء المنطق المحدثون"<sup>2</sup> وحسبنا أن نشير إلى بعضها على سبيل المثال لا الحصر:

أكد الأصوليون على مسلك الطرد، وقالوا بأنّ "العلة مطردة" أي كلما وجدت العلة في صورة من الصور وجد الحكم لأنّ العلة تدور مع المعلول وجوداً فإذا وجدت العلة وجد الحكم بالضرورة، وهو ما عبر عنه مل "بطريقة التلازم في الحضور" و"تقوم هذه الطريقة على افتراض أن العلة تستلزم وجود معلولها وقد فطن إليها الأصوليون من فقهاء المسلمين والمتكلمين فقالوا: إن العلة مطردة"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> -حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب،(م. س)، ص 23 "القواعد المنهجية التي استند إليها المسلمون فإن أفضل ما يعبر عنها علم أصول الفقه بمباحثه واستدلالاته وجهود علماء الذين أبدعوا أبحاثاً عقلية لم يسبقهم إليها أحد فتكلموا في العلة وأقسامها ودورانها مع المعلول، وردوا القياس إلى نوع من الاستقراء العلمي الدقيق القائم على التجربة، واحتوت كتبهم على شروح مستفيضة عن أدلة العقول حيث قسموها إلى مباحث متعددة تتناول السبر والتقسيم والمناسبة والشبه والطراد والدوران وتنقيح المناط وغيرها" حلمي مصطفى، المرجع نفسه، ص 49. وقد فهم المسلمون العلية لا على طريقة أرسطو "علاقة ضرورية عقلية" بل على أنها تعاقب حادثتين إحداهما بعد الأخرى فاصطاح على تسمية إحداهما علة والأخرى معلولاً بدون وجود أية رابطة ضرورية بين الحادثتين...وهنا يبحث المسلمون العلية بطريقة علمية واضحة، نراها بعد ذلك عند فيلسوف حسي كهيوم "النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص ص 41، 42

<sup>2</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 114

<sup>3</sup> -الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط3، (م. س)، ص 129

والعكس صحيح **فالعلة منعكسة**، ويسمى قياس العكس "أي كلما انتقت العلة انتقى الحكم أي تدور العلة مع الحكم عدما فكلما اختفت اختفى\_ ويؤدي هذا إلى منع تعليل الحكم بعلمين لأنه إذا كان للحكم أكثر من علة، لم يؤد انتفاء العلة إلى انتفاء الحكم بل قد تنتفي العلة ويوجد الحكم لافتراض"<sup>1</sup>. وهذا ما عبر عنه مل بطريقة التلازم في الغياب أو الاختلاف، و"مفادها أن غياب العلة يستتبعه غياب معلولها وقد فطن إليها فقهاء الإسلام ومتكلموهم حين قالوا: إنَّ العلة منعكسة بمعنى أنَّها تدور مع الحكم عدما. وتسمى في منهج بيكون بقائمة الغياب"<sup>2</sup>.

كما قالوا بالدوران أي أنَّ العلة تدور مع المعلول وجودا وعدما فإذا حضرت العلة حضر المعلول وإذا غابت غاب والدوران يستند إلى التجربة. بل إنَّ الأصوليين يعتبرونهما شيئاً واحداً "الدورانات عين التجربة". وقد تكثر التجربة فتقيد القطع"<sup>3</sup>، وهي تشبه طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف عند جون ستوارت مل وهي "محاولة التَّحَقُّق من ظهور المعلول بظهور العلة، واختفائه باختفائها أو ما أسماه الإسلاميون دوران العلة مع معلولها وجودا وعدما أو الطرد والعكس فيما كانوا يقولون"<sup>4</sup>. ومن الطرق العلميَّة الأصوليَّة الأخرى التي تشبه طرق فلاسفة العلم المحدثين طريقة "تنقيح المناط" وهو "أن يدل نص ظاهر على التعليل بوصف، فيحذف خصومه عن الاعتبار، ويناط الحكم بالأعم... وتنقيح المناط يشبه الطريقة السلبية في إثبات الفروض عند المحدثين وهي طريقة الحذف *La méthode d'élimination*.. نقوم بحذف الفروض التي تناقض التجارب التي نعملها لتحقيق المسألة التي نريد بحثها. ثم نعتبر الفرض الباقي في القائمة هو الفرض الصحيح"<sup>5</sup>.

هذه بعض أسس المنهج العلمي الذي تبناه علماء الأصول والحديث واللغة، وهي دراسات علمية أصيلة في موضوعها ومنهجها، ثم طبقه علماء الطبيعة في بحوثهم، أي "من الفقه انتقل إلى العلم ومن القانون انتقل إلى التطبيق. وعرف المسلمون فيه كل ما عرفه المحدثون من فكرة القانون الطبيعي وأداهم هذا إلى أبحاث تجريبية"<sup>6</sup>. وهكذا نلاحظ كيف وصل المسلمون إلى طرق المنهج

<sup>1</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 118

<sup>2</sup> - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م. س)، ص 114

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 126

<sup>4</sup> - الكبيسي محمد محمود، المرجع نفسه، ص 116

<sup>5</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 43 وهناك طريقة السبر والتقسيم هو حصر الأوصاف التي توجد في الأصل والتي تصح أن تكون علة وإبطال ما لا يصلح منها فيبقى الباقي الذي يعتبر علة الظاهرة "زروق عبد الله حسن، الإسلام والعلم التجريبي، المركز العالمي لأبحاث الإيمان، ط1، 1992، ص 34 وهي تشبه طريقة البواقي لجون ستوارت مل.

<sup>6</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 43

التجربي التي قال بها فلاسفة العصر الحديث بوعي تامّ و"حين عالج الشيخ الرئيس ابن سينا شروط التجربة في المجال الطبي تطرق إلى بعض من هذه القواعد والتي لا تخرج في إطارها العام عن تلك القواعد الأصولية الفقهية في التأكيد على حقيقة العلة<sup>1</sup>.

ليس الغرض من هذه المقاربة السريعة إبراز سبق المسلمين لنظرائهم الأوروبيين المحدثين في اكتشاف المنهج التجريبي وقواعده، ولكن إبراز دور العبقريّة الإسلاميّة في الجانب المتودولوجي فقد كشف "القياس الأصولي عبقريّة المسلمين في التوصل إلى المنهج الاستقرائي في أكمل صورته. فقد أقاموا أكبر طرق البحث عندهم على قانونين طبيعيين\_هما قانون العلية وقانون الاطراد في وقوع الحوادث ثم اشترطوا للعلة شروطاً، ووضعوا مسالك لها سبقوا بذلك المحدثين في وضعهم لقوانين الاستقراء وطرقه وأقاموا القياس الأصولي-كما أقام المحدثون الاستقراء-على أساس التجربة واعتبر كثيرون منهم التجربة موصلة لليقين<sup>2</sup>.

وهكذا نلاحظ أنّ الأبحاث العلميّة في علوم الحديث والفقه اللغة وعلم الكلام قامت على المنهج الاستقرائي ثم تبعها العلوم الطبيعية، وانتهجت نفس المنهج، يقول جلال موسى: "إنّ المنهج كان قد تكون في دوائر المتكلمين قياس الغائب على الشاهد" والأصوليين قبل أن ينتقل إلى العلماء التطبيقيين فعلى أيدي هؤلاء العلماء انتقل من مرحلة النّظر إلى التطبيق، والدّليل على ذلك ما نجده عند ابن الهيثم في رسالته في الصّوء إذ يقرن لفظ الاعتبار "التّجربة" بلفظ السبر والمراد به الإبطال وهو اللفظ الوارد عند الأصوليين والمتكلمين<sup>3</sup>. لقد نهج علماء العرب في دراستهم للظواهر الطبيعيّة طريق "السبر والتقسيم" الأصولية وهو منهج "الحذف وإبعاد كافة الأسباب التي لا تشكل التعليل الصحيح للواقعة بحيث لا يبقى إلا الفرض الوحيد الذي يشير إلى العلة الحقيقيّة للتفسير. إنّ هذا المنهج أخذ به جابر بن حيّان والحسن بن الهيثم في بحثهما<sup>4</sup> ووظّف جابر بن حيّان

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 218 وقد سلك ابن سينا طريقة عكس العلة لعلماء الأصول لمعرفة حكم العلة، فقد ذهب إلى ضرورة عزل تأثير الدواء ورصد نتائجه على مرض معين لإمكان معرفة تأثيره على ذلك العضو... وهذا المفهوم بذاته يطابق المعنى الذي اشترطه الأصوليون في قاعدة العكس للعلة، بحيث أن غياب العلة يتبعه غياب المعلول. فالشيخ الرئيس يقرر هنا أن المجرب يجب أن يعالج علة واحدة مع عزل واستبعاد العلة التي تشاركها، لأن في عزلها عزلاً لمعلولها، وهكذا يغيب المعلول بغياب العلة فيتسنى للباحث معرفة العلة الحقيقيّة للظاهرة" البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 173

<sup>2</sup> - النشار علي سامي، المرجع نفسه، ص 130، 131

<sup>3</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 35

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 171

مصطلح السّبر الفقهي حيث يقول في بعض رسائله: "وجب ضرورة أن نسّبر بعد ذلك هل كل ما في القوّة خارج إلى الفعل أو ممتنع منه أو ممكن لتكون من ذلك على علم يقين"<sup>1</sup>.

تطور المنهج الاستقرائي مع العلماء التّطبيقيين على المستوى النّظري والتّطبيقي، وفصّلوا أسسه من خلال ممارساتهم العلميّة "فالعلماء التّطبيقيون مارسوه في علوم مختلفة كالطبّ والكيمياء والفلك والصّيادلة...ولهذا حرصوا على تفصيل شروط هذا المنهج وأكّدوا المراحل العلميّة التي يقوم عليها الدّليل الاستقرائي، فأفاضوا الحديث عن مراحله في الملاحظة والتّجربة وعن الفروض وتحقيقها لإعطاء القانون العلمي صفته الحقيقيّة، وبذلك تطور المنهج على أيدي هؤلاء بالقدر الذي استوعب جميع متطلبات البحث، الأمر الذي جعل علماء المناهج المعاصرون يعون طبيعة الابتداع في المنهج العلمي لدى المسلمين والذي فاق المنهج العلمي في أوربا إبان نهضتها العلميّة"<sup>2</sup>. وهذا سرّ تطور العلوم الطبيعيّة عند العرب فالاستقراء أكثر نفعا للعلم وأعظم أثرا في تقدمه واتجه علماء الحضارة الإسلاميّة إلى هذا المنهج الجديد الذي "يستند إلى الملاحظة والتّجربة في دراسة الظواهر الطّبيعيّة توطئة لوضع قوانين عامّة في تفسير الوقائع الكونيّة، ولهذا نراهم أحرزوا تقدما ملموسا في كثير من العلوم الطّبيعيّة لم يحرز مثله اليونان"<sup>3</sup>. وبهذا ابتعدوا عن المنهج الاستنباطي العقلي اليوناني واقتربوا إلى المنهج التّجريبي الاستقرائي الحديث وبدأت مرحلة ميلاد العلم التّجريبي الاستقرائي الذي لازال ينمو ويتطور باستمرار (يصلح من أدواته ومنهجه وآلياته) وزاولوا هذا المنهج في بحوثهم العلميّة المختلفة فحقّقوا الكثير من المنجزات في حقول علميّة مختلفة.

قامت علوم الطّبيعة عند العرب على الملاحظة والتّجربة والاستقراء، سواء في الطبيعة أو في المختبر وجاءت نتائجها متطابقة إلى حد كبير مع العلم الحديث، لأنّهم استخدموا "المنهج العلمي الذي يمكن الباحث من أن يعلو فوق الوقائع الجزئية إلى القانون العام. كانوا يتخطون الملاحظات الجزئية التي تؤدي إليها الحاجات العمليّة، ويستهدفون المبادئ ويستندون إلى البرهان"<sup>4</sup>. والتّعميم إحدى خصائص المعرفة العلميّة الحديثة. لقد اتّجه العرب للطّبيعة يلاحظونها ويجربون عليها،

<sup>1</sup> - جابر بن حيّان، رسائل جابر بن حيّان، (م. س)، ص 291

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 35

<sup>3</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلاميّة، (م. س)، ص 44 و"هناك وثائق مختلفة تثبت أن المسلمين استخدموا طرق التحقيق

التجريبية في كافة أبحاثهم" النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص 44

<sup>4</sup> - توفيق الطويل "لقطات علمية من تاريخ الطب العربي"، (م. س)، ص 277



ويحكمون عقولهم من أجل فهم قوانينها، فأسسوا تقاليد علمية جديدة وبدأت تظهر العلوم التجريبية بخلاف اليونان فقد كان "مضمون الفيزياء اليونانية بمجموعها ليس بذى شان، وأهم ما فيها يكمن في أنها تُظهر كيف أنّ العلم الدقيق المفترض يكون غير مجد إذا لم يقيم على أساس نظري مكن مدعوم برياضيات قوية. لقد اكتشف اليونانيون فعلا بعض الحقائق الهامة عن الطبيعة إلا أنّ علمهم لم يتقدم لأنهم كانوا يفتخرون إلى مبادئ تنير لهم سبيل بناء علم بفضل بذور نموه"<sup>1</sup>. لأنّ الفيزياء الاغريقية كانت تستند في أغلب الأحيان إلى الفلسفة وتقوم على منهج عقلي صرف. أمّا في الحضارة العربية الإسلامية حدثت طفرة هائلة في مختلف فروع المعرفة العلمية نتيجة للتغيير الذي حدث على مستوى المنهج، ومن بينها علم الفيزياء الذي "حظي بنصيب كبير من الدراسات والبحوث العلمية القائمة على التجربة والاستقراء واستخدام الأجهزة الدقيقة، وذلك بفضل نفر من العلماء الأفاضل مثل البيروني والغازن وابن الهيثم وابن سينا وغيرهم"<sup>2</sup> وصنعوا الأجهزة العلمية ووظفوها في بحوثهم العلمية، واستخدام الأجهزة العلمية لفهم الكون يعتبر ثورة كبيرة في تاريخ العلم.

أسس جابر بن حيان علم الكيمياء، واحتل فيها مكان أرسطو من علم المنطق، بفضل التجربة والدربة التي أصبحت عنده الوسيلة الأولى للبرهان قال ديورانتي: "يكاد المسلمون يكونون هم الذين ابتدعوا الكيمياء بوصفها علما من العلوم، ذلك أن المسلمين ادخلوا الملاحظة، والتجارب العلمية والعناية برصد نتائجها في الميدان الذي اقتصر فيه اليونان -على ما نعلم- على الخبرة الصناعيّة والفروض الغامضة... ووضعوا مؤلفات في الحجارة، وميّزوا بين القلويات والأحماض، وفحصوا عن المواد التي تميل إليها، ودرسوا المئات من العقاقير وركبوا المئات منها"<sup>3</sup>. والكثير من المصطلحات العلمية الكيميائية لازالت تحتفظ بأصلها العربي.

<sup>1</sup> -متر لويدي وجيفريسون هين ويفر، قصة الفيزياء، ترجمة طاهر تيردار ووائل التاسي، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط2، 1999، ص ص23، 24

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص91 في الوقت الذي قام فيه البحث عند المسلمين على الملاحظة والتجربة "قام النقل في أوروبا مقام العقل، وطلق العلماء الاستقراء والبحث، وأخذت الأساطير والعقائد مكان البحث العلمي والمنطق. ولكن علماء العرب في هذه الفترة كانوا يشتغلون بالعلوم، ويعتصم البحث في الكيمياء على الاعتماد على التجارب العلمية، فصارت نزعتهم في العلوم تفوق نزعة الإغريق" موسى سلامة، نظرية التطور وأصل الإنسان، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة، مصر، دط، دت، ص16

<sup>3</sup> -ديورانتي ول وإيريل، قصة الحضارة، (م. س)، ص187 إن علماء الكيمياء العرب هم الذين "أظهروا دراساته من السرية والغموض والطلاسم، التي عرفه بها الآخرون، واختطوا لها منهجا استقرائيا سليما يقوم على الملاحظة الحسية والتجربة العلمية التي أطلقوا عليها في كتاباتهم اسم الدربة والتجربة" الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص457

إنّ الاطلاع على بعض المؤلفات العلميّة العربيّة (وليس استقراء كل التراث العلمي العربي) في حقول مختلفة عند المسلمين في الطبّ وعلوم الطّبيعة والكيمياء والفلك والنبات. يكشف بلا شك استخدام العرب للمنهج التجريبي "فقد وضحت على يد العلماء المسلمين أصول المنهج التجريبي بما يقتضيه من ملاحظات دقيقة دائبة. ومن تسجيل منظم لهذه الملاحظات، ثم وضع الفروض لتفسيرها وإجراء التجارب للتحقق من صحة هذه الفروض. وكان الطبّ الإسلامي اقتدى به الأطباء الأوروبيون في دقّة الملاحظة ووصف الأعراض وتشخيصها"<sup>1</sup>. لقد أدرك علماء العرب أنّ قوام العلم هو الملاحظة والتجربة ولا يقبلون بغير ذلك وقد كانوا ملاحظين ومجربين بارعين كما تدل على ذلك نصوصهم، التي تشير إلى أننا "أمام نماذج من الإجراءات قد يصدق نعتها بالمنهاج التجريبي بالرغم من أنّ بساطة هذه الأمثلة قد تكون باعثة على مزيد التّحري في أمرها"<sup>2</sup>. وإذا كانت للحضارات الشّرقية واليونانيّة مناهج وطرق في البحث ومعارف وعلوم. ولكننا، كما يقول النّشار: "نلاحظ أنه لم تضع أمة من الأمم أو مفكرو وعلماء أمة من الأمم قبل العرب المنهج التجريبي أو الاستقرائي كمنهج"<sup>3</sup> وعرفوا خطوات المنهج التجريبي حيث:

**أ- الملاحظة العلميّة:** كان العرب الحسيين أكثر النّاس دقّة في الملاحظة كما تدل على ذلك آثارهم، وأدركوا في تخصصاتهم العلميّة أنّ الملاحظة مرحلة أساسية في البحث العلمي لاكتشاف خصائص وأسباب الظواهر، ونتيجة لأبحاثهم المعمّقة في هذا الجانب استطاعوا كشف الكثير من الظواهر وتشخيصها"<sup>4</sup>، عكس أوروبا القروسطية الباحثة عن الحقيقة في كتب السابقين.

دعى القرآن الكريم العقل إلى النّظر في ملكوت السماوات والأرض، والملاحظة القرآنيّة للظواهر الفلكيّة والطّبيعية والإنسانيّة "ما هي إلا ترويض لعقل الإنسان نحو أسس التّصور العلمي"<sup>5</sup>. وحدّد علماء العرب مفهوم الملاحظة وخصائصها على مستوى النّظري والعملية، فقد تمثّلت الملاحظة لدى الإسلاميين بمظهرين، يمثّل المظهر الأول تحديد معنى الملاحظة العلميّة وشروطها ومواصفاتها، ويتمثّل المظهر الثّاني في ممارسة تلك الملاحظة في أبحاثهم العلميّة المختلفة وتقرير

<sup>1</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م. س)، ص123

<sup>2</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، المرجع نفسه، (م. س)، ص ص15-16

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص36

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص105

<sup>5</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص92 إنّ "الموجودات إنما تدل على الصانع لمعرفة صنعها. وإنه كلما كانت المعرفة بصنعها أتم كانت المعرفة بالصانع أتم، وكان الشرع قد ندب إلى اعتبار الموجودات وحثّ على ذلك" ابن رشد أبو الوليد، فصل المقال (م. س)، ص27

النتائج التي توصلوا إليها من جراء ذلك التطبيق"<sup>1</sup>. ولا بد للعالم المجرب أن يكون خبيراً بهما. كما ميّزوا بين الملاحظة الساذجة والملاحظة العلميّة المسلحة بالأجهزة العلمية: الأولى يشترك فيها العوام، والعلميّة خاصة بالعلماء، لأنها أساس المنهج العلمي باعتبارها ملاحظة مقصودة موجّهة تثير إشكالية البحث، ولا يمكن التجريب أو القيام بالتجارب العلمية في غياب الملاحظة، لهذا أكد جابر على ضرورة الإحاطة التامة بالشيء فإذا تأكدت كامل صفاته وخصائصه فعند ذلك يعرض للتدبير وهو التجربة"<sup>2</sup>.

شكّلت الملاحظة العلميّة عند العرب منطلقاً و"مصدراً وحيداً للحقائق، وممارساتهم لها بالفعل في بحوثهم، واستعانتهم بها في تمحيص أقوال أسلافهم والكشف عن أخطائهم، ثم اهتمامهم باستخدام الآلات التي تعوضهم عن قصور الحواس"<sup>3</sup>، بخلاف اليونان الذين اعتبروا أنه لا يمكن اعتبار الحواس مصدراً للعلم لأنها تخدعنا، ورأى أفلاطون أن "الملاحظة لا ينبغي أن يكون لها دور في المعرفة... وبدلاً من ملاحظة النجوم علينا أن نحاول الاهتمام إلى قوانينها بالفكر"<sup>4</sup>.

إنّ الحقيقة ليست ما قال به الأولون مهما كانت شهرتهم بل ما أثبتتها الملاحظة لهذا رفض البغدادي جالينوس "مع شهرته ومكانته مصدراً للحقيقة، وهذه ظاهرة لم تعرفها أوروبا إلا في مطلع عصر النهضة... إنّه حرص على أن يستقري حقائقه من مشاهداته وحدها، وتوخي أن يكرر خبرته الحسية ولا يتعجل في إصدار حكم لا تبرره مقدماته، وزاد فاستعان بغيره من العلماء في مشاهدة ما شاهده بنفسه خشية أن يكون قد أخطأ"<sup>5</sup>، ولم يتردد ابن النفيس في رفض النظريات العلميّة السابقة ما دامت تتعارض مع ملاحظاته الخاصّة يقول: "إنّ الفاضل جالينوس قال كذا والتّشريح

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 102

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 104 يقول جابر: "وافهم ما نقول وانظر ما هذا الشيء الذي يكون على هذه الصفات قبل التدبير ويحصل له هذه الخواص عند الممارسة" البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 104 نقلاً عن جابر بن حيان، مصنفات في علم الكيمياء، تشرارك يحي هولمبارد باريس، 1927، كتاب الحجر ص 37

<sup>3</sup> - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م. س)، ص 160

<sup>4</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 43-44

<sup>5</sup> - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م. س)، ص 162. "كان جالينوس قد ذهب إلى أن الفك الأسفل في الإنسان مكون من جزأين متصلين عند الذقن بمفصل، لكن البغدادي استطاع من خلال ملاحظاته الدقيقة أن يصور لنا الوضع الحقيقي والذي يتمثل في أن الفك الأسفل في الحيوانات الثديية مكون من نصفين يحدان عاجلاً أو آجلاً ودرجة الإتحاد تزيد أو تنقص لتكون ارتفاعاً قويا في المستوى الوسطي من الذقن في أصناف مختلف الثدييات، وفي الثدييات العليا والمخلوقات البشرية يكون اتحاد العظم في نصفي الذقن قد تم بقوة بعد الولادة مباشرة بحيث أن الفك الأسفل يكون عظمة واحدة". عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 124 قال طبيب وعلامة من أصفياء صلاح الدين يدعى عبد اللطيف (1162-1331م): "إن ما تراه أعيننا أصدق بكثير من نقرأه" زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 270

يكذبه... وكان من اعتزازه بخبرته الحسيّة مصدرا للحقيقة إلى حد أنه كان يسجل رأيه ويعقب عليه قائلاً: "ولا علينا وافق ذلك رأي من تقدمنا أو خالفه"<sup>1</sup>. فمعيار الحقيقة عند العرب ومقياس صدق النظريات العلميّة بما فيها اليونانيّة، هو الملاحظة والتجربة، والتي فنّدوا بها الكثير من النظريات عمّرت طويلاً، إنّ مشاهدة وصفية واحدة أوقفته (البغدادي) على خطأ رأي ساد لفترة طويلة، واعتنقه الأطباء منذ جالينوس... لقد اقترنت المشاهدات الحسيّة عند هؤلاء بإعمال جيّد للعقل فيما يعرض للحسّ، لكنّ العقل لا بد وان يصحح الخطأ"<sup>2</sup>. وبالفعل فقد فنّدت وصحّحت الكثير من الحقائق الموروثة منذ قرون، وتحرر العقل من سلطتها، وتمكن علماء من تصحيح ما كانوا يعتبرونه تناقضات وأخطاء عند إقليدس وبطلميوس وجالينوس على سبيل المثال، وذلك بالإلحاح أكثر فأكثر على الملاحظات الإختبارية"<sup>3</sup>. أي أنّ الملاحظة العلميّة الدّقيقة كانت الوسيلة الفعّالة لهدم نظريات سادت قروناً طويلة وتأسيس أخرى كانت أقرب إلى العلم الحديث و"استعملوا وسائل مبتكرة للمراقبة والملاحظة الفلكيّة وبنّوا المرصد لذلك، وانتقد ابن الهيثم وابن باجة، وابن رشد، والبطروجي نظرية بطليموس في الفلك وطوّروا علم الطّب وانتقدوا أبقراط وجالينوس بناء على الاستقراء واختباراتهم الشّخصية، أو بناء على المنهج الاستنباطي والتفكير المنطقي"<sup>4</sup>.

ضرب علماء العرب نماذج رائعا في الملاحظة العلميّة، فقد ضم "كتاب الحاوي" للرازي ملاحظاته الدقيقة على مرضاه وعلى تطور أمراضهم وسيرها، وقد وصف ديورانت ملاحظات الرازي قائلاً: "كانت رسالته في الجدري والحصبة آية في الملاحظة المباشرة، والتّحليل الدّقيق، كما كانت أولى الدراسات الصّحيحة للأمراض المعدية، وأول مجهود يبذل للتّفرقة بين هذه المرضين"<sup>5</sup>.

إنّ الملاحظات العلميّة جعلت علوم العرب تتقدم كثيرا مقارنة بنظيرتها اليونانيّة، فقد حل الطّب العربي محل الطّب اليوناني لأنّ الموسوعات الطّبية العربيّة (القانون في الطّب، والحاوي، والكامل في الصّناعة الطّبية...) قامت على المشاهدات الدّقيقة والتّجارب المتنوعة قال ابن سينا صاحب

1 - الطويل توفيق، المرجع نفسه، ص 162

2 - ماهر عبد القادر محمد علي، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م.س)، ص 125

3 - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربيّة، ج 3، مركز دراسات الوحدة العربيّة، بيروت، لبنان، ط 1، 1997، ص 872

4 - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 58-59

5 - ديورانت، بول وايريل، قصة الحضارة، (م، س)، ص 191 وفي كتابه "الرحمة" يصف جابر بن حيّان تجربة أجراها، وهي تدل على دقة ملاحظته، جاء فيها "كان لدى حجر ممغّس يرفع قطعة من الحديد وزنها مائة درهم، وحفظته عندي زمنا طويلاً، ثم جريته على قطعة أخرى من الحديد، فلم يرفعها، فظننت أن هذه القطعة الثانية من الحديد قد تكون أكبر وزنا من القطعة الأولى، فوزنتها ووجدتها أقل من ثمانين درهما ومن هنا استنتجت أن قوة الحجر الممغّس قد نقصت، على الرغم من ثبات وزنه" محمود زكي نجيب، جابر بن حيّان، مكتبة مصر،

الجمهورية العربيّة المتحدّة، 2001، ص 57

"القانون في الطب": "وأما الأعضاء ومنافعها فيجب أن يصادفها بالحسّ والتّشريح"<sup>1</sup>، وكانوا على وعي تام بالفرق بين منهجهم ومنهج الأغرقة فقد أكد ابن سينا أنّ جالينوس وهو يتكلم في بعض أجزاء الطبّ لم يكن طبيباً بل كان فيلسوفاً يتكلم في الطبّ. أما في الفيزياء فقد كان ابن سينا "دقيق الملاحظة عندما نراه يفرق بين سرعتي الضوء والصّوت، فيبين أنّ الرّعد المصحوب بالبرق (يرى في آن واحد ويسمع في آن آخر، بعد أن يتحرك الصّوت في الهواء ويصل إلى السمع تدريجياً). لهذا نرى العالم الفيزيائي المعروف (اسحاق نيوتن) يُقر بفضل ابن سينا عليه بقوله: إذا كنت رأيت أبعد مما رآه (ديكارت) فلا تُنتني واقف على أكتاف ابن سينا"<sup>2</sup>.

إنّ التّراث العلمي الهائل الذي صنعه العرب لم يتأسس على التّراث الدخيل، ولكن صنّعه العبقرية العربيّة الخلاقة انطلاقاً من ملاحظاتها وتجاربها الأصيلة، وقال ابن البيطار (ت646هـ-1249م) في كتابه "الجامع لمفردات الأدوية والأغذية" إنّي توخيت صحة التّقل فيما أنقله عن الأقدمين وأحرره عن المتأخّرين، فما صحّ عندي بالمشاهدة والنّظر، وثبت لدى بالخبر لا بالخبر، إنّخرته كنزاً سرياً، وعددت نفسي عن الاستغناء بغيري فيه -سوى الله- غنياً، وما كان مخالفاً... في المشاهدة الحسيّة في المنفعة والماهية للصواب والتّحقيق، أو أنّ ناقله أو قائله عدلاً فيه عن سوء الطّريق نبذه ظهرياً، وهجرته ملياً، وقلت لناقله أو قائله: لقد جنّت شيئاً فرياً... ولم أحاب في ذلك قديماً لسبقه، ولا محدثاً اعتمد غيري على صدقه"<sup>3</sup>. وهذا ما تقتضيه الروح العلميّة الحقيقيّة.

وفي علم الفلك أو الهيئة، فقد ضرب الفلكيون مثالا رائعا للملاحظة والرّصد، لقد ظلّ أبو عبد الله البتّاني (317-240هـ) واحداً وأربعين عاماً يقوم بأرصاد فلكيّة اشتهرت بدقتها واتساع مداها. وقد وصل بهذه الأرصاد إلى الكثير من "المعاملات" الفلكية تمتاز بقربها العجيب من تقديرات هذه

<sup>1</sup> - ابن سينا الحسين بن علي ، القانون في الطب، ج1، دار الكتب العلمية بيروت لبنان، ط1، 1999، ص15 تكلم علي بن العباس المجوسي المتوفى سنة383هـ/994م في كتابه الملكي"أو" كامل الصناعة الطبية" عن "الشرابين الشعريّة الدقيقة، وملاحظات سريرية صائبة، كما فيه كلام عن حركة الرحم، وذلك أنّ الجنين لا يخرج من تلقاء نفسه، ولكن الرحم هي التي تدفعه إلى الخروج" أحمد علي، تاريخ الفكر العربي الاسلامي ، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب سوريا 1997، ص26

<sup>2</sup> - عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الاسلام، ج1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1997، ص103

<sup>3</sup> - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م.س)، ص163 قال سيديو "ما تتصف به مدرسة بغداد منذ البداية، تفكيرها العلمي: وهو الانتقال من المعلوم إلى المجهول والتّحقيق الدقيق للظواهر السماوية، وعدم قبول أيّ حدث على أنه حدث صحيح يبرهن به، ما دام هذا الحدث لم يؤيد حقيقته عن طريق الملاحظة" عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م.س)، ص81 نقلاً عن سيديو، الحضارة العربيّة، ص186

الأيام، منها تقديره زيوح الاعتدالين ب 54.5 في العام<sup>1</sup>. ولا يرضى البيروني في منهجه العلمي إلا بالممارسة الشخصية الخاصة لملاحظة الظواهر الفلكية لمعرفة حقيقتها. ونفس الشيء بالنسبة للجغرافيين العرب الذين اتخذوا من ملاحظتهم العلمية دليلاً لهم في كل بحوثهم، و"بينما كان المقدسي يجوب الأرض طولاً وعرضاً ليكتب في القرن العاشر كتابه في جغرافية الأرض وشعوبها متخذاً مادته من تجاربه ومشاهداته الخاصة فقط، ومساهماً في صياغة الشكل العلمي السليم لعلم الجغرافيا، كان الغربيون... عاكفين خلف أسوار الأديرة يبحثون عن الجغرافيا في كتب الأقدمين"<sup>2</sup>. لهذا جاءت حقائق العرب أقرب إلى العلم الحديث، واستخدموا أجهزة علمية لتحسين ملاحظاتهم وجعلها أكثر دقة، ولقد أسهم ابن سنان في تطوير الملاحظة الفلكية باستخدامه الأجهزة العلمية للاستعانة بها في تحصيل النتائج الصحيحة. ونتيجة لإتباعه منهج الملاحظة العلمية استطاع أن يفسر طبيعة الأجرام المعتمة وظاهرة انعكاس الضوء بالنسبة لطبيعة الجسم المعتم<sup>3</sup>.

**ب- الفرضية العلمية:** لا حظنا سابقاً أنّ الفرضية هي مشروع البحث العلمي وروح المنهج الاستقرائي، لأنها "توجه البحث وتقوده قبل الاستقراء وخلالها وبعده... ليس هناك ما يفصل بين الفرضية والقانون غير تلك التجارب والعمليات الذهنية التي تقودها الفرضية"<sup>4</sup>، فلا علم بدون فرض.

لهذا أولى علماء العرب أهمية بالغة للفرضيات خاصة وأنهم امتلكوا عبقرية خلاقة وخيالاً واسعاً، واشترط جابر بن حيان على العالم أن لا يقوم بتجاربه إلا بعد الملاحظات الدقيقة ووضع الفرضيات يقول جابر: "ولا تجرّب شيئاً حتى تستقصي دراستها وتجمع فصولها ويتخيّل لك ما ذكرناه فيها أمر ذو نظام وتدبير وترتيب إما بطريق الميزان أو بطريق التدبير. فإذا تخيّل لك ذلك فأوقع حينئذ التجربة عليه"<sup>5</sup>، والمقصود بالتخيّل الذي يشير إليه جابر هنا هو طبيعة "الفروض" لأنّ الفرض العلمي يتطلب عقلاً خلاقاً وخيالاً علمياً واسعاً، يضعه الباحث انطلاقاً من ملاحظاته

<sup>1</sup> - ديورانت ول وإيريل، قصة الحضارة، (م. س)، ، ص 182 لاحظ البيروني "ظاهرة تمدد المعادن عند تعرضها للحرارة، وتقلصها وانكماشها إن هي تعرضت للبرودة، وقد لاحظ البيروني ذلك في أجهزة الرصد، حيث تطرأ عليها تغيرات في الطول ما بين دقيقتين وحرارة صدر النهار، وبرودة وصقيع آخر الليل" على عبد الله الدفاع، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 233

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 115

<sup>3</sup> - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 111 إن العرب "لجأوا في بحثهم إلى العقل والملاحظة وإلى النظر المحقق والبحث المستقيم، ولا عليهم أوافق ذلك أم لم يوافق ذلك رأي من تقدمهم" زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 269

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 283

<sup>5</sup> - بول كراوس، مختار رسائل جابر ابن حيان ، مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة، ط1، 1935، ص 546-547

وفي غياب الفرضيات يكون العمل العلمي مجرد تكديس لملاحظات عقيمة لأنه ليست الغاية من التجارب والملاحظات العلمية مجرد جمع وتكديس المعلومات، وإنما ترتيب وتنظيم النتائج للحصول على تفسير مقبول لسلوك الظاهرة المدروسة، وهنا تبرز أهمية العقل في تصنيف تلك المعلومات لصياغة الفروض التي يتكهن الباحث بصحته<sup>1</sup>. وكل الحقائق العلميّة ما هي إلاّ فروض أثبتت التجارب صحتها، لأنّ القانون العلمي باعتباره صيغة معبرة عن سلوك الوقائع أو الظواهر وإنّ هذه الصيغ الفكرية هي الفروض المثبت منها في حقل الملاحظة والتجربة<sup>2</sup>. إنّ الفرض العلمي تعبير عن تدخل العقل في صنع قصة العلم، فالعلوم-كما يرى جابر بن حيان- "تخرج بالعقل، والقياس إنّما يكون بقوة العلم، وقوة العلم إنّما تكون بكثرة الرياضة في أصول تلك لصناعة"<sup>3</sup>، ويقصد الرياضة كثرة التجارب التي تعزز من صحة الفروض. ومنهج جابر-إذا- جمع بين العقل والتجربة، وهو ما نجده عند فلاسفة العلم حديث، لأنّ المنهج العلمي (الحديث) ذاته يقوم على دعامين هما الفرض والتجربة، أو النظرية والملاحظة<sup>4</sup>.

مع صاحب التجارب جابر بن حيان انتقلت الكيمياء من طور الخرافة إلى طور العلم التجريبي فهي "صنعة تحتاج إلى دربة، بل هي أعظم، لأنها غير موجودة في الحسّ، وإنّما هو شيء قائم في العقل، فمن أطال درسه كانت سرعته في التراكيب على قدر ذلك، ومن قصر كان على حالته"<sup>5</sup>. فالأفكار الخصبة والفرضيات المثمرة تنبع من تلك الذخيرة المتنوعة من الخبرات العلمية والبحث الدؤوب. وعبر الرازي فقد عن الفرضية العلميّة بمفهوم "الحدس" لأنّ "الفرض تكهن عقلي ثم نبه الرازي إلى أنّ هذا الحدس مسالة تقريبية لا يمكن البت بصدقها إلا بعد التجربة وملاحظة تكرر آثارها... وهكذا يشمل "الحدس" التكهّن العلمي لظاهرة ما، يتحول إلى قانون متى ما طابق الواقع الموضوعي"<sup>6</sup>. فالفرض العلمي عند علماء العرب خطوة عقلية ضرورية لمعرفة علل الظواهر وقوانينها ولا يمكن الحديث عن بحث علمي تجريبي في غيابه "إنّ الرازي وغيره من أئمة المناهج في الفكر الإسلامي قد شاع لديهم هذا المفهوم وعبروا عن الفرض العلمي بالحدس الذي يوصل إلى صياغة القانون العام لتفسير الظاهرة المدروسة، يضاف إلى ذلك أنّ الرازي اشترط في

1 - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص145

2 - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص146

3 - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص148

4 - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م، س)، ص36

5 - عاطف محمد، جابر ابن حيان، دار اللطائف للنشر والتوزيع، ط1، 2003، ص22

6 - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص152

معرفة سبب العلة طريقين، أحدهما الدليل وثانيهما الحدس المقرب، وكلا الطريقتين خاضعان للثبوت العلمي<sup>1</sup>

وفي مجال الفروض أيضا استطاعوا أن يحققوا ما لم يحققه غيرهم، وهو استخدام الرياضيات في بحوثهم التجريبية وفي صياغة فروضهم العلمية، لقد حققوا إنجازا علميا عظيما وذلك "بتعبيرهم عن نتيجة الفروض بلغة رياضية وبذلك طبقوا المنهج الرياضي في التعبير عن نتيجة الفروض وخاصة في حقول الفلك والميكانيك والضوء. ثم تتبها المسلمون إلى أن نتيجة الفرض لا تكون مطلقة، وليس من الضروري البرهنة على صحة الفرض بصورة قطعية"<sup>2</sup> وهذا ما لم يعرفه اليونان قديما ولا سيكون حديثاً.

تحرر علماء العرب من كل سلطة معرفية بما فيها المنطق الأرسططاليسي، ولم يتقيدوا بأطر محددة سابقا بل كانوا يتمتعون "بالحرية العلمية مما جعلهم يضعون الفروض ثم يسعون بعقل مفتوح وحواس يقظة إلى التأكد من صحتها بالاستقراء القائم على المشاهدة ثم التجربة وجمع النتائج وبذلك خلصوا العقل البشري مما علق به قرونا طويلة قبلهم من الأوهام والخرافات والتفسيرات الظنية"<sup>3</sup>. ومهدوا الطريق للنهضة العلمية العالمية الحديثة.

يتبين من ذلك أن علماء العرب أدركوا بصورة جلية طبيعة البحث العلمي الذي يجمع بين العقل والتجربة ودلالة الفرض فيه، كان علماء العرب -بخلاف فرانسيس بيكون- وعي تام بأهمية و"حقيقة الفرض العلمي وأنزله مكانته العلمية اللائقة، ولقد أدى هذا الفهم لطبيعة الفرض إلى دفع عملية البحث العلمي أشواط بعيدة. وفي هذا الموضوع بالذات يكون الإسلاميون قد تجاوزوا الفهم الأوروبي لمنهج البحث العلمي"<sup>4</sup>.

ألم تكن طريقة جابر بن حيان (في القرن الثامن الميلادي) أفضل بكثير من منهج فرنسيس بيكون وأكثر تطابقا مع المنهج العلمي المعاصر والتي تتلخص -كما يرى زكي نجيب محمود- في

1 - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص150 ويعتبر العلماء والباحثون أن "العامل القيم حقا هو الحدس" بفردج و أ ب، فن البحث العلمي، ترجمة زكريا فهمي وأحمد مصطفى أحمد، دار اقرأ، بيروت، لبنان، ط4، 1983، ص116

2 - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه ص257 لقد كانت "طريقة التثبوت لدى البوزجاني هي البرهان الرياضي لتحقيق اليقين العلمي ومن هنا فقد أقام القضية الفلكية على أساس من البرهان الرياضي، فمن الممكن تمثيل تلك الأفكار الفلكية بصيغ تمثل مبادئ في النظام الرياضي فكما أن الحركات الفلكية، وحركات الكواكب تكون دائرية أو مستقيمة، فإن النظام الرياضي "الهندسي" يستطيع تقديم أبنية لتلك الحركات، وبذلك نزع البوزجاني في التعبير عن الفرض العلمي بلغة رياضية دلل من خلالها على ضرورة التعبير عن الفروض العلمية بلغة رياضية" البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص152 .

3- الخويطر، خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، (م.س)، ص37

4 - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه ص168



ثلاث خطوات رئيسية"الأولى:يستوحي العالم مشاهداته فرضا يفرضه ليفسر الظاهرة المراد تفسيرها والثانية أن يستنبط من هذا الفرض نتائج تترتب عليه من الوجهة النظرية الصرفة، والثالثة أن يعود بهذه النتائج على الطبيعة ليرى هل تصدق أو لا تصدق على مشاهداته على مشاهداته، فإن صدقت تحوّل الفرض إلى قانون علمي"<sup>1</sup>.

كانت الأرياح أو الجداول الفلكية تخضع دائما للثبّت والتحقيق والإصلاح قرون طويلة باعتبارها فرضيات تخضع لمعيار الثبّت عن طريق الرصد والمشاهدة. إنّ الزيج أو الجدول الفلكي يمثل الفرضية المطروحة أمام العالم ثم يخضع هذه الفرضية للتعديل كلما جاءت المشاهدات مخالفة لتلك الفرضية وهذا ما قام به البيروني الذي "أراد تحقيق قياس المأمون فاختر جبالا في بلاد الهند مشرفا على البحر وعلى برية مستوية ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده 652 20/1 ذراعا وقاس الانحطاط فوجده 34 دقيقة فاستنبط أنّ مقدار درجة من خطّ نصف النهار 58 ميلا على التقريب فقال إنّ حاصل امتحانه هذا التقريبي كفانا دلالة على ضبط القياس المستقصى الذي أجره الفلكيون في أيام المأمون"<sup>2</sup>

ولمّا كان الفرض العلمي اقتراح محدد للعلاقة بين الظواهر فلا بد من اختبار مدى مطابقته لعالم الواقع. من خلال التجربة هكذا يجتمع العقل والحسّ في صناعة القوانين العلميّة، وهو ما أدركه علماء العرب ولم يدركه فرانسيس بيكون. قال جابر بن حيان: "قد عملته بيدي وبعقلي من قبل وبحثت عنه حتى صحّ وامتحنته فما كذب"<sup>3</sup>، فكل تخميناته وفروضه كان يعرضها على الاختبار والدربة باعتبارها معيار صدقها أو كذبها، فالفرضية كخطوة ذهنية أو الفكرة هي القوة المحركة للاستدلال، في العلم كما في غيره من ميادين المعرفة والفكر. ويجب دوما، وفي جميع الحالات إخضاعها لمقياس ما، وهذا المقياس في العلم هو المنهاج التجريبي أو التجربة"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - زكي نجيب محمود، جابر بن حيان، دار مصر للطباعة، دط، 1961، ص58

<sup>2</sup> - كرلّو نيلىنو، علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى،(م. س)، ص292 وتحدث ابن سنان عن فروضه الفلكية وكيف أثبتتها بالرصد(البرهان) فصارت حقيقة علمية فيقول: "وخطر ببالي أمر ظننت أنه السبب في تغير القوس الذي بين الانقلابيين، وحركة البعد إلا بعد مع طريق واضح لاح لي في تحصيل حركات الشمس في الفلك الخارج المركز في الصحة فانتظرت أن أرصد فاستشهد بالرصد على ما وقع لي بالفكر"البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص155 نقلا عن ابن سنان، رسائل ابن سنان، كتاب في حركات الشمس، ص65

<sup>3</sup> - ابن حيان جابر، رسائل جابر، (م. س)، ص162

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص285

**ج\_ التجربة العلمية:** التجربة هي "في جوهرها ملاحظة موجّهة في إطار فرض علمي"<sup>1</sup> أي المُساءلة المنهجية للطبيعة واستنتاجها حتّى تكشف عن قوانينها وإذا كان هناك فرق بين التجريب العلمي الحديث، والتجربة بمعنى الحكمة والخبرة، فهل قام العلم العربي الطبيعي على التجربة بالمعنى العلمي أم بمعنى الخبرة والممارسة؟

أكد جميل صليبا بأنّ "العلم العربي لم يكن إذا مجرد براعة عقلية بل كان علما تجريبيا أيضا. لقد كان العرب في القرون الوسطى يمثلون التفكير العلمي الذي تمثله أوروبا الحديثة"<sup>2</sup>. إنّ التجربة العلمية عند العرب هي الفيصل وفيها كمال العلم ولا يمكن فهم الظواهر الطبيعية إلاّ بها يقول البيروني: "والى التجربة يُلتجأ في مثل هذه الأشياء وعلى الامتحان فيها يُعوّل، وما التوفيق إلا من عند الله العزيز الحكيم"<sup>3</sup>. ويركز جابر ابن حيان تركيزا شديدا على قيمة التجربة وأهميتها في المعرفة، حيث يقول: "وأول واجب أن تعمل وتجري التجارب، لأن من لا يعمل ويجري التجارب لا يصل حتّى إلى أدنى مراتب الإتقان، فعليك يا بني بالتجربة لتحصل على المعرفة"<sup>4</sup>.

لقد انتهت مرحلة التجريد والاستنباط العقلي المجرد، وبدأت مرحلة التجريب والاستقراء الذي جمع بين العقل والحسّ، قال جلال شوقي: "اهتم فلاسفة العرب والمسلمين وعلمائهم بوجه خاص بما يفرزه العقل ويصدقه الحس والواقع، وهو ما يطلق عليه اليوم المنحنى العلمي المبني على التجربة وقد سماها العرب "الاعتبار"، وهو المنحنى الذي فاق المنحنى التجريدي للحضارة الإغريقية، وكان حجر الزاوية في صرح الحضارة الإنسانية المعاصرة"<sup>5</sup>. وهنا نشهد تحولا كبيرا في تاريخ الفكر وقطيعة مع المنهج التأملي القديم، والقياس الأرسطي، إنه تحول ابستمولوجي بطيء لا محالة ولكنه بدأ يبتعد شيئا فشيئا عن الحيز الأرسطي ليقوم بعض علماء العرب في ميادين مختصة بمناقشة بعض آراء أرسطو الفيزيائية والفلكية كما نجد ذلك في الحوار بين البيروني وابن سينا... يعني ذلك أنّ الغاية لم تعد تتحدد عند هؤلاء بتقليد المعلمين فقط بل وأيضا في الاستناد إلى العقل

<sup>1</sup> - إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، الناشر منساة المعارف الإسكندرية، ط2، 1999، ص ص70-71

<sup>2</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص 22. إنّ الطب العربي اعتمد على نوعين من التجربة: أولاً التجربة بمعنى الخبرة، وثانياً التجربة من حيث أنها تجريب من النوع الأول (بمعناه العلمي) المرجع نفسه، ص 25

<sup>3</sup> - توفيق الطويل، "خصائص التفكير العلمي بين تراث عرب وتراث الغرب"، (م. س)، ص 165. انتقد البيروني "المنهج الذي اتبعه الهنود

لأنه بحسبه رأيه مليئ بالأوهام وغير علمي" الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال للنشر والتوزيع، ج16، ط2، 1999، ص 477

<sup>4</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 46

<sup>5</sup> - جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 174

ولزوم التحرر واستتطاق المزاولة والتّجارب<sup>1</sup>، التي تعطي العالم قدرة كبيرة على فهم العلاقات القائمة بين الظواهر الطبيعيّة. وعليه فإنّ بداية فهم الكون لم تنطلق مع المنطق الأرسطي أي مع الأغارقة، بل مع المنطق الاستقرائي التجريبي الذي وضع لبناته الأولى علماء العرب والمسلمين، وهو "أنجع وسيلة امتلكها الإنسان للتعامل مع الواقع وحل المشكلات"<sup>2</sup>. أصبحت التّجربة عند العرب- لا آراء المعلم أو كتب السابقين- مصدر كل حقيقة علميّة ومعيّارها وسمّوها بالدّربة، والاعتبار والامتحان، وفيها كمال العلم والصنعة قال جابر بن حيّان: "فالوصول إلى معرفتها ميزانها (المركبات الكيميائيّة)، فمن عرف ميزانها عرف كل ما فيها، وكيف تركبت والدّربة (التّجربة) تخرج ذلك فمن لم يعمل ولم يجرب، لم يظفر بشيء أبدأ، والدّربة تخرج ذلك فمن كان درياً كان عالماً حقاً، ومن لم يكن درياً لم يكن عالماً وحسبك بالدّربة (التّجربة) في جميع الصناعات، إنّ الصّانع الدّرب يحذق وغير الدّرب يعطل"<sup>3</sup>. فالروح العلميّة الحقيقيّة تقتضي الإصغاء الجيد للطبيعة من خلال الملاحظة واستتطاقها من خلال التّجارب، ولم يطمئن العرب لحكم مهما كان مصدره إلا إذا أثبتت التّجربة صحته يقول الرّازي: "بل نظيف ما أدركناه بالتّجارب وشهد لنا النّاس به، ولا نحل شيئاً من ذلك عندنا محل النّقة إلا بعد الامتحان والتّجربة له"<sup>4</sup>.

وإذا تعارضت النّظريات العلميّة السابقة مع ملاحظاتهم وتجاربهم فإن الحكم الأخير- عند علماء العرب- يعود إلى التّجربة فهي مرجع كل حقيقة، ولم يتردد النفيس في قوله "إنّ الفاضل جالينوس قال كذا والتّشريح يكذبه... وكان من اعتزازه بخبرته الحسيّة مصدراً للحقيقة إلى حد أنّه كان يسجل رأيه ويعقب عليه قائلاً: "ولا علينا وافق ذلك رأي من تقدمنا أو خالفه"<sup>5</sup>، كما لم يتردد ابن الخطيب (1313-1374م) في رد الأخبار المتواتر لما تعارضت مع ملاحظاته وتجاربته، يقول: "فإن قيل كيف نسلم بدعوى العدوى، وقد رد الشرع نفي ذلك، قلنا: لقد ثبت وجد العدوى بالتّجربة

<sup>1</sup> - على محمد الحلواني و فحّي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربيّة، (م. س)، ص 99 بينما كان اليونان يعتمدون كلياً على الأفكار الفلسفيّة المجردة والاستنباط العقلي، نجد أن علماء العرب والمسلمين اعتمدوا على التجربة والاستقراء، وتبنوا الطريقة العلميّة في ابحت والاستقصاء، وطوروا ما ورثوه عن اليونانيين معتمدين على التجربة التطبيقية" الموسوعة العربيّة العالميّة ج 16، ص 464

<sup>2</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 6

<sup>3</sup> - جابر بن حيّان، رسائل جابر بن حيّان، (م. س)، ص 427 وكان جابر بن حيّان أول من أدرك قيمة الاختبار العملي وألح فيه، "وضع كتاب الزهرة، حيث يصف تجارب دقيقة، وكان له مختبر في الكوفة، وجد بعد وفاته بقريين من الزمن في حي باب الشام فيها. وقد عثر هناك

على هاون من ذهب يزن 1250 غراماً" رشدي راشد، موسوعة العلوم العربيّة، (م. س)، ج 03، ص 1105

<sup>4</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 126

<sup>5</sup> - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث عرب وتراث الغرب"، (م. س)، ص 162

والاستقراء والحسّ والمشاهدة والأخبار المتواترة، هذه هي مواد البرهان. ثم أنّه غير خفي على من نظر في هذا الأمر أن يخالط المصاب بهذا المرض يهلك، ويسلم من لا يخالطه"<sup>1</sup>.

إنّ التجربة في المنهاج التجريبي تعني نقل الظاهرة من الطبيعة إلى المخبر وهذه هي التجربة أو الدربة التي قصدتها علماء العرب ومارسوها وأولوها"الكثير من العناية والتّحقيق، ولهذا ميّزوا بشكل دقيق بين التجربة الحسيّة والتّجربة المختبرية وكانت الأخيرة لديهم هي المعيار الوحيد للتّثبت في البحث العلمي، وبذلك أكّدوا أهميتها ودورها في المجال العلمي، فوضعوا لها الشروط ومهدّوا لها بالقواعد. وبناء على هذا التحديد لطبيعة التجربة العلمية سجّل الإسلاميون بداية صحيحة للبحث العلمي متجاوزين بذلك الفهم التقليدي لها في الأبحاث السابقة وخاصة في الفكر اليوناني"<sup>2</sup>.

فالعالم الحقّ من يحسن الملاحظة و التجريب والاشتباط مع الطبيعة، وليس من يحسن التأمّل والتّجريد وقراءة كتب السابقين وتكرارها، لهذا اهتموا بالإعداد العلمي للتّجربة العلميّة، باعتبارها اللبنة الأساسيّة لبناء المعارف العلميّة، لأنّها استتطاق منهجي للطبيعة لمعرفة قوانينها، ولن يكون ذلك إلا بالجمع بين الفكر النظري والممارسة التجريبية يقول جابر بن حيّان يقول في "كتاب التّجريد": "إياك أن تجرب أو تعمل حتى تعلم، ويحق أن تعرف الباب من أوله إلى آخره بجميع تنقيته وعلله، ثم تقصد لتجرب فيكون في التجربة كمال العلم"<sup>3</sup>. فالتّجربة القائمة على أسس سليمة هي التي تصنع المعرفة العلميّة لهذا ابدوا دقة متناهية في إجراء التّجارب، فقد أكّد ابن سينا على "أهمية الإعداد العلمي للتّجربة المختبريّة فلا يقوم بالتّجربة إلا بعد العلم بمتطلباتها، وكان يدرك بصورة دقيقة دور الآلات والأجهزة العلميّة في تجاربه"<sup>4</sup>. وعليه فقد كان علماء العرب على وعي تام بشروط التجربة العلميّة والإعداد الجيد لها حتى توتّي ثمارها، وكانت "للتّطبيقات التجريبية التي

<sup>1</sup> - زيفريد هوتكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م.س)، ص 276 انفرد الرازي على غيره على أسلوبه العلمي الذي يعتمد على التجارب العلمية و"حين يتعارض النظر مع التجربة والعمل فإنه يفضل دائما اختيار الطبيب المجرب"فان لم يتهياً له إلا أحد الرجلين فليختر المجرب (الممارس) فإنه أكثر نفعاً في صناعة الطب العاري عن الخدمة والتجربة البحتة"ابن أبي أصيبعة، أحمد بن القاسم بن خليفة، كتاب عيون الأنبياء في طبقات الأطباء، ص 78

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 256 أجرى العلماء المسلمون سلسلة من الأرصاد لتصحيح المعلومات الواردة في الكتب المترجمة إلى العربية وكانت هذه الأرصاد تؤدي دائماً إلى وضع جداول فلكية،ولما كانت هذه الجداول تقوم على التجربة فقد أطلق عليها إسم الأرياح الممتحنة(الموثقة لدى المؤلفين باللاتينية) وأشهر هذه الجداول جميعاً هي تلك التي وضعتها مجموعة من الفلكيين، كانوا يعملون في خدمة الخليفة المأمون" شاخت جوزيف، وكليفورد بوزورث، تراث الإسلام،(م.س)، ص 187

<sup>3</sup> - جابر بن حيّان، رسائل جابر بن حيّان،(م.س)، ص 566 لقد "كانت أعماله(جابر حيّان)القائمة على التجربة العملية أهم محاولة جادة قامت آنذاك لدراسة الطبيعة دراسة علمية دقيقة. فهو أول من بشر بالمنهج التجريبي المخبري" موسوعة العالمية العربية، المجلد 16، ص 641

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 132

مارسها المسلمون الدور الكبير في تحديد معالمها وتتويعها حسب مقتضيات البحث، ولهذا أكدوا الإطار النظري الذي يستلزم الإعداد الذهني لمتطلبات التجربة، ثم الإعداد العلمي من أجهزة وآلات من شأنها أن تجعل التجربة العلمية ناجحة ومثمرة<sup>1</sup>. لا بد من عقل علمي يستطيع ممارسة التجارب بمفهومها العلمي، فلا قيمة هنا للتجارب الارتجالية. ولا بد من حضور الحدس المبدع والخيال العلمي الخصب قال جابر رجل التجارب العلمية: "ولا تجربنّ منها شيئاً حتى تستقصي درسها وتجمع فصولها ويتخيل لك ما ذكرناه، فيها أمر ذو نظام وتدبير وترتيب إما بطريق الميزان أو بطريق التدبير، فإذا تخيل لك ذلك فأوقع حينئذ التجربة عليه"<sup>2</sup>. فالمجرب الذي يحدث الظاهرة في مخبره بشروط اصطناعية لا بد أن يعرفها جيداً ويحدد الغاية منها أيضاً وما الذي يريد التحقق منه... كل هذا وغيره جعل زكي نجيب يصف منهج لجابر بن حيان في بحوثه الكيماوية بقوله: "منهجه التجريبي في بحوثه العلمية وهو منهج نموذجي في الدقة وفي حرصه على التثبت"<sup>3</sup>. أما الرّازي فيعتبر التجربة علم له أصوله وقواعده على العالم المجرب معرفتها ولا يجرب إلا بعد أن يكون "قد أحكم الأصول وقرأ الفروع، فإنّه من غير هذين لا يصح له شيء ولا يهتدي لأمر من الأمور في الصّناعة"<sup>4</sup>. وما دامت التجربة العلمية هي الفيصل وفيها كمال العلم فالتجربة لم تكن عنده (الرّازي) تجربة "مرتجلة مبسترة مبنية على الصدفة والاتفاق كما كان حالها عند اليونان، بل لقد كانت تجربة موجّهة مدروسة، إذ كان يقسم مرضاه مجموعتين أو أكثر، يعالج أحدهما بنوع من العلاج ويتوقف عن علاج الآخر، ثم يراقب الأثر والنتيجة في أفراد كل من المجموعتين ليصل إلى الحكم السديد في قيمة العلاج. كما أن الرّازي قد أجرى التجارب على الحيوانات وعلى القردة خاصة لشدة شبهها بالإنسان، فكان يجرع القردة الزئبق، ويختبر تأثير الأدوية فيها، ويسجل جميع

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 256-257

<sup>2</sup> - جابر بن حيان، رسائل جابر بن حيان، (م.س)، ص 474 وكان جابر هو نفسه ملاحظاً و مجرباً وكان يدعو إلى الملاحظة الدقيقة والتأني، وعدم التسرع واليأس و الصبر والمثابرة قال جابر في كتابه الرحمة الصغير: "فما افتخر الحكماء بكثرة العقاقير، وإنما افتخرت بجودة التداوير فعليك بالرفق، والتأني وترك العجلة واقتناء أثر الطبيعة فيما تريده من كل شئ طبيعي" جابر بن حيان، المرجع نفسه، ص 573

<sup>3</sup> - زكي نجيب محمود، المرجع نفسه، ص 55 أكد جابر ابن حيان أن "على صاحب التجربة العلمية أن يعرف علّة قيامه بالتجربة التي يُجرىها... أن يفهم الإرشادات جيداً، وينبغي اجتناب كل ما هو عقيم أو مستحيل... ويجب أن يكون صبوراً كتوما دءوباً، وأن لا تخدعه الظواهر فيسرع في الوصول بتجاربه إلى نتائجها" عاطف محمد، جابر ابن حيان، (م.س)، ص 21

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 129 نقلًا عن كتاب الرّازي، رسالة إلى أحد تلامذته ضمن مجموعة خطية تحت رقم 119 طب تيمور

ما يشاهده، بل لقد كان يجري في نفسه ليرى ما كان من أمره الدواء الذي يستعمله لعلاج مرضه أصابه<sup>1</sup>.

يكمل الرّازي مشروع جابر ويريقي قواعد التّجريب في الكيمياء والصّيدلة والطّب، والعالم الحاذق عنده هو "من يعمل على طريق التّجارب فأكثرهم تجربة وأطولهم خدمة وزمانا في الصّناعة ولا يقتصر على طول الزمان فقط، لأنّه يمكن أن يبلغ في الزمن القليل الفتى الحدث ما لا يتهيأ بلوغه في الزمن الطويل المعروف بكثرة عناية العلاج"<sup>2</sup>، وبالفعل كان الرّازي نموذجا للعالم الكيميائي العارف بالتّجربة تنظيرا وممارسة، فهو "أوسع علما وأكثر تنظيما، ومعرفة بالأجهزة والمواد الكيميائيّة، وأوسع خبرة في التّجارب، لأنّ (الرّازي) أضاف إلى ما وصل إليه (جابر) بفتنته وعقله الشيء الكثير في الكيمياء والصّيدلة... استطاع التّخلص من الأوهام المتعلقة بالكيمياء وأعطى استقرارا للمنهجية الكيميائيّة التي أسسها (جابر بن حيّان) كما فسر الطّبيعة كما هي بالتّجربة والبرهان. واستطاع بتلك المنهجية أن يحقق الكثير من المنجزات الكيميائيّة"<sup>3</sup>.

تعلم علماء العرب المنهج العلمي في مخابرههم العلميّة وهم يتفاعلون مع الظواهر ويستتقون الطّبيعة من خلال تجاربهم وهو ما أكّد عليه كلود برنارد الذي يرى أنّ المناهج "لا تتعلم إلا في المختبرات، حينما يكون العالم أمام مشاكل الطّبيعة وجها لوجه، يصارعها ويشتبك معها"<sup>4</sup>. والأكيد أن هذه التّجارب العلميّة لم تكن تُجرى إلا في مختبرات علميّة ومثلما كان لجابر مختبرا علميا فقد كان "الرّازي مختبرا يقوم فيه بإجراء تجاربه، حيث وصف فيه (20 جهازا) استخدمها في تجاربه منها ما هو زجاجي، أو معدني، أو فخاري، مثلا المدق، والمبرد، وأجهزة التّقطير، والكلاب والمثقال وآلة التّكليس والميزان، والقطارة، والبوظقة (البوتقة) والبرنيّة (إناء فخاري) والقدح... يحتوي مخبره (الرّازي) على مواد كيميائيّة والمزيد من الأخرى، التي لا بد أن يكون صنعها بنفسه، حيث كان

<sup>1</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص 257

<sup>2</sup> - الرّازي أبوبكر محمد بن زكريا، الحاوي في الطب، مراجعة وتصحيح محمد إسماعيل، المجلد الأول، دار الكتب العلميّة، بيروت، لبنان، ط 1، 2000، ص 3836

<sup>3</sup> - الخويطر، خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانيّة، (م.س)، ص 154 ومن تجاربه كيميائيّة أنه استحضّر "بعض الحوامض مثل حامض الكبريتيك وقد سماه "زيت الزاج او الزيت الأخضر" ونقله عن كتبه ألبير الكبير وسماه كبريت الفلاسفة. واستخرج الرّازي الكحول باستقطار مواد نشوية وسكرية ومخمّرة... وكان يستعمله في الصيدليات لاستخراج الأدوية والعلاجات حينما كان

يدرس ويطبب في مدارس بغداد الري. واشتغل الرّازي في حساب الكثافات النوعية للسوائل، واستعمل لذلك ميزانا خاصا سماه "الميزان الطّبيعي" ابن أبي أصيبعة، أحمد بن القاسم بن خليفة، كتاب عيون الأنبياء في طبقات الأطباء، (م.س)، ص 79

<sup>4</sup> - محمد عابد الجابري، مدخل الى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 23

يستخدم لعمليات لترشيح في مخبره قماش من (شعر أو كتان) وكان يضع أقمشة بين الأجهزة المتداخلة عن إجراء التجارب<sup>1</sup> وهنا ظهرت بذور المنهج التجريبي في مختبر جابر .

أدرك العرب أنّ البرهان التجريبي على الفكرة بمثابة الرّوح من الجسد، وكلّ الإبداعات العلمية الطبيعية العربية جاءت نتيجة التطبيقات التجريبية، ولم يحتقروا التجارب العلمية، بل آمنوا بقيمتها واتخذوها وسيلة للكشف عن الحقائق الجديدة حتى لقد ورثت أوروبا عنهم ما نسميه اليوم بالروح الباكونية التي تتخذ العلم وسيلة للسيطرة على الطبيعة، وقد أثبت التحقيق التاريخي أنّ العرب هم الذين وضعوا قاعدة (جرّب واحكم) فطهم تجريبي وفلكهم تحقيقي، وهندستهم تطبيقية، وكيميائهم علمية، نعم إنهم لم يصلوا في التجريب إلى الدرجة التي وصلت إليها أوروبا الحديثة. ولكنّ مشاهداتهم العلمية وتجاربهم هيأت أسباب العلم الحديث<sup>2</sup>، فالتجريب المغيب في المنهج العقلي اليوناني بدأ يأخذ طريقه في البحث العلمي على يد علماء العرب، وبذلك يكونوا قد وضعوا اللبنة الأولى للمنهج التجريبي، و"يعدّ المجرّبون بالمئات عند العرب. وقد أورثت عادة التجربة أعمالهم العلمية قوة ومتانة ووضوحاً في الرؤية وأصالة في التفكير، وقادتهم الأساليب التجريبية التي كُتبت لهم فضل سبق فيها إلى كشف مجاهل ظلّت مغلقة على اليونان آمداً طويلة... وحسبهم فخراً أن اعتماد أوروبا على تراجم كتب العرب لم يتوقف إلا أوائل العصر الحديث"<sup>3</sup>.

كل المؤلفات والبحوث العلمية في الطبيعيات قامت على التجربة وبُنيت على هذا الأساس ولخصّ جابر بن حيّان (أحد أئمة المنهج التجريبي عند المسلمين) ذلك بقوله: "يجب أن تعلم أنّنا نذكر في هذا الكتاب خواص ما رأينا فقط دون ما سمعنا أو قيل لنا أو قرأناه بعد امتحناه وجرّبناه فما صحّ أوردناه وما بطل رفضناه، وما استخرجناه نحن أيضاً وقايسناه على أقوال هؤلاء القوم"<sup>4</sup>. وبذلك شكّلت تلك الطرائق التجريبية العربية بواكير الثورة العلميّة التجريبية التي غيرت حياة الإنسان وفكره، ويمكن عدّ "أعمال البيروني والخانزي الكلاسيكية، وعن حق، بداية تطبيق الطرق التجريبية

<sup>1</sup> - الخويزر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين، (م.س)، ص149، لقد "وجد عند العرب من المختبرات ما وصلوا به إلى اكتشافات لم يكن لافوازيه ليستطيع أن ينتهي إلى اكتشافاته بغيرها" لوبون غوستاف، حضارة العرب، (م.س)، ص489

<sup>2</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص22

<sup>3</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص326،327 قال غوستاف لوبون: "أما في الكيمياء فلا تجد مجزياً يونانياً مع أنّ المجرّبين العرب يعدّون بالمئات" غوستاف لوبون، المرجع نفسه، ص452

<sup>4</sup> - جابر بن حيّان، رسائل جابر بن حيّان، (م.س)، ص118 و"جابر يبتكر و يدرج استخدام منتجات نباتية وحيوانية في التشكيلة الكيميائية مثل النخاع، الدم، الشعر العظم...إنه لم يكن صاحب نظرية فحسب، بل كان يعرف تماماً الاختبارات المخبرية وكان يعطي تعليمات واضحة جداً لصناعة بعض المنتجات (على سبيل المثال صناعة أبيض الرصاص) "رشدي راشد، موسوعة العلوم العربية، ج03، ص1107

في العلم في القرون الوسطى. لقد كان علم السكون العربي حلقة أساسية في تطور العلم العالمي. فقد لعب دورا مهما في نشوء علم الميكانيك الكلاسيكي في أوروبا في القرون الوسطى. فلولاها ربما لم يكن باستطاعة علم الميكانيك الكلاسيكي أن يتأسس<sup>1</sup>.

فالحقيقة العلميّة—إذا—مصدرها الملاحظة والتّجربة. والتّجربة هي الفيصل وفيها كمال العلم، لقد أدرك العرب الحاجة إلى منهج علمي مدروس، فأدخلوا طريقة التجربة، وأسلوب الملاحظة في أعمالهم العلمية وبحوثهم. وقسم العرب المعرفة إلى نوعين رئيسيين: المعرفة المبنية على الاختبار والتّجربة، والمعرفة النّظرية. لذا تمكن العرب من تجاوز الحدود التي ذهب إليها الفكر اليوناني والمنهج القياسي اليوناني، وذهبوا إلى اعتبار الملاحظة والتّجربة أسلوبا مهما في البحث العلمي. وقد مارس هذا المنهج العلمي في البحث علماء كثيرون في الحضارة العربية الإسلامية منهم جابر بن حيّان والحسن ابن الهيثم<sup>2</sup>، الذين فسروا الظواهر الطبيعية تفسيراً علمياً واقعياً بعيداً عن كل تفسير غيبياً أو خرافياً وكانت "محاولاتهم الجادة لتفسير الظواهر الطّبيعية بعيداً عن الخرافات والتأمّلات الميتافيزيقية، فوضعوا بذلك أصول البحث العلمي السليم القائم على التّجربة والمشاهدة وجاءت العلوم الحديثة امتداداً للمنهج العلمي عند المسلمين"<sup>3</sup>.

إنّ الموسوعات الطّبية والأزياج الفلكية والكم الهائل من المؤلفات العلميّة الكيميائيّة والفيزيائيّة التي تجاوزت إبداعات السابقين إنّما جاءت لأنّهم اهتموا إلى منهج سليم قام منهاج العرب على التّجربة والتّرصّد وسارت أوروبا في القرون الوسطى على درس الكتب والاقتصار تكرر رأي المعلم الأول والفرق بين المنهجيين أساسية... ومنح اعتماد العرب على التّجربة مؤلفاتهم دقّة وإبداعاً لا يُنتظر مثلها من رجل تعودّ درس الحوادث في الكتب... ونشأ عن منهاج العرب التّجريبي وصولهم إلى اكتشافات مهمة... أنجزوا في خلال ثلاثة قرون أو أربعة قرون من الاكتشافات ما يزيد على ما حقّقه الأغرقة في زمن أطول من ذلك كثيراً<sup>4</sup>. لقد كانت القواعد العلميّة عند العرب هي جرب وشاهد وكرّر التّجربة تكن عالماً، أما عند الأوروبيين في القرون الوسطى إقرأ الكتب وكرّر ما يقوله العلماء تكن عالماً، والفرق بين الأسلوبين كبير.

1 - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص821

2 - عليان ربحي مصطفى، البحث العلمي، أنترناشونال أيديز هوم انكور بوريتد، عمان ، الأردن، دط، دت، ص12

3 - الكبيسي، محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م.س)، ص28

4 - غوستاف لوبون، حضارة العرب، (م.س)، ص ص452،453 "ومن دقة تجارب المسلمين ان ابن سينا وصف الهيكل العظمي والعصبي والعظلي بمستوى لا يختلف عما توصل إليه الطب الحديث" الخويطر خالد، جهود العلماء المسلمين، (م.س)، ص 53



وبذلك ساهموا في إخراج العلم من غياهب التفسيرات الغيبية والخرافية إلى التفسير العلمي التجريبي الصحيح "إن جابر ابن حيان هو أول من جعل الكيمياء علما حقيقيا وأزاح عنها ستار الكهانة والسرية، وفض من حولها ظروف التحايل والاحتكار، ثم مواصلة البحث والتدقيق"<sup>1</sup> وشكل الاتجاه التجريبي لدى علماء العرب ثورة على الشعوذة والمشعوذين وتجار الطب وساهم في تأصيل قواعد التفكير العلمي إن الرّازي جرّد مصنّفاته الكيميائية من الغموض والإبهام والطلاسم والمعميات، فكان اتجاهه العلمي وأسلوبه في الكيمياء يعتمدان على إجراء التجارب، حيث كان يصف المواد التي يجري عليها تجاربه، ثم يصف الأدوية والآلات التي يستعملها في كل تجربة ويشرح بعد ذلك طريقة العمل، وقد حضر زيت الزاج(حامض الكبريتيك) والكحول، وكان يستخدمه في العلاج استخراج الأدوية"<sup>2</sup>. وبذلك أصبحت الكيمياء مع علماء المسلمين علما تجريبيا قائما على الملاحظة والتجربة. وفي مجال الطب فسروا الأمراض، بما فيها الأمراض العقلية والنفسية بأسباب طبيعية كما تقتضيه الروح العلمية فقد "عرّف الأطباء المسلمون المرض بأنّه حالة يكون فيها العضو في الجسم فاشلا جزئيا أو كليّا عن أداء وظيفته وحصرها أسباب الأمراض وأعراضها... وحافظ الأطباء المسلمون، في كتاباتهم عن الأمراض العقلية وعلاجها، على روح علمية صادقة تؤازرها الملاحظة والتجربة، فلم يعزوا-كما فعل أطباء الحضارات التي سبقتهم- تلك الأمراض إلى التأثيرات الخارجية عن النطاق الطبيعي كعمل الأرواح الشريرة التي أتت بهذه الأمراض عقابا لآثام البشر، بل نجد استقراء وتشخيصا ومعالجة في الحدود الطبيعية لجسم المريض وظروفه البيئية والاجتماعية التي تؤثر فيه"<sup>3</sup>.

أدرك علماء العرب أهمية التجربة العلمية في البحوث العلمية، وأن المنهج الذي لا يقوم على التجربة لا يعتد به، ويمكن أن نحدد خصائص التجربة عندهم كما يلي:

<sup>1</sup> -عاطف محمد، جابر بن حيان، (م.س)، ص18 مع جابر بن حيان"انتقلت الكيمياء من طور الخرافة والطلاسم إلى طور العلم التجريبي، وارتقى العلم بعده على يد جهاذة آخرين أمثال الكندي، والرّازي، وابن سينا وغيرهم. وكان إسهامهم في الكيمياء ذا شأن، إذ أضافوا إليه أصالة البحث العلمي بإدخالهم التجربة العلمية والمشاهدات الدقيقة" موسوعة العالمية العربية، ج16، (م.س)، ص461

<sup>2</sup> -الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م.س)، ص138 وقد كانت "ثقافتهم العلمية الوافرة سببا من الأسباب التي حفظتهم من الوقوع في مستنقع الشعوذة الباطلة. لهذا السبب لم يكن لعلم التنجيم (Astrologie) عند العربي الواقعي النزعة أي معنى سحري خطير... إن"علم التنجيم العربي" هو في حد ذاته، وأكثر من أي ميدان آخر من ميادين الثقافة الإسلامية علم فارسي صرف" زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 276 لأن النزعة العلمية والواقعية لازمت الانسان العربي منذ انتشار الإسلام، وكان"العرب المسلمون أول من قام بإبطال التنجيم المبني على الوهم ومالوا بعلم النجوم نحو الحقائق المبنية على الرصد والملاحظة والاختبار" زيغريد هونكه ، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 195

<sup>3</sup> - الموسوعة العربية العالمية، ج16، (م.س)، ص435-436

"-مميز الإسلاميون بين التجربة الحسية و التجربة المختبرية (العلمية) حيث أكدوا النوع الأخير من التجارب في بحوثهم العلمية، فهي التي تسعف البحث بالنتائج الصحيحة والمضبوطة.

-ضرورة الإعداد النظري والعلمي للتجربة المختبرية وذلك عن طريق الإحاطة التامة بمتطلبات التجربة من خلفيات فكرية تعي هدف التجربة وتحدد الظاهرة التي تدرسها.

-استخدام الآلات والأجهزة العلمية كواجهة من واجهات الإعداد العلمي، ولهذا ابتكروا من الأجهزة العلمية آنذاك للاستعانة بها في تجاربهم المختبرية"<sup>1</sup>، وبذلك دخلت التجربة المخبرية لأول مرة في منهج البحث العلمي. ومن هذه التطبيقات التجريبية ظهرت الكثير من العلوم الطبيعية التي سُخِّرت لصالح الإنسان، لقد كان الرازي يُجرب كل العقاقير الجديدة قبل أن يصفها للناس، فيدرس تأثيرها على الحيوان ويخلص إلى النتائج التي يستصوبها...وضع علم الكيمياء الحقيقي القائم على عملية تجريبية بعيدة عن شوائب الأفكار الصوفية، وسخره -كأول إنسان- في خدمة الطب"<sup>2</sup>.

تدل هذه النصوص المساقاة على سبيل المثال لا الحصر، أن علماء العرب في العصور الوسطى كانوا على بينة من العناصر المنهج التجريبي"وقد توقفت لبعض العلماء العرب أمثال "جابر بن حيان" و "أبو بكر الرازي" الشروط الضرورية اللازمة توافرها للبحث العلمي، فكان إمامه التام بما وصل إليه العلم في عصرهم، كما كانت لهم لغتهم العلمية خاصة ومصطلحاتهم، بالإضافة إلى دقتهم الفائقة في إجراء التجارب، والقدرة على الابتكار بجانب قوة ملاحظتهم وصحة استنتاجاتهم"<sup>3</sup> ويمكننا القول بأن المرحلة العلمية لم تبدأ في العصر الحديث مع الفكر الأوروبي، بل في العصور الوسطى في الحضارة الإسلامية، فبعد أن كان العلم اليوناني-كما يقول ول ديورانت- في القرن الخامس كان في جميع المستعمرات اليونانية عصر تطور علمي عجيب في زمن يكاد يكون خلوا من الآلات العلمية"<sup>4</sup>، فإن البحوث العلمية الفلكية والجغرافية والطبيعية عند العرب استخدمت الآلات والأجهزة العلمية في البحوث العلمية، لقد اخترعوها بأنفسهم أو أشرفوا على اختراعها أو هذبوا آلات سابقة حتى تكون أكثر دقة وتؤدي الغرض، كما هو الحال مع ابن الهيثم في الضوء وجابر بن حيان في الكيمياء وأبو القاسم الزهراوي في التشريح والجراحة...لكن علماء العرب لم

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص136-137

<sup>2</sup> - زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م.س)، ص251 وكان الطلاب يتلقون دروسهم في فرش المرضى أكثر مما يتلقونها في الكتب" لوبون غوستاف، حضارة العرب،(م.س)، ص508

<sup>3</sup> - عاطف محمد ، جابر بن حيان،(م.س)، ص20

<sup>4</sup> - ديورانت، ول وايريل، قصة الحضارة،(م.س)، ص178

يقتنعوا بذلك، بل نزعوا إلى اختراع آلات تستخدم في تحويل الكيفيات إلى كميات عددية توفيراً للدقة في نتائج بحوثهم العلمية فمن ذلك أن جابر بن حيان... جعل الميزان أساس البحث التجريبي وفتن إلى التفارقة بين الكيفيات والكميات وضرورة تحويل الأولى إلى الثانية، فالكيفيات عنده لا أوزان لها وإنما الأوزان للأجسام... فكان بهذا من أعظم رواد العلوم التجريبية<sup>1</sup>. وعلى هذا الأساس تأسس العلم العربي وبلغ تلك الدقة العلمية حتى كاد يقترب أو يتطابق مع العلم الحديث وهذه سمة أخرى من سمات "عبقريتهم الفذة الخلاقة الاختراعية التي طوّرت الآلات الموروثة وابتكرت آلات جديدة أخرى، فأرست بذلك حجر الأساس في صرح طريقتهم العلمية الصادقة في مراقبة الطبيعة من مرآدهم العديدة المختلفة فوصلوا إلى نتائج مذهلة فاقت نتائج القدامى"<sup>2</sup>. وكلما تهذبت مناهج البحث العلمي وطرق التجريب وتحسّنت ملاحظتنا للظواهر ودقّت قياساتنا ازدادنا علماً بالكون وظواهره.

وإذا كان العلم يسعى إلى تكميم الظواهر (تحويل الظواهر الكيفية إلى علاقات كمية) فهو لا يكتف "باستخدام الملاحظة والتجربة بل نزع إلى صب قوانينه في لغة راضية التماساً للدقة والضبط"<sup>3</sup> فإن العلماء العرب-بخلاف اليونان- استخدموا الرياضيات في بحوثهم الطبيعية وصياغة قوانينهم العلمية، وبذلك "تمكّنوا من تطوير جوانب هامة من العلوم الإنشائية من حيث إنهم استخدموا بغرض تطويرها العلوم النظرية أو بعض الفروع منها، فإن النتيجة التي انجرت عن ذلك تمثلت في تقلص اليونان الذي كان اليونانيون يضعونه بين هذين النوعين من العلوم وذلك بأن أصبحت العلوم النظرية ذاتها تحاكي أساليب وطرق (أو حيل) العلوم الإنشائية إلى درجة أن فيلسوفاً مثل الفارابي اضطر في إحصائه للعلوم إلى إقحام جملة من العلوم الإنشائية لفروع للعلوم النظرية"<sup>4</sup>، وبذلك جمع العرب بين منهج الملاحظة والتجربة من جهة ومنهج الرياضيات من جهة أخرى وهذا ما أكسب علومهم قوة ودقة، وكانت "حلبة التفكير العلمي العربي في ميدان علم الحيل قد تقبلت تناغم

1 - توفيق الطويل، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م.س)، ص 176

2 - زيفريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م.س)، ص 126 وأوجدوا أجهزة لقياس الثقل النوعي "فالبيروني مثلاً استخدم جهازاً لتعيين الثقل النوعي للمعادن والأحجار الكريمة، ذا شكل مخروطي، له مصب بالقرب من فوهته، بحيث يتجه إلى الأسفل، وتقوم طريقة عند ابن الهيثم على القاعدة: الكثافة = الحجم/الكتلة (ث=ح/ك)، ولهذا كان يزن الجسم في الهواء وزناً دقيقاً، ثم يلقيه في الإناء المملوء بالماء، فعندما يغمر الجسم في الماء، يزاح الماء إلى وعاء آخر، وهو حجم الجسم المغمور، وأهمية الجهاز، أن يكون معروفاً في هذه الفترة المبكرة من تاريخ العلوم، ويدخل في أبحاث الكثافة والحجوم وغيرها" صالحية محمد عيسى "الفيزياء والحيل عند العرب"، مجلة عالم الفكر، المجلد الرابع عشر

العدد 2 وزارة الاعلام، الكويت، سبتمبر 1983، ص 252

3 - توفيق الطويل، أسس الفلسفة، (م.س)، ص 132

4 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص 63

العلم النظري الرياضي (القيس) والتجربة والمزولة<sup>1</sup>. والأمثلة في هذا المجال كثيرة، فقد وصف بول كراوس ناشر رسائل جابر بن حيان أن جابر "من أعظم رواد العلوم التجريبية لأنه جعل الميزان أساساً للتجريب، وهذا خير أداة لمعرفة الطبيعة معرفة دقيقة وقياس ظواهرها كمياً، ومن ثم قدم جابر أقوى محاولة في العصور الوسطى لإقامة مذهب كمي لعلوم الطبيعة"<sup>2</sup>. إن استقراء تاريخ العلم، يجعلنا نلاحظ أن العلم العربي لم يكن مجرد معلومات جزئية مبعثرة تفتقر إلى الصياغة النظرية العامة كما كان في حضارات الشرق القديمة، ولا مجرد نظرات عامة قائمة على التأمل العقلي، كما كان الحال عند الأغارقة بل ينطلق من العينات إلى النظريات، ومن معرفة الظواهر الحسية إلى معرفة القوانين التي تحكمها، لقد كانوا يستخدمون المنهج العلمي الذي يمكن الباحث من أن يعلوا فوق الوقائع الجزئية إلى القانون العام. كانوا يتخطون الملاحظات الجزئية التي تؤدي إليها الحاجات العملية، ويستهدفون المبادئ ويستندون إلى البرهان<sup>3</sup>. وبذلك اصطنعوا المنهج العلمي التجريبي الاستقرائي في دراساتهم، لقد استندوا إلى الملاحظة الحسية والتجربة العلمية، وانتهوا من دراسة الوقائع الفردية إلى نظريات عامة تتدرج تحتها الحالات الجزئية "فمنهجهم ملاحظة لطائفة من الظواهر الطبيعية لمعرفة خصائصها المشتركة بين أفرادها، ثم تعميم الحكم على كل ما كان من جنسها وان لم تتناوله الملاحظة، وهذا هو الاستقراء العلمي الذي يؤدي إلى القوانين العلمية، ومعيار الصواب في هذا المنهج هو مطابقة النتائج للواقع"<sup>4</sup>. وناقشوا مشكلة الاستقراء ونتائجه، وهي إحدى المشكلات العلمية التي تناولتها فلسفة العلوم المعاصرة، لقد أثاروا مشكلة الاستقراء وأصبحت من المشكلات العلمية التي عالجوها في بحوثهم العلمية. ولقد تصدى العديد من علماء المناهج الإسلاميين لهذه المشكلة وبحثوها بشكل دقيق كجابر بن حيان وابن الهيثم وابن سينا، بحيث انتهى هؤلاء إلى أن القيمة العلمية لدليل الاستقرائي لا تتعدى الظن والاحتمال وأن غاية ما يحققه المنهج لا يتجاوز هذا اللون من الحكم...ولهذا حصروا الاستدلال الاستقرائي ضمن مفهوم الاحتمال، وأن النظرية التي تنتسب إلى هذا الحكم الاستدلالي لا تكون

1 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، المرجع نفسه، ص ص98،97

2 - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية،(م.س)،ص ص153،152

3 - توفيق الطويل، "لغات علمية من تاريخ الطب العربي"، (م.س)، ص 277

4 - توفيق الطويل، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م.س)، ص 161 وأصر رجل التجارب جابر بن حيان أن نتائج التجربة ظنية احتمالية، وهو يقرر احتمالية التجربة وظيفتها، فضلاً أنها لا تؤدي إلى يقين، وهو ما توصل إليه العلم الحديث، ويؤكد جابر بن حيان أنه ليس في هذا الاستدلال علم يقيني اضطراري واجب بل هو علم ظني إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء، (م.س)

إلا مرجحة أو محتمة وليست ذات يقين مطلق"<sup>1</sup>. وفلاسفة العلم يصرون على أن العلم يجب أن يتخلى عن طلب اليقين، لأنّ أقصى ما ينتهي إليه حقائق احتمالية ترجيحية، يقول هانز ريشنباخ: "كل ما تستطيع الوقائع الملاحظة أن تفعله هو أن تجعل النظرية محتمة أو مرجحة، ولكنها لا تجعلها ذات يقين مطلق أبدا"<sup>2</sup>. وأكد ريشنباخ أنّ الفلسفة اليونانية الباحثة عن اليقين كان دورها سلبيا في مسيرة العلم، لأنّ العلم الحديث تخلى عن كل الحقائق المطلقة، أما علماء العرب -الذين اعتمدوا في بحوثهم على الملاحظة والتجربة- فقد أكدوا أن بلوغ اليقين غير ممكن في العلم، بل مستحيل، ففي مجال الطب "ينبه ابن رشد إلى صعوبة الحصول على اليقين في كل موضوع من موضوعاتها، كما هو الحال في الأدوية... ذلك لأنّ اليقين في هذا المجال يحتاج إلى طول تجربة وإلى ملاحظة مفعول الدواء في كل شخص، وهذا مستحيل"<sup>3</sup>، كل هذا جعل العلم الطبيعي العربي أقرب إلى مفهوم العلم الحديث يقول الجابري: "التصور الرشدي للطب أقرب إلى التصور الحديث... إن لم يكن مطابقا تماما، للتصور الحديث والمعاصر، سواء في تحديد موضوع الطب وأقسامه أو في تحديد درجته من اليقين العلمي"<sup>4</sup>.

إنّ المنهج العلمي عند علماء العرب لم يكن استقرائيا خالصا ولكنه استنباطيا أيضا، لأنّ علماء العرب اتبعوا في "بحوثهم كلها-وما يتعلق بالضوء منها خاصة-منهاجا علميا بنوه على الاستقراء كثيرا، وعلى الاستنباط أحيانا، وكانوا يلجأون في ذلك كله إلى القياس بعد المشاهدة والملاحظة. ولربما بالغوا أحيانا في اعتماد التجارب، حتى أنّ عالما مثل ابن الهيثم كان يعيد إجراء التجارب على عدد من الأمور التي كان اليونانيون قد جرّبوها واستخرجوها لها القواعد"<sup>5</sup>.

وعليه فأهم خصائص المعرفة العلمية العربية التي انبثقت في الحضارة العربية/الإسلامية الاعتماد على الملاحظة والتجريب كوسيلة للكشف والبرهان "ولا نغالي كثيرا إذا قلنا إنّ أولى أدوات التجربة

1 - البندر عبد الزهرة، الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 258

2 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م.س)، ص 211 يقول: "إن البحث عن اليقين هو الذي يجعل الفيلسوف يتجاهل دور الملاحظة في المعرفة. ولما كان يستهدف معرفة ذات يقين مطلق، فإنّه لا يستطيع أن يقبل نتائج الملاحظات"، ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص 44

3 - الجابري، محمد عابد، ابن رشد والارتقاء بالطب إلى مرتبة العلم، -http://www.ibn-

rushd.org/pages/int/Awards/2008/documents/speech-ar.html 20:05، 2016/06/13

4 - الجابري محمد عابد، ابن رشد والارتقاء بالطب إلى مرتبة العلم، الموقع السابق

5 - الموسوعة العربية العالمية، ج 16، (م.س)، ص 465 يرى ابن سينا أن هناك طريقان لمعرفة قوى الأدوية هما "طريق التجربة وطريق القياس. فالتجربة وظيفتها اختبار قوة الدواء في إحداث الشفاء للعليل، أو هي امتحان فعل الدواء قبل وروده على البدن، والقياس هو الاستدلال على قوى الأدوية كالطعم واللون والرائحة وسرعة الانفعال وبطئه. وإن تقديم التجربة على القياس يفيد الجزم بقوة الدواء، لأن القياس يغلط كثيرا" مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص 297

والاختبار قد صنعت على أرض الوطن العربي الإسلامي، فلم يُذكر أنّ أحدا من اليونانيين قد ابتكر وسائل لإجراء التجارب على نحو ما فعل العلماء العرب ولاسيما في مجال الضوء كالتي ابتكرها ابن الهيثم<sup>1</sup>، الذي لم يكتفي بالتجريب فقط بل استعان بمنهج القياس خاصة في مجال الضوء، واتخذ منه أداة لاستنباط النتائج العلمية بعد التثبت منها تجريبياً، وتلك هي الخاصية الثانية حيث الجمع بين الاستنباط والاستقراء (بين العقل والتجربة، أو بين النظرية والتجريب) لقد كان قطب الدين الشيرازي يعتمد في بحوثه اعتماداً كلياً على التجربة والاستنباط، ومما يؤسف له أنّه هناك من يعتقد أنّ العلم القائم على المشاهدة والتجربة والاستنتاج هو من نتائج حضارة هذا العصر، فإننا إذا ما تابعنا إنتاج قطب الدين الشيرازي في الفيزياء والفلك لوجدنا فيه ما يملأ النفس إعجاباً وإكباراً، وإذا كان الشيرازي يعتمد على التجربة والاستقراء والاستنباط في إنتاجه العلمي وكان يعتمد على المشاهدة الحسية، ثم التّداول بالبرهان الرياضي على المسألة الفيزيائية أو الفلكية فلم يكن ممن يستند على المحاكاة المنطقية كما كان يفعل علماء اليونان<sup>2</sup>. استثمر علماء الطبيعة العرب الرياضيات (الاستنباطية) في بحوثهم الطبيعية التجريبية (الاستقرائية) وهذا لم يألفه السابقون وكانوا يستعينون بقوانين الحساب أو مبادئه في حلّ مسائل العلوم الطبيعية والمتنّات والفلك، ويرون أنّه لولا ذلك لما أمكن الاستفادة من هذه العلوم التي ذكرناها والتّوسع فيها<sup>3</sup>. ففي الفيزياء أكّد ابن الهيثم أنّه لا يمكن فهم ظاهرة الضوء إلا بالجمع بين منهج العلوم الطبيعية (الاستقراء) والعلوم التعليمية الرياضية (الاستنباط)، لأنّ "تفسير الضوء والرؤية (عنده) يعتمد على معادلة واحدة، جزء من المعادلة يحصل بالاستقراء والجزء الآخر يحصل بالاستنباط فإذا ما عملنا على دراسة الضوء من خلال هذا المنظور فسوف نتوصّل إلى نتائج علمية هامة... يبدو أنّه يتعيّن علينا أن نشير إلى أنّ المنهج الفرضي الاستنباطي يُعدّ من المبتكرات الميثودولوجية الرئيسية التي أدخلها العلامة "كارل بوبر" في ميثولوجيا العلوم<sup>4</sup>. وعليه فهذا التطور في المنهج حيث الجمع بين

<sup>1</sup> - لوريد مَنتر و وجيفريسون هين ويفر، قصة الفيزياء، (م.س)، ص 09 قال ديورانت: "يكاد السلمون يكونون هم الذين ابتدعوا الكيمياء

بوصفها علماً من العلوم، ذلك أن المسلمين أدخلوا الملاحظة الدقيقة، والتجارب العلمية، والعناية برصد نتائجها في الميدان الذي اقتصر فيه اليونان - على ما نعلم - على الخبرة الصناعية والفروض الغامضة... ويفضل الطريقة التي جروا عليها في اشتغالهم (المسلمون) بهذا العلم وهي

أكثر طرق العصور الوسطى انطباقاً على الوسائل العلمية الصحيحة" ديورانت، ول وإبريل، قصة الحضارة، ج2، (م.س)، ص 187

<sup>2</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م.س)، ص 317 ووصف البيروني منهجه العلمي قائلاً: "إن العلم اليقيني

لا يحصل إلا من إحساسات يؤلف بينها العقل على نمط منطقي" باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م.س)، ص 119

<sup>3</sup> - مكايو رحاب، أبو الريحان البيروني، (م.س)، ص 14.

<sup>4</sup> - محمد ماهر عبد القادر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م.س)، ص 68

المنهجين الاستقرائي التجريبي والاستنباطي العقلي إنجاز ميتودولوجي عظيم يُحسب للعرب، لأنّ العلم المعاصر يقوم على الجمع بين المنهجين الاستنباطي والاستقرائي وهو ما يسمى بالمنهج الفرضي الاستنباطي، قال هانز ريشنباخ: "العلم التجريبي، بالمعنى الحديث لهذه العبارة يجمع بنجاح بين المنهج الرياضي ومنهج الملاحظة"<sup>1</sup>.

تم تطويع المنهج الرياضي ليصبح أداة في البحث العلمي، ولاستخدامه في حل بعض المشكلات العلمية، ولهذا ظهرت تطبيقاته في حقول الفلك والميكانيك والضوء، إنّ مثل هذا التحول الذي شهدته الابستيميا العربية لجدير بان يؤخذ بعين الاعتبار لأنّه دال على تمكّن هذه الحضارة من إخراج العلم الرياضي من البوتقة الأنطولوجية اليونانية الضيقة التي كانت تعتبر الرياضيات خطابا محاك لموجودات رياضية على غرار ما تصوره أفلاطون. مما فتح المجال أمام الرياضيات لكي تتحرر من هويتها السابقة، ولكي تتفاعل أكثر فأكثر مع هوية جديدة صارت بمقتضاها تتحدد على أساس أنّها جملة من العمليات الإجرائية لا غير بدون أن يكون لتلك العمليات الإجرائية صدى انطولوجي معين وهو بطبيعة الحال ما عزّز قدرة الرياضيات على التطابق مع الواقع في جوانبه المختلفة والمتغيرة"<sup>2</sup>، لقد أصبحت الرياضيات أداة لا غنى عنها لفهم الظواهر الطبيعية إضافة إلى منهج الملاحظة والتجربة كما سوف نلاحظ ذلك مع ابن الهيثم وتلامذته غير المباشرين، وقال صاحب التجارب جابر بن حيان: "إن علم الطبيعة كله هو علم الميزان"<sup>3</sup>. بهذا المنهج استطاع العلم العربي الذي يمتد على مسافة زمنية تقدر بثمانية قرون أن يساهم في إثراء التّراث العلمي العالمي. ولولا جهود علماء العرب ما كان "للحضارة الإنسانيّة أن تخرج من إسار المنهج الفلسفي التّجريدي إلى رحاب المنهج العلمي التّجريبي... فلولا سبقهم وفضلهم في هذا المضمار لتأخّر ركب الحضارة عدة قرون"<sup>4</sup>. لقد وضعوا البّداية الصّحيحة للبحث العلمي متجاوزين بذلك الفهم التقليدي وخاصة في الفكر اليوناني، لأنّ "العلم الطّبيعي عند أهل اليونان يقوم على الفلسفة التقليدية والطرق التّجريدية والاستنباطات العقلية... فإنّنا نجد أنّ علماء العرب والمسلمين الذين أتوا بعد الإغريق قد اهتموا بأن تستند دراساتهم العلمية على التّجربة والمشاهدة

<sup>1</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م، س)، ص 43

<sup>2</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص 64

<sup>3</sup> - جابر بن حيان، رسائل جابر بن حيان، (م.س)، ص 316

<sup>4</sup> - جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التّجريد إلى يقين التّجريب"، (م.س)، ص 198

والاستقراء، وبذلك فإنهم يكونون أول من أرسى دعائم ما نعرفه اليوم "بالمنهج التجريبي"<sup>1</sup>. كما ضرب علماء العرب نموذجاً للموضوعية والنزاهة والأمانة العلمية والاعتراف بفضل الغير فقد كان أول مؤلفات البيروني الكبرى رسالة علمية فنية عميقة تعرف باسم "الأثار الباقية" في التقاويم والأعياد عند الفرس، وأهل الشام، واليونان واليهود، والمسيحيين، والصابئين، والزردشتيين، والعرب والكتاب دراسة نزيهة إلى درجة غير مألوفة، مبرأة إلى أقصى حد من الأحقاد الدينية<sup>2</sup>.

جمع العلم العربي بين التجربة والعقل وبين النظري والتطبيقي، وكان استجابة لحاجات المجتمع الإسلامي الناشئ، وأوج ما وصلت إليه الإنسانية وعنوانا للحدث العلمية في العصر الوسيط، حيث يشغل مساحة تاريخية تمتد من القرن الثامن الميلادي إلى القرن الثاني عشر أو الثالث عشر، وهو في الواقع يملأ الفراغ الحضاري الممتد منذ انتهاء عصر العلم السكندري في مصر في العصر البطلمي، إبان القرن الأول الميلادي، حتى عصر النهضة<sup>3</sup>. لهذا نؤكد أن النهضة أو الثورة العلمية لم تكن واحدة في تاريخ العلم بل كانت ثورات علمية كبرى في التاريخ منها، منها النهضة العلمية العربية الإسلامية التي عمّرت زهاء ثمانية قرون دون انقطاع تركت فيها بصماتها في تاريخ العلم، ومن جهة أخرى جعل العلم من هذه الحضارة، حضارة علمية بامتياز، لقد "استعرب العلم بفضلهم واستعلم العرب"<sup>4</sup> بفضل العلم، إنها جدلية العقل والعلم الباشلارية قال باشلار: "وبالإجمال فالعلم يهذب العقل ويعلمه"<sup>5</sup>.

هذه بعض أسس المنهج العلمي التجريبي الإسلامي الذي قامت عليه الحضارة العربية والإسلامية والتي كان فيها العلم الدّعمة الثانية بعد الدين و"العلم الإسلامي، الذي ارتكز على دعائم قوية من المنهج التجريبي ومن الحقائق الرياضية الدقيقة، وكان واحداً من أهم العوامل التي

1 - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م.س)، ص44. إن "العلم العربي كشف عن منحى تجريبي واضح، وأعلن من شأن الخبرة، في الوقت الذي لم يتنازل عن أولوية دور العقل وأهميته في صياغة الفروض والتصورات، وفي النقد الاستيمولوجي، وتحديد الأطر المعرفية أيضاً، إن على مستوى الإدراك العقلي، أو على مستوى الخبرة ذاتها، بالصورة التي تجعل للذات دوراً فاعلاً في الكشف"

عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، صص15، 14

2 - ديورانت، ول وإيريل، قصة الحضارة، (م.س)، ص184

3 - الخولي يمني طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م.س)، ص44

4 - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص40 "فقد العلم العربي حقه في الوجود بينما كان الواقع

يفرضه على المؤرخين الذين كان يتزايد رجوعهم إليه" رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج1، (م.س)، ص14

5 - غاستون باشلار، فلسفة الرفض، (م.س)، ص162



أدت إلى ظهور النهضة الأوروبية الحديثة<sup>1</sup>. وقد أكد رشدي راشد على أن التجريب -في الحضارة الإسلامية- أصبح نمطا من أنماط البرهان يقول: "في الحضارة الإسلامية -وهي حضارة كان دور المدنية فيها أكبر بكثير من الحضارات السابقة- توسع في البحث التجريبي...ومنذ ذلك الوقت تزايد الاستخدام المنتظم للإجراءات التجريبية، مثال ذلك التصنيفات في علمي النبات واللغة وتجارب السيمياء، والتجارب الصّابطة والمشاهدات الإكلينيكية والتشخيص المقارن عند الأطباء ومع ذلك كان من الضروري تأسيس علاقات جديدة بين الرياضيات والفيزياء حتى يأخذ مفهوم التجريب -الذي لم يزل مبهماً- وضعه كمكوّن منهجي من مكونات البرهان"<sup>2</sup>.

إنّ العرب يكتفوا بهدم المنطق الأرسططاليسي العقلي، بل انتقلوا إلى التأسيس المنهجي و"الجانب الإنشائي هو المنهج التجريبي الاستقرائي. وقد وصل المسلمون إلى وضع عناصر هذا المنهج الاستقرائي الذي يقوم على التجربة، وتنظمه قوانين الاستقراء وهذا المنهج الاستقرائي هو المعبر عن روح الإسلام\_والإسلام في آخر تحليل\_هو تناسق بين النظر والعمل. يقيم نظرية فلسفية في الوجود ولكّنه يرسم أيضا طريقا للحياة العملية<sup>3</sup>. وحملوا روحا علمية تجريبية لا تقنع إلا بالملاحظة والتجربة، وترفض كل تفسير خرافي أو أسطوري، و"أعطوا العلوم الطبيعية (الفيزياء والحيل) المنهج الصحيح في البحث العلمي، بأن خلصوها من الشوائب التي ما فتئت تكدرها وذلك بطرح أساطيرها واعتماد منهج موضوعي في فك مغاليقها، إذ نفوا الخرافات وحاربوها، فقد تصدى ابن حزم للزعم القائل أن الفلك والنجوم تعقل وأنها ترى وتسمع وأثبت أنها دعوى بلا برهان، ورفض العلماء العرب الادعاء بأنّ أنهار النيل وجيحون والفرات تخرج من الجنة وتسقي جميع المعمورة وردوها إلى أهلها وإلى غيرها من الخرافات"<sup>4</sup>.

إنّ علم الطبيعة في الحضارة العربية، انفرد بخصائص جعله يختلف نهائيا عن نظيره العلم اليوناني، في الموضوع والمنهج والنتائج، فجاء أقرب ما يكون إلى العلم الحديث، وبحسب جورج

<sup>1</sup> - فؤاد زكريا، التفكير العلمي، (م.س)، ص123 وعليه فإنه "إذا كان لليونان فضل في الفلسفة فقد كان للعرب، فضل في العلم والمنهج"

النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م.س)، ص333

<sup>2</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م.س)، ص60، 61

<sup>3</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م.س)، ص353، 354

<sup>4</sup> - صالحية محمد عيسى "الفيزياء والحيل عند العرب"، (م.س)، ص225 مع جابر بن حيان تحولت الكيمياء من "مجرد بحث فلسفي نظري

عند الإغريق إلى علم عملي قوامه التجربة أو الاعتبار أو الدربة، والمشاهدة، والتثبت قبل الاستنتاج، فيكون جابر قد ساهم بذلك في إرساء قواعد النهج العلمي التجريبي في عصر سابق جدًا على النهضة الأوروبية" جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"

(م.س)، ص180

سارتون فقد كان عملاً علمياً إنسانياً بكل المقاييس، يقول: "إن المرء قد يستطيع أن يشير إلى المعجزة العربية، ولكن بمعنى آخر، فإن إقامة حضارة لها ذلك المدى الموسوعي العالمي في أقل من قرنين، أمر من الميسور وصفه ولكن من المتعذر تعليقه على وجه تام. وربما كانت هذه القفزة أوسع مدى وأبعد مرمى من حيث الكم لا من حيث الكيف، إذا قيست بالقفزة اليونانية. ومع هذا كانت ابتكارية خلاقية، بل إنها لأعظم القفزات الابتكارية من باكورة العصور الوسطى إلى نهاية القرن الثالث عشر"<sup>1</sup>.

هكذا يتبين لنا أن المنهج العلمي التجريبي - باعتباره أعظم أداة اهتدى إليها الإنسان لفهم الكون وسبر أغواره - كان لعلماء العرب والمسلمين القدر الأكبر في اكتشافه وممارسته، يقول سارتون: "ربما كانت المأثرة الأساسية التي تمخض عنها الجهد في العصور الوسطى هي تريبب الروح التجريبية... ترجع هذه المأثرة بدياً إلى جهد المسلمين حتى آخر القرن الثاني عشر ثم انتقلها النصارى. وفي هذه المرحلة تعاون الشرق والغرب تعاون الأخوة ومهما يكن من أمر إعجابنا بالعلم اليوناني، فلا مهرب لنا في أن نعتزف بأنهم كانوا متخلفين في هذه الناحية، أي التجريبية التي كانت الركنية الجوهرية للعلم الحديث"<sup>2</sup>، وعليه فإن قصة المنهج العلمي التجريبي نموذج آخر للاتصال والتواصل والتآور بين الأجيال العلمية الشرقية العربية والغربية الأوروبية.

هذا فيض من غيظ، ونفحة من نفحات النهضة العلمية العربية العالمية التي هبت رياحها اللوواح على أوروبا فخصبتّها، وأشرقّت عليها شمسها الشرقية فأنارت عقولها المظلمة، وأصبحت صانعة قصة العلم الحديث، وكل مرحلة في تاريخ العلم تعد دفعا للمحاولة التي تليها، فتزداد المعرفة العلمية نمو وتعمقا وتعمقا و"أروع ما في المرحلة العربية من المغامرة الحضارية امتداداتها المتعددة على الصعد، بمصادرها وأسسها الفكرية ومنابعها، وبأجناسها المشتركين فيها، وبقومياتهم وبأديان المضطلعين بها، وبتواصلهم"<sup>3</sup>. ويبقى العلم أفضل ما أبدعت العبقرية البشرية الخلاقة لذلك كان جدير بالدراسة والبحث يقول سارتون: "إني أعتقد أن تاريخ العلم ينبغي أن يدرس بعمق كبير وأن يبذل في سبيله أكثر مما بذل حتى الآن"<sup>4</sup>، وتاريخ العلم العربي يحتاج إلى ذلك.

<sup>1</sup> - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م.س)، ص 96

<sup>2</sup> - سارتون جورج، المرجع نفسه، ص 105

<sup>3</sup> - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، ترجمة، الدكتور شكر الله الشالوحي، مركز دراسات الوحدة العربية بيروت لبنان، ط1، 1996، ص 9

<sup>4</sup> - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م.س)، ص 132

هكذا شكّل العلم العربي نموذجاً علمياً متميزاً أو ما يسمى في أدبيات فلسفة العلم المعاصرة براديغما Baradigm، ونقطة كبيرة في تاريخ العلم "فبعد أن كانت العلوم الطبيعيّة عند اليونان دراسات فلسفيّة ميتافيزيقيّة تقوم على منهج عقلي استنباطي، تحوّلت على أيدي العرب إلى دراسات علميّة تستند إلى منهج تجريبي استقرائي واضح"<sup>1</sup>. والكثير من الأفكار في الميكانيكا والبصريات والضوء والصوت وغيرها من الظواهر الطبيعيّة كانت تبحث قبلهم من منظور يستند إلى المنهج العقلي والبحث الفلسفي وكان المغلوط فيها أكثر من الصواب، حتى الفكرة الأولى التي تقول أنّ للضوء وجوداً في ذاته، لم تكن من الأمور المسلم بها، ولم يصبح علم الضوء علماً له أهمية إلا بعد أن بحث المسلمون فيه. واستنتج العلماء المسلمون نظريات جديدة وبحوثاً مبتكرة لبعض المسائل الفيزيائيّة التي طرحها اليونان من جانب نظري بحث فتوصلوا من خلال بحثهم، إلى القوانين المائيّة وكانت لهم آراء في الجاذبيّة الأرضية والمرآيا المحرقة وخواص المرايا المقرعة والثقل لنوعي، وانكسار الضوء وانعكاسه وعلم الزواضع"<sup>2</sup>. وسوف نتحدث عن إحدى النماذج العلميّة التجريبيّة التي ساهمت في صنع الثورة العلميّة العربيّة، وهو الحسن بن الهيثم ومنهجه العلمي

---

<sup>1</sup> -مرحباً محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص37 "اشتهر العلماء المسلمون بالكيمياء التطبيقية، بينما كان الإغريق يركزون على الجانب النظري. ولعل اهتمام العلماء المسلمين بالكيمياء التطبيقية يعود إلى اعتادهم بأهميتها في صنع الأدوية المركبة وساعدهم على ذلك استعمالهم الفائق الدقة للموازين والمكاييل والألات، مما مكنهم من من تطبيق النتائج التي كانوا يخرجون بها في الصناعات القائمة، وهو ما يمكن أن نطلق عليه الآن الكيمياء الصناعية" الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص460

<sup>2</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، ص ص464، 465

## الفصل الثاني

منهج البحث العلمي عند

الحسن بن الهيثم

المبحث الأول

خصائص المنهج التجريبي

الاستقرائي عند ابن الهيثم

رأينا في الفصل الأوّل أنّ العصور الوسطى لم تكن حالكة ولا مظلمة - كما صوّرها بعض الدّارسين خاصّة الغربيين منهم - ولا مجرّد تكرار وشرح لصنوف من المعارف السابقة بما فيها اليونانيّة - خاصة الأرسطية منها - بل كانت عصورا مستنيرة في ظل الحضارة العربيّة التي كانت حضارة علميّة بامتياز. وحمل العرب روحا علميّة تجرّيبية لا تقنع إلا بالملاحظة والتّجربة، بخلاف العلم الطّبيعي اليوناني الذي "كان علما فلسفيًا غائيا قوامه... حركة منطقية تتصاغر فيها الأشياء وتضمحل لتتعاضم الماهيات وتتوطّد، حتى ينتهي بها الأمر إلى عالم من المعقول والمجرّدات لا أثر فيه لشوائب المادة... عالم جميل ساحر لا حكم فيه إلا للمنطق، ولا مطلب له إلا اتفاق الفكر مع ذاته. فالعقل أساس المادة، والشّيء إنّما يعرف بتجاوز المحسوس إلى المعقول والبحث عن العلل الأولى والمبادئ الأساسيّة التي تكمن وراء الأشياء"<sup>1</sup>.

كفر الأغارقة بالمادة وأشادوا بالعقل، لهذا كان منهجهم منهجا منطقيا استنباطيا. أما العرب الحسينيين فقد "آمنوا بالمادة دون أن يكفروا بالعقل، بل لم يزد لهم الإيمان بالمادة إلا إيمانا بالعقل. لقد جمعوا بينهما في إطار من الوحدة والتّناسق لم يُعرف من قبل، وكان ذلك واضحا في نهضة علوم المادة بينهم كالكيمياء والفلك والعلم الطّبيعي"<sup>2</sup>، على يد علماء كبار كابن الهيثم والبيروني في الفيزياء، والخوارزمي والطّوسي في الرّياضيات، وجابر بن حيّان والرّازي في الكيمياء وابن سينا والرّازي وابن النّفيس في الطّب، والبيروني والبتّاني في الفلك. لقد "قام العلم الطّبيعي عند العرب على شروح أرسطو وغيره، ثم انصرفوا بعد ذلك إلى دراسة علم الطّبيعة في الطّبيعة، وفصلوا ذلك على دراسته في بطون الكتب. وهذا تطور خطير في مفهوم العلم عندهم. فقد أدركوا في وقت مبكر جدّا أن التّجربة والملاحظة لا يعد لهما أحسن الكتب... فلا يجوز إنكار فضل العرب والمسلمين على المنهج العلمي في البحث الذي يقوم عليه الفكر الإنساني اليوم والادعاء بأنّ هذا المنهج هو من ابتداع الفكر الغربي وحده. كلّا، فقد عرف العرب المسلمون في عصورهم الذهبيّة

<sup>1</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص 331 إنّ "منهج أرسطو التأملي في هذه البحوث، إذ لا تخلو من تأمل فلسفي يحاول به تحديد جواهر الأشياء وماهيتها، وافتراض وتصور الكليات التي يستنتج منها الجزئيات في مجال الطبيعة" طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، دار همومه للطباعة والنشر والتوزيع، بوزريعة، الجزائر، دط، 2003، ص 54

<sup>2</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص 333 وقد تبنا الشك في بحوثهم العلمية "فلم يتعجلوا التسليم بما يقوله مشاهير المفكرين بدافع الإعجاب بهم والإفراط في تقديرهم، وأخذوا يعيدون النظر فيما يتلقونه عنهم، ويمحصون أفكارهم ليقفوا على مدى صوابها أو مبلغ خطئها ويعملون على إكمال نقصها، أو إبدالها بغيرها من أفكار تثبت بالتجربة أو يشهد العقل بصوابها" الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م.س)، ص 158

المنهج العلمي وقدموه ووضعوا قواعده وأصوله وأسسها وطبقوه تطبيقاً منصفاً سليماً<sup>1</sup>. وهذا المنطق الجديد يعبر عن حضارتهم الجديدة و ينسجم مع توجهاتهم العلمية العملية والتطبيقية بعد أن أدركوا عقم المنطق الأرسطي.

هكذا يتطور العلم عندما يهتدي إلى مناهج أكثر ملائمة ويتخلى عن أخرى فقدت صلاحيتها فلا يمكن الانتقال من براديجم إلى آخر دون تغيير جذري على مستوى المنهج وهذا ما حدث مع علماء العرب الذين انتقلوا من المنهج الاستنباطي العقلي المجرد إلى المنهج الاستقرائي الحسي (من التجريد إلى التجريب) اعتمدوا "على المشاهدة والتجربة وجمع المعلومات والمشاهدات والنتائج التي تسفر عنها التجربة وربطها وتبويبها، وتمحيص هذه النتائج وربط تلك الحقائق على النحو الذي يجعلها تصبح قانوناً طبيعياً أو نظرية علمية، واستنباط النتائج التي تقضي إليها وبحث صحة تلك النتائج والتأكد من مطابقتها للواقع من مبتدعات العرب. وقد أورثت هذه الطريقة أعمالهم العلمية الوضوح والإبداع الذي تميزت به منجزات الطبية والطبيعية، وقادتهم إلى الكشف عن أمور وقفاً إليها في ثلاثة قرون أو أربعة توفيقاً لم يكتب مثله لليونان ولا لغير اليونان"<sup>2</sup>، وبذلك مهدوا الطريق للعلم الحديث.

ما كان لهم أن يبلغوا ذلك لولا اهتدائهم إلى منهج علمي سليم يجمع بين العقل والتجربة وبين الاستقراء والاستنباط، لأن وراء كل عمل علمي منهج علمي محكم، ورغم ذهابهم في متاهات العقل كل مذهب فقد ظلوا يحتفظون برشدتهم، مشدودين إلى واقعهم، وظلت التجربة عندهم أفضل من ألف كتاب. لقد اخذوا بالمعياريين معا-معيار التجربة ومعيار المنطق- وكانوا يستخدمونها ببراعة وقصد، فما وقع في نطاق التجربة أخضعوه للتجربة، وما خرج عن نطاقها أخضعوه

---

<sup>1</sup> - مرحباً محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص 334 "لم يبدأ العرب من الفراغ وإنما بدأوا من حيث انتهت إليه الأبحاث العلمية السابقة عليهم، خاصة الأبحاث والدراسات الأرسطية، وهذا في حد ذاته يشكل بعداً مهماً لتواصل الاتصال العلمي، رغم أن هذا لم يمنعهم من نقد التصورات العلمية والنتائج التي انتهت إليهم (كالحال مع ابن الهيثم في كتابيه "الشكوك على بطليموس" و"الشكوك على إقليدس") مما يعني أنهم فهموا الدور الحقيقي للنقد العقلي المتمثل في إبستمولوجيا تواصل الإتصال العلمي" عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي، (م.س)، ص 39

<sup>2</sup> - مرحباً محمد عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص 335. وهذا يفند ما زعمه دي بور عندما قال: "جمع علماء المسلمين كثيراً من المادة في الميدان العلم الطبيعي، ولكنهم لم يتوصلوا إلى تناول ما جمعه وتناولوا علمياً صحيحاً إلا في النادر، وجرؤا في فروع العلم الطبيعي على الأساليب الموروثة" دي بور ت ج، تاريخ الفلسفة في الإسلام، ترجمة، محمد عبد الهادي أبو ريدة، مكتبة النهضة المصرية، ط5، دت ص 122 لقد كان العرب أكثر استقلالية في التفكير.

للمنطق، بينما كان الأمر واحداً-أو كاد-عند اليونان الذين كان العقل رائدهم في كل شيء، وكثيراً ما كذبوا الحس والواقع -وبالتالي التجربة- حفاظاً على انسجام العقل واتفاقه مع ذاته<sup>1</sup>.

يتّضح هذا جلياً مع الفيلسوف والعالم العربي الحسن ابن الهيثم(354هـ -430هـ /965م-1038م) أعظم عالم في البصريات في العصر الوسيط، وصاحب ثورة علمية(إبستمولوجية وميتودولوجية) أسس من خلالها علم الضوء والمناظر ووضع في مساره الصحيح، يقول النّشار: "وصل التّراث اليوناني كلّهُ إلى العالم الإسلامي-كما نعلم -وتناولته يد الحسن بن الهيثم. وسرعان ما أخذ علم الضوء وجهة جديدة، دفعت به إلى الأمام، وأوصلته إلى درجة كبرى من التّقدم. وكان الفضل الكبير في هذا إلى-المنهج-الذي اتخذهُ الحسن بن الهيثم"<sup>2</sup>. الذي جمع بين العقل الفيزيائي التّجريبي والعقل الرّياضي التّجريدي، وبين النّظرية والتّجربة، وأدرك أنّه لا يمكن فهم هذا العالم المعقّد والغامض في غياب منهج علمي رصين، يقول ابن الهيثم: "لجزئيات أنواعه (العالم) خواص تحار في جميع ذلك الأفكار، وتضل فيها الأفهام، وتكثر عند تأملها الحيرة (الحسّ الإشكالي) وتعجز عن إدراكها الخبرة، وخاصّة ما يُرى من الأجرام العلويّة، والحركات السمويّة. والمسافة بعيدة، الأسباب خفية، والطريق وعر، والمحالة ضعيفة، والإنسان ناقص، والكمال متعذر، والنفوس مع ذلك تشّاق إلى معرفة الحقائق"<sup>3</sup>.

بعد استقرار ابن الهيثم لعلوم السابقين ومناهجهم أدرك أنّهم لم يقفوا على المنهج العلمي الدقيق الذي يمكنهم من إدراك قوانين الطّبيعة(بما في ذلك منهج أرسطو وقياسه) لهذا لم ينتهوا إلى علم يقيني، يقول ابن الهيثم: "خُضت لذلك في ضروب الآراء والاعتقادات وأنواع علوم الديانات، فلم

1 - مرحباً محمد عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص336

2 - النّشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام،(م.س)، ص347 أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم(354-430 هـ /965م-1038م) العالم الرّياضي والفيزيائي الفلكي بدأ حياته العلمية في الفترة الذهبية للحضارة العربيّة والإسلامية (القرنين 10 و 11 للميلاد) عندما اكتمل نقل كتب الفلسفة والهندسة والرّياضيات والطب وغيرها من اللّغة اليونانيّة إلى اللّغة العربيّة وبدأ عهد الإنتاج والإبداع والابتكار الأصلي "ألف في العلوم الفلسفيّة والطبيعيّة ثلاثة وأربعين كتاباً، وفي العلوم الرّياضيّة والتعليميّة خمسة وعشرين، وفي الهندسة واحداً وعشرين وفي الفلك سبعة عشر، وفي الحساب ثلاثة كتب. وقد نيفت مصنّفاته وكتبه ورسائله على المتّين ضاع أكثرها" مرحباً محمد عبد الرحمن المرجع نفسه، ص342

3 - ابن الهيثم الحسن، "مقالة في كنيّة الأرصاء"، تحقيق عبد الحميد صيرة، مجلة تاريخ العلوم العربيّة، معهد التّراث العلمي العربي، جامعة حلب سورية، المجلد الثاني، العدد الأوّل، أيار 1978، ص ص04-05 وعلم الضوء سماه العرب علم البصريات أو علم المناظر.



أحظ من شيء منها بطائل ولا عرفت منه للحق منهاجاً، ولا إلى الرأي اليقيني مسلماً محدّداً، فرأيت أنّي لا أصل إلى الحقّ إلّا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسيّة وصورتها الأمور العقليّة<sup>1</sup>.

فالمنهج العلمي الهيثمي ينطلق من الواقع العيني، يدرسه من خلال الملاحظة والتّجربة ثمّ يتدخل العقل لاستنباط القوانين التي تحكمه. إنّ هذا المنهج قد وضع نظرية المعرفة اليونانية ومفاهيمها الأساسيّة في مفترق طرق، وقام ابن الهيثم بما يشبه القطيعة مع تلك النّظريات، ووضع منهاجاً أسّس من خلاله علم المناظر، حيث جمع بين الرياضيات والفيزياء وفصل بين الذات الموضوع. هنا بدأ المنهج العلمي يبتعد عن التّصور اليوناني النّظري والميتافيزيقي، ويأخذ مجراه الحقيقي القريب من التّصور العلمي التّجريبي الحديث، يقول سارتون: "الأسلوب العلمي الصّحيح هو الأسلوب الاختباري"<sup>2</sup>. فما هي أبرز خصائص المنهج العلمي الذي اعتمده ابن الهيثم لفهم أعقد الظواهر الفيزيائيّة وهي ظاهرة الصّوء وغيرها من الظواهر الطّبيعية والكشف عن قوانينها؟ هل كان منهجه مجرد امتداد للمنهج الاستنباطي العقلي اليوناني (الأرسطي مثلاً)؟ أم تطبيق للمنهج الاستقرائي الأصولي الإسلامي على الظواهر الفيزيائيّة؟ أم هو إبداع ميتودولوجي يجمع بين الأصل والدّخيل وبين الاستنباط والاستقراء، يساهم في تأسيس معرفة علميّة؟

تناول ابن الهيثم قضايا علميّة مختلفة ومتنوعة فيزيائيّة وفلكيّة وبصريّة فضلاً عن بحوثه الرّياضية، منها "ما تعلق بظهور الكواكب كالشّمس والقمر كبيرين في الأفق صغيرين في وسط السّماء، وما تعلق بظاهرة قوس قزح، وعن ماهية الشّروط التي يتم فيها الإحراق بالمرايا وعن الأضواء وضوء القمر والكواكب، فيما إذا كانت أضواؤها ذاتية أم عرضية، وعن كيفية الإبصار أو أغلاط البصر، وعن حقيقة الشعاع الضّوئي وعن ضوء القمر وانعطافه وانعكاسه وغير ذلك من عشرات المسائل العلميّة الهامّة"<sup>3</sup>. ولا يمكن لعالم أن يتناول هذه القضايا بالدراسة والبحث العلمي في غياب منهج محكم، بل لابد من خطّة محكمة ومشروع متكامل. تناول الكثير من العلماء السابقين والمعاصرين لابن الهيثم هذه القضايا العلميّة إلا أنّه لم يعالج أي

<sup>1</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرقي، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ج2، نشره: أوجست مولر، منشورات معهد تاريخ العلوم

العربية الاسلاميّة، جامعة فرانكفورت-جمهورية ألمانيا الاتحاديّة، دط، 1995، ص ص91، 92

- سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسيّة الجديدة، (م.س)، ص 50<sup>2</sup>

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التّجريبي عند الحسن بن الهيثم، (م.س)، ص 134 "تجاوزت أبحاث العلماء العرب في الضّوء ما انتهى إليه

علماء اليونان، وكانت مقالة حنين بن إسحاق "في حقيقة الضّوء" بداية الانطلاق نحو دراسة حقيقة الضّوء والاستفادة منه لتحليل العديد من الظواهر الكونية. ومع أن رسالة حنين استندت أساساً إلى مقالة أرسطو طاليس، إلا أنّه أضاف إليها وطورها بحيث بدت شيئاً متميزاً "صالحه

محمد عيسى "الفيزياء والحيل عند العرب"، (م.س)، ص 245

عالم بحثه هذا العدد من الميادين كما فعل هو، وهذه الميادين تعود إلى تقاليد علمية مختلفة فلسفية ورياضية وطبية، وعناوين كتبه تدل على هذا التنوع الواسع... بل إلى مواضيع أخرى جديدة كعلم المناظر وعلم المناظر الأرصادي و الانعكاسيات، والمرايا المحرقة، وعلم الانكسار، والكرة المحرقة، وعلم المناظر الفيزيائي... إن العمل الأساس في هذا الإصلاح هو الفصل بوضوح وللمرة الأولى في تاريخ هذا العلم، بين شروط انتشار الضوء وشروط رؤية الأجسام"<sup>1</sup>.

جعل ابن الهيثم العالم- الرياضي الفيزيائي وأكبر عالم في البصريات- من علم الضوء وهو أعقد ظاهرة فيزيائية محور اهتماماته، وتقدم علم البصريات على يده تقدماً هائلاً، وأضاف إليه إضافات تُعد تطوراً علمياً كبيراً في العلوم البصرية "وقدم من خلاله نموذجاً علمياً فريداً للتفكير على أساس علمي"<sup>2</sup>، لهذا اعتبره الكثير مؤسس علم الضوء. والبحوث العلمية البصرية بحد ذاتها من أهم البحوث الفيزيائية حتى يومنا الحاضر، وذلك لاتصالها الوثيق بالكثير من المخترعات وهنا نتساءل: ما هي أبرز خصائص المنهج العلمي الهيثمي الذي أحدث هذه الثورة العلمية؟

## 1- تنفيذ النظريات العلمية السابقة: تمثل الدراسة النقدية للنظريات العلمية جوهر

العمل العلمي، لأن الفكر العلمي يُخضع كل معرفة علمية للمساءلة والنقد، ولا يسلم بالحقائق إلا بعد الشك فيها والتحقق من صحتها بالطرق والوسائل العلمية، و"من أهم سمات الطريقة التي يتبعها ابن الهيثم في "كتاب المناظر" وفي أعمال أخرى للتأكد من حقيقة ما تقوله نظرية ما أنه يكرر مشاهدة الظاهرة التي تشير النظرية إلى وجودها أو حدوثها وهو عادة لا يقبل بالنظرية إلا بعد مشاهدات عديدة تثبت صحتها. وفي حالة عدم ثباتها بعد تكرار المشاهدة فهو لا يتردد في التخلي عنها. والذي يثير الإعجاب حقاً هو مدى تقيده بهذه القاعدة حيث يطبقها بشكل روتيني دؤوب في كل أعماله"<sup>3</sup>. وهذا ما تقتضيه الروح العلمية.

<sup>1</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص 843،844 يقول رشدي راشد "يجب الإشارة إلى سمات عديدة لهذا الأدب اللاتيني لبيدات علم البصريات. نرى أولاً أنه لا توجد أي مقالة متخصصة كلياً لمواضيع بصرية، إذ لم يوضع لعلم البصريات حتى ذلك الوقت تصور كعلم أساسي قائم بذاته وبحاجة إلى علم خاص متخصص بذاته، بل كان يمثل جزءاً من المعلومات العامة مرتبطاً بعدد من المواضيع الأخرى" راشد رشدي، تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص 912،913

<sup>2</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م.س)، ص 64

<sup>3</sup> - عمر صالح، "الاستقراء عند ابن الهيثم"، مجلة تاريخ العلوم العربية، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب سورية، المجلد الخامس العدد الأول والثاني، 1981، ص 75 تمسك بالشك المنهجي، فلم يسلم بصحة رأي إلا بعد أن يمتحنه ويقتنع بصوابه، وإذا أدرك فساده رفضه حتى ولو صدر عن كبار العلماء. يقول ابن الهيثم: "إني لم أزل منذ عهد الصبا مروياً في اعتقادات الناس المختلفة، وتمسك كل فرقة منهم بما تعتقده من الرأي فكانت متشككاً في جميعه... "ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، (م.س)، ص 91

كان ابن الهيثم أنموذجاً للفكر العلمي النقدي، كما تشهد على ذلك مصنفاته، يقول: "وحسن الظن بالعلماء في طباع جميع الناس، فالناظر في كتب العلماء إذا استرسل مع طبعه، وجعل غرضه فهم ما ذكروه، وغاية ما أوردوه، حصلت الحقائق عنده هي المعاني التي قصدوا لها، والغايات التي أشاروا إليها. وما عصم الله العلماء من الزلل، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل. ولو كان ذلك كما اختلف العلماء في شيء من العلوم"<sup>1</sup>. فلا توجد حقيقة نهائية وتامة إذا وبذلك ينزع القداسة والحصانة عن النظريات القديمة، ويحذر من تأثير الفكر القديم -مهما كان مصدره- على العقل. إن الشكوك الهيثمية بمثابة التحذير الاستيمولوجي والمنهجي للعلماء من التقيّد بالفكر القديم والتفكير في إطاره، لقد "اكتشف أن كتب العلماء القدامى تمثل سلطة على العقل العلمي، إن لم يكن حذراً، لأن هذه الكتب تمتاز بأنها تشكل التقليد العلمي الذي درج عليه العلماء"<sup>2</sup>. وهذا ما حذر منه الكثير من العلماء من بعده.

لهذا رفض ابن الهيثم (صاحب الشكوك) أي سلطة للكتابات القديمة التي شكّلت عائقاً للتطور العلمي قروناً، فليس هناك مقدسات في دنيا العلم، لأنّ العالم -برأيه- إذا "أسلم قيادة عقله لكتابات القدماء دون أن يعمل العقل في محتواها ضاعت الحقيقة من أمام عينيه... وفي هذه الحالة لن يكشف لنا ما هو جديد، وإنما سيأتي كلامه مجرد ترديد لما سبق أن ذكره القدماء"<sup>3</sup>. إن غياب آلة النقد والتقيّد تجعل العلم استاتيكيًا جامداً، وهو في الحقيقة عملية ديناميكية متنامية متطورة باستمرار يومه أفضل من أمسه. فلا يجب أن يظل العالم سجين أفكار سابقه التي هي غير يقينية ولا مطلقة، لهذا سعى ابن الهيثم إلى بناء نظاماً علمياً ديناميكياً يشكل صورة من صور الإبداع الاستيمولوجي، وبهذا المعنى لا تتوقف الفلسفة أو الرؤية الاستيمولوجية، وإنما تظل في

<sup>1</sup> -ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، تحقيق عبد الحميد صبرة، ونبيل شهاب تقديم إبراهيم مذكور، دار الكتاب، القاهرة، 1971

ص3 بحسب ابن الهيثم فإن شهرة العالم تجعل الناس يأخذون علمه دون نقد وتحقيق، مما يعيق تطوره. وأدرك أن سلطة الكتابات القديمة توجه البحث العلمي في اتجاه محدد، فكتب اليونان مثلت التقليد العلمي الذي لا يجوز الخروج عنه وأرسطو بسبب شهرته العلمية عائقاً للفكر.

<sup>2</sup> - عبد القادر محمد ماهر، مناهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، ص88. وأكد كارل بوبر أنه لا بد من نزع الحصانة عن النظريات العلمية وأكد أنه "لا يمكن أن تكون معرفتنا إلا معرفة تخمينية أي غير يقينية ولا نهائية ويكون جهلنا بالضرورة لا نهائياً" زواوي بغورة وآخرون، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، مطبوعات جامعة منتوري قسنطينة، ص129 فلا بد من تحطيم "وثن اليقين" بحسب كارل بوبر

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي، ص52 حسب العقلانية النقدية البوبرية لأن " مفهوم العلم ونموه، تصور يقع في صميم التصور التكنيديي" شالمرز آلان، نظريات العلم، ترجمة الحسيب سجان وفؤاد صفا، دار توبقال للنشر، المغرب، ط1، 1991، ص57

حالة تدفق مستمر<sup>1</sup>. إن العلم يتطور عن طريق هدم نظريات علمية فقدت صلاحيتها، بالكشف عن ضعفها وتناقضها، وفسح المجال أمام أخرى أكثر ملائمة، فالبقاء للأصلح وتاريخية العلم تؤكد أن التقدم العلمي مسيرة شاقّة مشحونة بالصراعات الضارية بين القديم التقليدي والجديد<sup>2</sup>. إن الشكوك الهيتمية وجه آخر للفلسفة النقدية التي هي عصب العقلية العلمية، وبهذه الروح العلمية والرؤية النقدية يكون ابن الهيثم قد أعدّ نفسه عقلياً ليناقد النص (وهو هنا الرؤية الابستيمولوجية التي تمثل حصيلة العلم الذي تنأهى إليه) على المستوى المنهجي والابستيمولوجي معا... لم يكن بمثابة المتلقي الإيجابي positive للنص، وإنما كان يعبر عن موقف آخر يسمح له بالانطلاق إلى آفاق النص الرحبة ليطباق بين رؤية النص وما يمليه العقل، هذا الموقف هو الذي يجعلنا نقول إن ابن الهيثم في ضوء المصطلح الذي يضعه، وأعني به الشكوك، يمثل إبستيمولوجياً المتلقي السلبي Négative الذي لا تبهره رؤية النص بقدر ما يكون غرضه الأساسي الوصول إلى الحق<sup>3</sup> فالحقيقة-إذا- تقبع خلف ظهر الشك.

تعامل ابن الهيثم مع النظريات العلمية بروح علمية موضوعية متحررة من كل سلطة معرفية تعيق تفكيره، فالأفكار العلمية-عنده- صالحة فقط إذا أثبتتها التجارب والبراهين الرياضية، ولمّا نظر في النظريات اليونانية بما فيها نظرية بطليموس وجدها لا تخلو من التناقضات، لذلك كان الشك والامتحان والنقد عند ابن الهيثم ضرورة لا بد منها، و"أول خطوة لتأسيس جدل علمي حقيقي بين الأنا والآخر أو بين الذات التي تلقت العلوم الوافدة، وما تمثله هذه العلوم من بعد معرفي، والآخر الذي شكّل بعدا إبستيمولوجيا من خلال النسق العلمي"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، مناهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م.س)، ص 75 وهذا يذكرنا بفلسفة العلم المعاصرة كالعقلانية النقدية لكارل بوبر الذي يقول: "إن خطة العلم لا نهائية. ومن ثم فالذي يقرر في يوم ما أن القضايا العلمية لا تدعو لأي اختبار آخر، وأنه ينظر إليها على أنها تحققت بصورة نهائية، فهذا مستبعد من الخطة" بوبر كارل، منطق الكشف العلمي، (م.س)، ص 91.

<sup>2</sup> - غريبين جون، تاريخ العلم، ترجمة جلال شوقي، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، الجزء الأول، دط، 2012، ص 11

<sup>3</sup> - محمد ماهر عبد القادر، المرجع نفسه، ص 67 ظل ابن الهيثم يحتفظ بحرية فكره قائمة على الشك الفلسفي و"دأب ابن الهيثم على التشكيك في الآراء والأقوال السابقة عليه حتى يتيقن منها بطريق التمحيص والتجريب، فهو يعلق حكمه حتى تثبت له التجربة صحته، فيتحول عن الشك إلى اليقين" شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م.س)، ص 176

<sup>4</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المرجع نفسه، ص 74 اطلع ابن الهيثم على بحوث بطليموس من خلال كتبه الثلاث (المجسطي، الاقتصاص والمناظر) وفنّد معظم نظريات بطليموس لأنه اختلف معه في المنهج والمنطلقات يقول ابن الهيثم: "إن التناقض الذي لزمه في هيئات حركات الكواكب، إنما لزمه من أجل فرض الحركات في دوائر وخطوط متخيلة، لا في أجسام موجودة فلما فرضت في أجسام موجودة لزم منها التناقض" ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 38

يمكن اعتبار مقالة "الشكوك على بطليموس" نموذجاً للنقد والتفنيد العلمي، وهذا النقد ضروري في بناء العلم قال باشلار: "لا يمكن للعقل العلمي أن يتكون إلا هو يحطم العقل غير العلمي... وكل تقدم حقيقي في الفكر العلمي يستوجب انقلاباً/ تحولاً"<sup>1</sup>، ما دامت المعارف العلمية ليست قطعية ولا نهائية، لأنه يكشف عن الأغاليط والتناقضات ويقصدها وبالتالي يقترب أكثر من الحقيقة، يقول ابن الهيثم في نقده لبطليموس: "ولمّا نظرنا في كتب الرجل المشهور بالفضيلة، المتفنّن في المعاني الرياضيّة، المشار إليه في العلوم الحقيقيّة، أعني بطليموس القلوزي وجدنا فيها علوماً كثيرة ومعاني غزيرة، كثير الفوائد، عظيمة المنافع، ولمّا خصمناها وميزناها، وتحرينا إنصاف الحقّ منه وجدنا فيها مواضع مشبهة، وألفاظاً بشعة، ومعاني متناقضة، إلا أنّها يسيرة في جنب ما أصاب فيه من المعاني الصّحيحة. فرأينا في الإمساك عنها هضمًا للحقّ، وتعدياً عليه، وظلماً لمن ينظر بعدنا في كتبه وسترنا ذلك عنه"<sup>2</sup>. ومن المعروف أنّ بطليموس أحد علماء اليونان الذين مثّلوا التقليد العلمي الذي ظل سارياً قرناً طويلاً، يقول هانز ريشنباخ: "كانت نظرية بطليموس، وهو عالم سكندري عاش في القرن الثاني الميلادي، هي أعظم تنظيم شامل لعلم الفلك اليوناني. إذ أثبت بطليموس، مستعيناً بنتائج سابقة للملاحظة الفلكية والاستدلال الهندسي، أنّ الأرض كروية الشكل. ومع ذلك فقد كان يرى أنّ من المؤكد أنّ الأرض ساكنة، وأنّ قبة السماء تتحرك حولها، حاملة معها النجوم والشمس والقمر"<sup>3</sup>.

إنّ مبدأ التّخصيم والتّمييز الهيثمي (النقد والتفنيد) ينطوي على دلالة إبستمولوجية ومثودولوجية هامة لأنّه الأداة الفاعلة التي تكشف عن الخطأ وتقصيه من دائرة العلم، و"ينكشف لنا بوضوح ما يكشف عنه ابن الهيثم من "التّخصيم" حين نجده في مقالته "الشكوك على بطليموس" يتتبع أقوال بطليموس الواحدة تلو الأخرى، ويكشف عن التناقض الذي تنطوي عليه منطقياً ومخالفته للواقع الامبريقي بالدليل التجريبي أيضاً، بالإضافة إلى تناقض أجزاء بعض الآراء الأخرى حول النقطة

1 - غاستون باشلار، فلسفة الرّفص مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة ، ط1، ص11

2 - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 04 إن كتاب "الشكوك على بطليموس" بمثابة "تحذير إبستمولوجي ومنهجي للعلماء، خاصة وقد فطن للدور إلي تمارسه كتب العلماء القدامى... تمثل سلطة على العقل العلمي" عبد القادر محمد ماهر، مناهج

العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، ص88

3 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م.س)، ص100 كلوديوس بطليموس Claudius Ptolemy الفلكي وليس ملك مصر الذي عاش في القرنين الثاني والأول قبل الميلاد و"يعتبر من أضخم علماء اليونان الذين استقروا بمدرسة الإسكندرية حين كانت مصر تحت حكم الرومان، ويقارن بطليموس في علم الفلك في تلك الحقبة من الزمن بإقليدس(330، 257ق م) في علم الهندسة... وقد دون نظريته الفلكية في الكتاب الذي سماه العرب "المجسطي" Almagst ويقال أنه ظهر حوالي 150 ميلادية" زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م.س)، ص150

ذاتها وهنا يلجأ ابن الهيثم إلى تطبيق قاعدة علمية هامة قال بها فرنسيس بيكون في مطلع العصر الحديث وهي قاعدة الحذف التي قننها جون ستيوارت مل في طرقه الخمسة أن الحذف هنا يقوم على الاستقادة من الحالة السالبة وهذا ما فهمه وطبقه ابن الهيثم بوضوح في "الشكوك على بطليموس"<sup>1</sup> إن أعمال الشك في النظريات القديمة ونقدها ضرورة علمية، وإلا ظلت عائقاً أمام العقل، وتجعل بينه وبين الحقيقة حجاباً، وهو ما أكد عليه بيكون وديكارت حديثاً.

لقد كان المجتمع الإسلامي متفتح يوفر للعلماء حرية البحث العلمي بل ويحفز عليه. فشاعت روح النقد العقلاني وكانت جسراً للاتصال المتواصل مع الآخر (الأصيل-والدخيل أو الوافد) أو العلوم ألوائل الدخيلة.

شكلت الثورة الهيثمية القائمة على الشك والتفنيد انقلاباً علمياً هائلاً في تاريخ العلم. فقد هدم الكثير من النظريات الفلكية والفيزيائية والفيزيولوجية، وكشف عن تناقضاتها، إن الهيثم يمثل "إحدى الثورات الأولى في علم المناظر، إن لم تكن في الفيزياء"<sup>2</sup>. وبذلك حرر العلماء من أسر الفكر القديم وقيوده، حتى يمارسوا النقد العلمي والانطلاق نحو الإبداع، تحقيقاً للنمو المعرفي ليبقى الفكر العلمي في كامل حيويته وتدفعه، وبذلك تقترب الفلسفة الهيثمية من العقلانية النقدية لكارل بوبر هذه الفلسفة القائمة على مبدأ القابلية للتكذيب وتصف شجرة المعرفة بالنمو المستمر و"مثل ابن الهيثم في عصره نموذج ذلك العالم الذي قلب المسائل رأساً على عقب، فقد بدأ بالشك في نظريات القدماء، ونقد النظريات القائمة في مجال الإبصار، وبين إلى أي حد شكلت النماذج القديمة عائقاً معرفياً أمام التقدم العلمي في مجال علم المناظر، ثم انطلق إلى التأسيس العلمي"<sup>3</sup>.

وهذه ميزة أساسية في كل إبداع علمي أصيل، الذي يبدأ أولاً من التخلي عن كل فكر وثوقي يعتبر نفسه ثابت ونهائي عند التصدي لعملية البحث العلمي، قال ماهر عبد القادر: "ونحن نعلم أن من أدق خصائص الأنساق والنظريات العلمية أنها تخضع للنقد والتفنيد والرفض، وتسمح بإحلال

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، ص 88 في كتابه "الشكوك على بطليموس عرض آراء بطليموس وفنّها وكان يعقب على ذلك بقوله "وهذا غلط ظاهر) قام ابن الهيثم بتقدير شامل للملف العلمي المتراكم خلال قرنين في كتابه الشكوك على بطليموس. وضع فيه قائمة من التناقضات الموجودة في كتب بطليموس: المجسطي وكتاب الاقتصاص، تلك التناقضات التي أظهرتها أعمال الفلكيين السابقة والتي بقيت دون حل. ولكنه لم يقترح حلاً لهذه التناقضات" رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج1، (م.س)، ص 46

<sup>2</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص 843

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، مناهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، ص 98 قال بوبر "المشكلة الرئيسية لابستومولوجيا كانت ولا تزال دائماً هي مشكلة نمو المعرفة، وأن نمو المعرفة يمكن أن يدرس على أحسن وجه عن طريق دراسة نمو المعرفة العلمية" كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، (م.س)، ص 52

بدائل أخرى أكثر بساطة، وأشدّ تماسكا، وأدق تعبيراً عن الحقيقة العلمية<sup>1</sup>. فالبحث عن الحقيقة عمل دؤوب يرفض التسليم بالموجود، ويدعو إلى التحرر من وثن الحقيقة المطلقة، التي لا تقبل النقد والمراجعة.

أصبحت قاعدة النقد والتمحيص ضرورة علمية في الفلسفة الهيتمية عند التعامل مع علوم القدامى ، فلا يجب مسايرة العالم في كل ما ذهب إليه ولا التحامل أو التحايل عليه. لأنّ مسايرة العلماء السابقين في جميع تصوراتهم دون نقد وتمحيص هضم للحقّ يقول: "ولبلطميوس أغلاط كثيرة في مواضع كثيرة من كتبه، فمنها أنّ كلامه في المجسطي إذا حُقّق فيه النّظر وُجد فيه أشياء كثيرة متناقضة، وذلك أنّه قرّر أصولاً للهيئات التي يذكرها ثمّ أتى بهيئات للحركات متناقضة للأصول التي قرّرها، وليس موضعاً واحداً بل مواضع كثيرة، فإن أحب أن أكشفها وأبينها فعلت. وقد كنت عزمت أن أعمل كتاباً تحقيق الحقّ من علم الهيئة وأبين فيه أولاً المواضع المتناقضة من كتاب "المجسطي" ثم أبين المواضع الصحيحة منه ثمّ أبين كيف تُحقّق المواضع المتناقضة. وله أغلاط في كتاب المناظر فمنها غلط في البرهان في شكل من المرايا يدل على ضعف تصوّره"<sup>2</sup> وعليه فقد أخذ النّقد مكانة أساسية في فلسفته ونحت له مصطلحاً خاصاً وهو مصطلح "التّخصيم والتّمييز" الذي من خلاله وضع ابن الهيتم النّتائج موضع الامتحان والاختبار بصورتين: الأولى صورة انطلقت من العقل الذي يكتشف التّناقضات ويبرهن على النّتائج أيضاً عند صحتها والثانية صورة انطلقت من الخبرة الاستقرائية... فكأنّه جمع بين العقل والحسّ معاً للوصول إلى الحق"<sup>3</sup>.

بدأ ابن الهيتم مشروعه العلمي من إدراك الاختلافات والتّناقضات والأخطاء في النّظريات السّابقة، فقد لاحظ أنّ "النّتائج التي توصل إليها بطلميوس ذاته في كتب المناظر ليخالف بها ما قاله بطلميوس في المجسطي"<sup>4</sup>. حيث يقول في المقالة الأولى من الاقتصاص (حركات الكواكب):

1 - عبد القادر محمد ماهر، الفلسفة العلمية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت لبنان، ط1، 1997، ص53.

2 - ابن الهيتم "مقالة حل شكوك حركة الائتلاف"، مجلة تاريخ العلوم العربية معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، سورية، المجلد الثالث، العدد الثاني تشرين الثاني 1979، ص207

3 - ماهر عبد القادر محمد ، مناهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، ص ص89، 90

4 - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج1، (م.س)، ص114 يقول عبد الحميد صبرة: "في مقالة "الشكوك على بطلميوس" يتناول ابن الهيتم بالنقد ثلاثة مؤلفات للرياضي الفلكي اليوناني بطلميوس... وهي المجسطي، و"الاقتصاص" و"المناظر"... ففرض ابن الهيتم إذن في هذه المقالة إثارة "الشكوك"، أو الاعتراضات على مواضع مشكلة تورط فيها بطلميوس في مؤلفاته الرئيسية المذكورة" الحسن بن الهيتم، الشكوك على بطلميوس، المصدر السابق، ص م

"وهذا جميع ما ذكره بطليموس من حركات الكواكب في المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص، وهي ستة وعشرون حركة، وهو مخالف لما ذكره في كتاب المجسطي بالحركات التي أسقطها هي عشر حركات... فهذا الترتيب الذي رتبته في المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص مناقض للترتيب الذي رتبته في المجسطي، مناقض لما يوجد بالحس من حركات الكواكب في العرض إلى الشمال وإلى الجنوب في قريبا الأقرب من فلك التدوير. فتبيّن مما يوجد في الحس أن الهيئة التي قررها في المقالة الأولى هي هيئة فاسدة"<sup>1</sup>. أي أنّ حقائقه غير مطابقة للواقع وبالتالي فهي مرفوضة علمياً.

شكك في النظام الفلكي البطلمي الذي كان يمثل التقليد العلمي السائد وأكد عن فساده ومهدّ الطريق لهدمه، يقول: "لقد تبين من جميع ما ذكرناه أنّ الهيئة التي قررها بطليموس لحركات الكواكب الخمسة هي هيئة باطلة"<sup>2</sup>. وهو ما تكفل به تلامذته غير المباشرين كالطوسي والشيرازي وابن الشاطر. وفي مقالته "ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر" التي اتسمت بالنضج، والأصالة والاستقلالية، والجدة، وتعتبر نموذجاً للتفكير العلمي، حاول فيها الإجابة على تساؤلات علمية ملحّة، بدأ أولاً بعرض آراء العلماء السابقين الذين فسروا طبيعة الآثار التي تظهر على القمر واختلافهم يقول: "قد اختلف أهل النظر في ماهية الأثر الذي يظهر في وجه القمر وهذا الأثر إذا تؤمل واعتبر وجد دائماً على صفة واحدة لا يتغيّر لا في شكله، ولا في وضعه، ولا في مقداره، ولا في كيفية سواده. وقد تصرفت ظنون الناس فيه وتشتت آراؤهم، فرأى قوم أنّه في نفس جرم القمر، ورأى قوم أنّه صورة تظهر بالانعكاس... وقال قوم أنّه صورة البحار التي في الأرض تُرى بالانعكاس. وقال قوم أنّه صورة الجبال التي في الأرض. وقال قوم أنّه صورة قطعة من الأرض التي تقع عليها الشعاع المنعكس..."<sup>3</sup> ثم أخضع كل هذه الآراء للنقد والمساءلة-التي تكشف عن مخزون علمي وقدرات ذهنيّة الكبيرة تمتع بها الرّجل- وهذا سمة أساسية في المشروع الهيثمي الإصلاحية، فيجدها لا تصمد أمام الامتحان والاختبار فهي إما متناقضة في حد ذاتها أو لا تثبتها

1 - الحسن بن الهيثم، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 43، 44

2 - الحسن بن الهيثم، المصدر نفسه، ص 34 وينتهي في نقده لكتاب الاقتصاص لبطليموس: "والصحيح الذي لا شبهة فيه أنّ هيئات حركات الكواكب هيئات صحيحة موجودة مطردة لا يلزم فيها شيء من المحالات ولا من المناقضات، وهي غير الهيئات التي قررها بطليموس، وما وقف عليها بطليموس ولا وصل فهمه إلى تخيل حقيقتها" الحسن بن الهيثم، المصدر نفسه، ص 64

3 - ابن الهيثم الحسن، "ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر"، تحقيق يوسف زيدان، مطبعة مودرن الإسكندرية، 2002، ص 31-32 وصفها عبد الحميد صبرة بقوله: "هي من أعمال ابن الهيثم المتأخرة الناضجة التي دونها بعد اكتمال آرائه في إشراق الأضواء وبخاصة كما أوضحها في "ضوء القمر" وفي "البصريات". ابن الهيثم الحسن في الأثر الظاهر على وجه القمر"، تحقيق عبد الحميد صبرة، مجلة العلوم العربية العدد الأول، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، سورية، أيار 1977، ص 06 وقد كتبها بعد كتاب المناظر.



البراهين الهندسية أو تتعارض مع الملاحظة والتجربة ولا تتطابق مع الواقع يقول في تفنيده لإحدى هذه الآراء، يقول: "أما من رأى أن الأثر خارج عن جرم القمر، وأنه بخار يجذب القمر من الأرض، وأنه متوسط بين البصر وبين جرم القمر فإنه ظاهر الفساد، وذلك أنه لو كان الأمر كذلك لكان يختلف موضع الأثر من سطح القمر عند المواضع المختلفة من الأرض في وقت واحد، لأن كل جسم متوسط بين البصر والمبصر فإن له اختلاف منظور وليس يوجد الأمر كذلك، بل يوجد الأمر إذا نُظر إليه في الليلة من أول الليل إلى آخره من المواضع المختلفة من الأرض... فليس الأثر الذي في القمر لشيء متوسط بينه وبين القمر"<sup>1</sup> ويواصل اختبار كل هذه الآراء ويفنّدها الواحد تلو الآخر ليصل في الأخير إلى أن "جميع هذه الآراء تبطل وتضمحل عند تحقيق النظر، ونحن نبين فساد جميع هذه الآراء، ثم نبين بعد ذلك ماهية هذا الأثر"<sup>2</sup>، ثم يقدم حلّه لهذا المشكل العلمي مستندا إلى البراهين العلميّة. وهذا الأسلوب العلمي قد يكون عملا علميا هيثمياً خالصاً.

أسس ابن الهيثم علم الضوء وعلم المناظر بعدما صحّح وفنّد النظريات الإغريقيّة المتضاربة والمتناقضة التي حاولت تفسير طبيعة الضوء وعملية الإبصار، وهي تصنف بالجملة-كما يرى- إلى مذهبين متضادين وهما علماء الطّبيعة وأصحاب التّعاليم. يقول ابن الهيثم: "أصحاب التّعاليم يرون الإبصار يكون بشعاع يخرج من البصر وينتهي إلى المبصر، وبذلك الشعاع يكون الإبصار وأن ذلك الشعاع هو قوة نورية من جنس الضوء وأنها هي القوة الباصرة وأنها تمتد من البصر على سموت مستقيمة مبدأها مركز البصر وإذا انتهت هذه القوة النورية إلى المبصر أدركت المبصر"<sup>3</sup> أما علماء الطّبيعة فيرون أنّ الإبصار يكون بصورة ترد من المبصر إلى البصر و"الشعاع هو الضوء الممتد من المبصر على سموت الخطوط المستقيمة التي تلتقي عند مركز البصر... وليس لأصحاب العلم الطّبيعي قول محرّر في الشعاع"<sup>4</sup>. ولمّا امتحنها وجدها بعيدة عن الحقيقة، وغير

<sup>1</sup> - ابن الهيثم الحسن، "ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر"، ص 33-34

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص 33 وقد أكد مصطفى نظيف ان ابن الهيثم "لا يبدأ في عملية النقد التجريبي إلا إذا حلل المقولة المراد نقدها وهذه طريقة من طرق البحث المنهجي التي نسبت إلى ابن الهيثم ولم يسبق إليها أحد" زواوي بوكردة، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم"، (م.س)، ص 120

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 136 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 55

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 136 نقلا عن ابن الهيثم الحسن، رسالة في الضوء، ص 9 واختلاف التفسيرات للظاهرة الواحدة، فلم يجد لدى المتقدمين تفسيراً مقنعاً ولا مبرهناتاً عليه للظاهرة الواحدة، مما جعله يبدأ البحث بنفسه من جديد وفي رسالة حول المكان "تناول ابن الهيثم مفهوم المكان بالدراسة والبحث والنقد والتحليل، فعرض بادئ الأمر الآراء التي كانت مطروحة من قبل ثم تناولها بالنقد لبيان الأخطاء فيها

مبرهنة لأنها لا تستند إلى أدلة أو مناهج علمية، يقول في "رسالة ضوء القمر" بعد أن عرض آراء السابقين في حقيقة الضوء: "ويوجد ذلك في كلامهم ولكن مرسلًا لا مبرهنا...ولما كان ذلك ولم نجد كلامًا شافيًا يفصح عن حقيقة كيفية ضوء هذا الجرم وكانت النفوس تتوق إلى الوقوف على ماهية الأمور الموجودة ولا تسكن إلا عند اليقين الذي تسقط معه الظنون، دعنا هذه الحال إلى البحث عن كيفية ضوء هذا الجرم واستقصاء النظر فيه وكشف ما هو ملتبس من أمره"<sup>1</sup>. لقد أدرك أنّ الظواهر المعقدة كظاهرة الضوء لا يمكن معرفة حقيقتها بتلك المناهج العقلية الاستنباطية، بل لابد من مناهج أخرى تجمع بين الرياضيات والفيزياء، وبين الاستنباط والاستقراء، وهو ما غاب عن السابقين يقول ابن الهيثم: "فالكلام في الضوء وفي الشعاع وفي الشّيف يجب أن يكون مركبًا من العلوم الطبيعيّة والعلوم التعليميّة"<sup>2</sup>. وبذلك وظّف الرياضيات لدراسة ظاهرة فيزيائية. ولما حدّد المنهج العلمي لدراسة ظاهرة الضوء والإبصار يكون بذلك قد أسّس علم المناظر لأنّ العلم في النهاية يرد إلى موضوع ومنهج.

تكشف لنا مقدمة كتابه "كتاب المناظر" -والذي يمثل ذروة المقاربة النقدية في علم البصريات -أن ابن الهيثم، وبعد استقراءه آراء المتقدمين في كيفية الإبصار أدرك أنّ علم المناظر لم يتأسس بعد كعلم قائم بذاته رغم كل الجهود المبذولة، فلازالت الآراء مختلفة ومتفرقة وبعيدة جداً عن حقيقة الإبصار والقوانين المتحكمة فيه، لأنّها لم تتأسس على مقاييس علمية ولا مناهج دقيقة، فلا بد إذا من منهج علمي يلاءم طبيعة الموضوع، يقول: "إن المتقدمين من أهل النظر قد أمعنوا البحث عن كيفية إحساس البصر...ومع هذه الحال فأرائهم في حقيقة الإبصار مختلفة ومذاهبهم في هيئة الإحساس غير متّقة، فالحيرة متوجهة، واليقين متعذر والمطلوب غير موثوق بالوصول إليه... فطريق النظر معفى الأثر، والباحث المجتهد غير معصوم من الزلل، فلذلك تكثر الحيرة عند المباحث اللطيفة، وتشتت الآراء، وتفترق الظنون، وتختلف النتائج، ويتعذر اليقين. وفي هذا البحث عن هذا المعنى مع غموضه وصعوبة الطريق إلى معرفة حقيقته مركب من العلوم الطبيعيّة والعلوم التعليميّة"<sup>3</sup>. كان ابن الهيثم -إذا على وعي تام بأنّ المحاولات السابقة الكثيرة

معتمدا على الملاحظة والاعتبار "بوكردة زواوي" الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، ص 119 "السموت جمع سمت

(يفتح فسكون): الطريق الواضح، الهيئة، الاتجاه" فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، 1970، ص375

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص134-135 نقلا عن ابن الهيثم الحسن، رسالة في ضوء القمر، ص03

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص122 نقلا عن ابن الهيثم الحسن، رسالة في ضوء القمر، ص02

<sup>3</sup> - محمد ماهر عبد القادر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م.س)، ص 64 نقلا عن ابن الهيثم الحسن كتاب المناظر، تحقيق عبد

الحميد صبرة، الكويت، ط1، 1983، ص ص59، 60 وأجمع علماء الغرب ومؤرخو العلوم ولاسيما في البصريات على أنّ كتاب (المناظر)

والمتعددة التي فسّرت الضّوء والإبصار لم تقف على حقيقة هذه الظّاهرة وقوانينها لأسباب ثلاث: منها ما يتعلق بذات الباحث (والباحث المجتهد غير معصوم من الزّلل) وطبيعة المذهب (المنطلقات الفكرية والمقاييس المختلفة)، ومنهج البحث الذي قد يكون غير ملائم (ويقترح منهج مركب من العلوم الطّبيعية والعلوم التّعليمية). وهذا يعني أنّه فيلسوف علم من العيار الثقيل.

من أعظم مآثره العلميّة أنّه أبطل نظرية أصحاب التّعاليم، فقد زعما إقليدس وبطلميوس إنّ العين المجرّدة ترسل أشعة إلى الأشياء التي تريد رؤيتها "وتبث أشعة غير مرئية وتدخل في تماس مع الجسم، محدثة الإحساس البصري"<sup>1</sup>. وسادت هذه النّظرية قرونا طويلة ولمّا اختبرها وامتحنها وجدها متناقضة إذ لو كانت صحيحة لكان من الطّبيعي أن يرى الإنسان في الظّلام الحالك، ولو كنا نبصر لأنّ الضّوء ينبعث من العين لماذا يؤلّمننا النّظر إلى مادة مشعة كالشمس ولا يحدث ذلك عندما النّظر لشيء خافت الضّوء أو في اللّيل، أيمن للضّوء المنبعث من عيوننا إنارة أجسام بعيدة في السماء؟. وخلاصة رده أنّ "الشّعاع إما أن يكون جسما (ماديا) أو لا. فإن كان جسما، فإننا إذا نظرنا إلى السّماء ورأينا الكواكب والنّجوم فقد خرج من البصر جسم ملاما بين السّماء والأرض دون أن ينقص من البصر. وهذا كما يقول في غاية الاستحالة وفي غاية الشّناعة وإن لم يكن جسما فكيف أحسّ بعملية الإبصار وكيف أحسّ بالمبصر، إذ الإحساس لا يكون إلّا للأجسام الماديّة ذات الحياة. فالإبصار إنّما يكون بالبصر لا بالشّعاع الذي يخرج من العين بزعمهم... وأخيرا لو كان الشّعاع ينبعث من العين لا من الجسم المرئي لأمكننا أن نرى الأجسام في غياهب الظّلام. فللتّور إذن وجود مستقل سواء وجدت العين المبصرة أم لم توجد. فالعين إنّما هي جهاز مستقبل للنّور (الضوء) ولا تولّده البتة"<sup>2</sup>.

فند هذا التّصور ومن الآن فسادا سيصبح في خبر كان، وأسّس بدله تصورا آخر يقوم على براهين واختبارات علمية دقيقة، وأكّد أنّه ليس هناك من أشعة تنطلق من العين لتحقيق النظر، بل إنّ شكل الأشياء المرئية هي التي تعكس الأشعة على العين، فتبصرها هذه الأخيرة بواسطة عدستها وبهذا يكون قد حقق اكتشافا عظيما جاوز به حدود علم القدامى في حقيقة الحواس

---

لابن الهيثم أبداع ما كتب في هذا المجال لأنه عارض فيه وفند آراء فلاسفة الإغريق وأساطين العلم من قبله إقليدس وبطلميوس وأرشميدس. وكانت آراؤهم كأنها تتزّل في البصريّات. وظلت لعدة قرون متداولة وسائدة إلى ظهر ابن الهيثم وفند معظمها وزاد عليها" عوف أحمد محمد،

صناع الحضارة العلمية في الإسلام، ج1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1997، ص149

- رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص861

<sup>2</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص347-348

الخمس وإمكاناتها. ومختلف أنواع الظواهر الضوئية. وأوجد قانونا أيّده تجارب مختلفة كل الاختلاف"<sup>1</sup>.

إننا إذا أمام ثورة علمية عظيمة وانقلابا كبيرا في البصريات والفيزياء، سوف يمهد الطريق أمام العلماء من بعده. لأنّ "الأساس الذي كان يقوم عليه علم الضوء القديم أساس خاطئ يجب على ابن الهيثم أن يعيد النظر فيه ويقلبه رأسا على عقب، أبطل ابن الهيثم علم المناظر القديم وأسّس علم المناظر بعد أن اتجه بالبحث وجهة جديدة، وأقامه على مناهج وأسس جديدة. وأنشأ علم الضوء بالمعنى الحديث... إنّ بحوثه ودراساته ومقالاته ليست مجرد زيادة كمية اتسعت بها ثروتنا العلمية، وإنما هي قبل ذلك تحول كيمي في المفاهيم والأسس، أو قل هي أحداث قلبت أوضاع هذا العلم وصححت مجراه، ودفعت به في الطريق السليم، وأقامه علما ثابت الأركان راسخ البنين"<sup>2</sup>.

وضع ابن الهيثم العقل العلمي في مواجهة النصّ واسند إليه مهمة التّفنيد (وهو ما أكد عليه بوبر في القرن العشرين في كتابه منطق الكشف العلمي)، ووجه نقدا عنيفا للنصّ البطلمي الذي عمّر قرونا طوال، وكان يمثّل التّمودج الأوحد الموجه للنشاط العلمي، وبذلك تحرر العقل من سلطته "لقد كانت نظرية بطليموس تمثّل اعتقاد يقينياً في عصرها، لأنّ أحدا من العلماء اللاحقين لم يستطع أن يقدم تفنيديا منطقيا لها، ولم يتبين ما بها من أغلاط، ولكن منذ أن قدّم ابن الهيثم شكوكه و تفنيداته لنظرية بطليموس، أصبحت ظناً، ولم يكن بطليموس وأتباعه يشعرون أنّها بمثابة ظناً"<sup>3</sup>. لقد كان المشروع العلمي والفلسفي الهيثمي إحدى الإسهامات أو التحولات العلمية الكبرى التي شهدتها تاريخ العلم وساهمت في صنع قصته المجيدة.

لم يكتفي بتفنيد النظريات السابقة بل أسّس -بعد اختبارات واعتبارات طويلة- نظريته في الإبصار وحدّد شروط الرؤية، يقول مصطفى نظيف: "بيّن أن المبصر يجب أن يكون مضيئاً، إما بذاته أو بإشراق ضوء من غيره، وأن تكون بينه وبين العين مسافة، وأن يكون بين كل نقطة من سطح البصر وبين العين خط مستقيم غير منقطع بشيء كثيف، واستنتج من ذلك، على أنّ السبب الرئيسي للإبصار هو المبصر مع توافر هذه الشروط. ويتم بسقوط شعاع أو حزمة من

<sup>1</sup> - زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م.س)، ص148

<sup>2</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص346

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، مناهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م.س)، ص82 كان نص بطليموس يمثّل الاعتقاد اليقيني حتى وقت ابن الهيثم لكن بعد أن بيّن ابن الهيثم أغلاطه وتناقضاته أصبح هذا النصّ ظنا لأن الاعتقاد في يقينية النصّ زال بعناد أي ببيان التناقضات والأغلاط والنقد والتفنيد التي أثبتت على النصّ "ماهر عبد القادر محمد، المرجع نفسه، ص83

الأشعة على الجسم المرئي وانعكاسه على شبكة العين"<sup>1</sup>، وبذلك أنهى التقليد العلمي القديم مع إقليدس وبطلميوس حيث كانت الرؤية هي إضاءة الشيء المرئي (لا فرق بين شروط الرؤية وشروط انتشار الضوء). ووضع تمييزاً قاطعاً بين فيزياء الضوء وبين فيزيولوجيا وسيكولوجيا الإبصار، وأكد أن الإبصار يخضع لقوانين الضوء وليس العكس.

وتبين لابن الهيثم أنه لا يمكن فهم عملية الإبصار إلا من خلال العلوم الرياضيّة والفيزيائيّة والبيولوجية أيضا فلا بد من معرفة العين وتشريحها وقدّم وصفاً دقيقاً للعين وللعينات ولالإبصار بواسطة العينين وبذلك يكون قد "غيّر ابن الهيثم تماما مفهوم الإبصار، فقبله كان الاتجاه الأهم عند الرياضيين خاصّة هو فكرة الشعاع البصري، أي الشعاع الخارج من البصر إلى المبصر، إلا أن ابن الهيثم عكس الأمر وبين خروج الأشعة من المبصر إلى البصر. وتطلب هذا الموقف الجديد معرفة العين بصورة أفضل لفهم كيفية قبولها للضوء وتكون الصورة فيها"<sup>2</sup>.

وبذلك يكون ابن الهيثم قد اجتث النظريات اليونانيّة القائمة على الاستدلالات العقلية من جذورها لأنّها لم تصمد أمام اختباراته وتجاربه فقد تميّز أسلوبه بعدم قبول الأقوال على طبيعتها قبل أن يراجعها بالتجربة والاعتبار"<sup>3</sup>، وبذلك خفّف من حدة الخطاب التجريدي الرياضي، ووضع حداً للتفكير المجرد القائم على الاستدلال العقلي، لأنّ النظرة الغالبة والشاملة في المنهج في مدرسة الإسكندرية ولدى إقليدس (300 ق.م) وبطلميوس بوجه خاص هي الأسلوب الرياضي والمنطقي، وإنّ هذا الموقف انتهى من حيث المنهج إلى مثاليّة رياضيّة ومن حيث النتائج إلى نظريات بصرية فلكيّة كانت أغلبها غير منطبقة مع الواقع"<sup>4</sup>. وهذا تطور كبير على مستوى الميتودولوجي.

<sup>1</sup> - محمد عيسى صالحيه، الفيزياء والحيل عند العرب"، (م.س)، ص 248 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج 1، ص 93 أدرك ابن الهيثم أن "ما ينتج الإحساس ليس الجسم نفسه، بل ما ينتجه هو نقاط من الضوء لا تحصى ولا تعد، منعكسة من سطح جسم وصولا إلى العين وتسمح هذه النقاط بإحساس "الصورة البصرية" المشكلة وفقا لمبادئ البصريّات. إن تعرفنا الحاسي على العالم الخارجي لا يكون إذا مباشرا وفوريا بل هو غير مباشر... وبالنسبة للإرث اليوناني، فإن مقارنة ابن الهيثم للرؤية تمثل تغييرا في المفاهيم يحل إلى العدم صحة النظريات السابقة. لقد ميّز ابن الهيثم في الشرح الذي قدمه عن الرؤية بين: أ- ميكانيك الرؤية (مسار مستقيم للضوء من خلال أغشية العين) الذي لا يعالج إلا الأسباب الميكانيكية ويستبعد الأحاسيس، ب- الإحساس (بواسطة الجليدية والتصالب) الذي لا يشتمل على التعرف إلى الأجسام الخارجية، ج- تفسير الأحاسيس البصرية بالروح أو "الحاسية النهائية" التي تعالج ما تقدمه حاسة الرؤية إليها وتسمح بادراك العالم الخارجي "راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م.س)، ص 909

<sup>2</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص 884.

<sup>3</sup> - بوكردة زواوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م.س)، ص 220

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م.س)، ص 55، 56 أكد فلاسفة العلم المعاصرون أن ومنهم ريشنباخ ان "المعرفة التي تستمد من العقل وحده تكون فارغة ذلك لأنه غير قادر على إطلاعنا على القوانين المتحركة في الطبيعة، وبالتالي ففي رأيه لا يمكن الاعتماد عليه في تكوين العلم الحديث" الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 91

رفض ابن الهيثم أن يكون المنهج العقلي أساس العلم، وأنكر أن تكون مقدماته فطرية يقينية تفرض نفسها على العقل لقد رفض "منهج بطليموس وإقليدس، إذ أنّ هذا المنهج الشائع في البحوث الطبيعية عند هذين الأخيرين، وهو المنهج الفرضي المتمثل في التحليل الهندسي الذي تقوم أسسه على المبادئ الرياضية التي يعتقد أن مصدرها فطرة العقل، مثل البديهيات. ولكن ابن الهيثم يفضل أن تكون هذه المبادئ مكتسبة بالتجربة والقياس...وانطلاقاً من هذا الأساس أبطل الكثير من النتائج التي ينطلق أصحابها في بحوثهم من مبادئ وفرضيات فاسدة وغير مطابقة للواقع"<sup>1</sup>.

نحن إذا أمام عالم مستقل التفكير وصاحب نزعة حسية وعقلية معا وصاحب رؤية نقدية التي تصرّ على "انتقاد في المقدمات والتحفّظ من الغلط في النتائج"<sup>2</sup>، انتقد النظريات اليونانية ومناهجها العقلية الاستنباطية ومنطقات. ونقد أيضا مبادئ الهندسة الإقليدية (البديهيات والمسلمات) حيث "يرفض أن تكون هذه الأوليات فطرية في العقل، بل لم يدركها العقل إلا بالقياس...والقياس-كما يرى- لا يصل إلى هذا الحكم إلا بإدراك وفهم معنى "الكل" ومعنى "الجزء" ومقارنتهما. وهذا لا يكون إلا الإدراك الحسي. ومن هنا تظهر نزعة الحسية. التي ترفض أن يكون مصدر المعرفة (الوحيد) هو العقل، لأنّ مصدرها عنده هو الحس. وإنّ ما يسمى بالمبادئ الأولية التي تقوم عليها العلوم ما هو في الحقيقة إلا أحكام عامة استقرت من جزئيات حسية وإذا تعلق الأمر بالرياضيات في هذه الحالة علم استقرائي ويكون لهذه علاقة بما دافع عنه بوانكاري (1854-1912) وهو ما يسمى بالاستقراء الرياضي" في الدراسات الابستيمولوجية المعاصرة"<sup>3</sup>، وهكذا يبتعد عن التصور اليوناني الرياضي الذي كان يعتقد أن الرياضيات ماهيات ذهنية وان مبادئها فطرية يقينية تفرض نفسها على العقل وفي هذا يقول: "وكثير من المعاني التي ليس إدراك التمييز لصحتها إلا بالقياس يظن أنّها علوم أولية وأنها تدرك بفطرة العقل، ومثال ذلك "الكل أعظم من الجزء"<sup>4</sup>. وهذا ما سوف يقول به الرياضيون المعاصرون (الهندسات اللاقليدية)، ويقول به المذهب التجريبي الحديث الذي ينكر وجود مبادئ أولية خالصة، ويقرر أن التجربة مصدر المعرفة"<sup>5</sup>.

1 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 182 "تميز نظام بطليموس الفلكي في كتابه "المجسطي" بأنه يقوم على

الفروض والعلاقات الرياضية البحتة من خلال تصور الأجسام الفلكية ونظامها تصورا مثاليا" البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، ص 55

2 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 181 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 56

3 - طيبي مسعود، المرجع نفسه ص ص 118-119

4 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص ص 118-119 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 226

5 - عبد القادر ماهر محمد علي، الفلسفة العلمية، (م.س)، ص 29

صحّ ابن الهيثم النظريات العلميّة السّابقة القائمة على المناهج الاستدلالات العقليّة ومنطلقاتها ووضع حدّاً للخلافات القديمة وأسّس علم الضّوء على أسس سليمة بعد أن اهتدى إلى منهج علمي مركب من العلوم الطّبيعيّة والعلوم التّعليميّة (الرياضيات والفيزياء) وقرّر أن "علم البصريّات علماً مستقلاً، وانطلق من مبدأ عام هو القول بوجود العالم الخارجي وجوداً في ذاته خارج الذهن، وأنّ الحواس أدوات إدراكه، ومن ثمّ عذا إحساس البصر إلى عامل خارجي، له في ذاته وجود عيني وأسماه الضّوء... عزّف الضّوء بأنّه عبارة عن حرارة نارية، تنبعث من الأجسام المضيئة بذاتها كالشمس والنّار، وأنّه إذا أشرق على جسم كثيف أسخنه، وإذا انعكس من مرآة مقعرة واجتمع عند نقطة واحدة وكان عنده جسم يقبل الاحتراق أحرقه، ويقول في طبيعة الضّوء أنّه جسم مادي لطيف يتألّف من أشعة لها أطوال وعروض وما هذه الأشعة إلّا حبال النّور المنبعثة من الأجسام نوات الأضواء الذاتية فحسب"<sup>1</sup>.

لم يكتفي بنقض نظرية الصّدور بل رد على النّظرية المناقضة لها وهي نظرية الورود التي يقول بها علماء الطّبيعة ولخصها ابن الهيثم بقوله: "فأما من يرى الإبصار يكون بصورة ترد من المبصر، فإنّه يرى أن الشعاع هو الضّوء الممتد من المبصر على سموت مستقيمة تلتقي عند مركز البصر... وليس لأصحاب العلم الطّبيعي قول محرر في الشعاع"<sup>2</sup>، وأعاد إنتاجها في صورة علميّة مبرهن عليها، لقد رفضها "في صورتها الفجّة المعروفة آنذاك وهي نظرية الورود أي القائلة بانعكاس النّور عن الأشياء إلى العين، فتبصر العين تلك الأشياء. فهذه النّظرية وإن كانت قريبة من نظرية ابن الهيثم، إلا أنّها كانت ناقصة، مبتورة وكان رأى القائلين بها ناقصاً غامضاً لا يغني شيئاً في بيان كيفية ورود صورة المبصر إلى البصر، فكان ابن الهيثم أول من ذهب إلى أنّ للضّوء حقيقة ووجوداً ذاتيّاً، وكان رأيه هذا كفيلاً بسد أكبر ثغرة في النّظرية القديمة وإزالة اشدّ دواعي الخل فيها"<sup>3</sup>

ليست عملية الإبصار بالعملية البسيطة كما ظنّ السّابقون، بل عملية معقدة كما يرى ابن الهيثم، فهي لا تعني فقط نقل الضّوء صورة المبصر إلى العين ومنها إلى "الحاس" في الدماغ. لأنّ

<sup>1</sup> - الرمجاوي، عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، (م.س)، ص 87 "إن نقد الكندي لمفهوم الشعاع هو نقد مهم في حد ذاته، فهو يحضر ، بشكل أو بآخر لخطوة أساسية سيجتاها ابن الهيثم فيما بعد:وهي الفصل بين الضوء والخط المستقيم الذي يسلكه أثناء انتشاره "راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص 833

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 130 نقلاً عن الحسن بن الهيثم، رسالة في الضوء، ص 9

<sup>3</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص 348

الإحساس بالشيء لا يعني إدراكه، ونادرا ما يتساوى الإدراك والإحساس، وعليه فتفسير الإدراك بإرجاعه إلى إحساسات خارجية أو تفسير الإبصار برده إلى وقوع الضوء على العين ثم انتقاله إلى الدماغ، نظرية ساذجة وغير علمية، وابن الهيثم "أول من تثبت هذه النظرية على أسس علمية سليمة وكان أيضا أول من بين قصورها عن تفسير الإدراك الحسي البصري ككل. لو كان الإدراك بالحس المجرد" - وهذا ما يطلقه ابن الهيثم على الإدراك حين يقتصر على التأثير بالضوء كعامل خارجي - كافيا لتفسير الإدراك الحسي لاستطاع الإنسان أن يدرك فورا كل ما يحس به بصره. وهذا بالطبع غير صحيح، فالإنسان لا يدرك ما يراه لأول مرة... كذلك هو لا يدرك بالإحساس المجرد بمعناه الضيق مُدركات أخرى عن العالم الذي حوله، كالمسافة والشّيف مثلًا، حيث أن هذه ليست أشياء معينة تعكس الضوء إلى العين"<sup>1</sup>

ولمّا اعتبر أنّ للضوء وجودا مستقلا وصفة جوهرية في بعض الأجسام حيث يقول في مقاله "رسالة في الضوء": "كل معنى يوجد في جسم من الأجسام الطبيعيّة ويكون من المعاني التي تتقوم مائية ذلك الجسم فإنّه يسمى صفة جوهرية لأنّ جوهر كل جسم إنّما يتقوم من جملة جميع المعاني التي في ذلك الجسم التي هي غير مفارقة له ما دام جوهره غير متغير عمّا هو عليه، والضوء في كل جسم مضيئ من ذاته هو من المعاني التي تتقوم مائية ذلك الجسم، فالضوء في كل جسم مضيئ من ذاته هو صورة جوهرية في ذلك الجسم"<sup>2</sup>. فإنّه بذلك يكون قد فنّد موقف أرسطو الذي أنكر أن يكون للضوء وجودا في ذاته، ووصفه بأنّه "صفة عارضة تعرض على الجسم المشف إذا مازالت عنه كانت الظلمة، والظلمة في نظر أرسطو ليست جسما فينبغي أن لا ينبغي أن يكون للضوء جسما وذلك أن قوة المتضادتين واحدة، فإن كان أحدهما عرضا كان الآخر عرضا كالبياض والسواد"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - عمر صالح، "الاستقراء عند ابن الهيثم" مجلة تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص76 أكد ابن الهيثم أن الإدراك الحسي "ليس عملية ميكانيكية - كانطباع صور الأشياء على شاشة الدماغ انطباعا فوتوغرافيا - بل معقدة متغيرة بحسب تغير العوامل التي تكونها. وكون الإدراك عملية معقدة وخاضعة لعوامل متغيرة هو الذي يجعلها باستمرار قابلة للخطأ ليس في الإدراك الحسي المباشر فقط ولكن في تكوين المعرفة العقلية التي، وان اعتمدت على مقدرة العقل في تجريد الكليات من المدركات الحسية الجزئية، فهي كذلك تعتمد على الإدراك الحسي في أصولها" عمر صالح، المرجع نفسه، ص ص76، 77

<sup>2</sup> - زواوي بوكردلة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند الحسن بن الهيثم، دار بآل الرضوان للنشر والتوزيع، وهران، ط1، 2010، ص ص116، 117 نقلا عن الحسن بن الهيثم، رسالة في الضوء، ص ص01، 02

- زواوي بوكردلة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند الحسن بن الهيثم، (م.س)، ص ص145<sup>3</sup>



وإذا كان ابن الهيثم قد تأثر بفلسفة أرسطو الحسّية إلا أنّه لم يكن أرسطيا لا في العلم ولا المنهج لأنّ تصور أرسطو للطّبيعة وقوانينها، ومنهج دراستها يقوم على أسس أنطولوجية مخالفة للدين الاسلامي. فالجسم الطّبيعي عند أرسطو موجود بعقل أربع هي: العلة المادية، العلة الصّورية، و العلة الفاعلة، والعلة الغائية وهي أساس العلم الطّبيعي عند أرسطو<sup>1</sup>. وهذا يختلف عن التّصور الهيثمي للطّبيعة وقوانينها ومنهج دراستها، لأنّ التّصور الهيثمي يقوم على أسس أنطولوجية إسلامية تختلف عن أسس الأنطولوجية الأرسطية، ولأنّ تصوره لمفهوم العلية يختلف عن تصور أرسطو، لهذا المفهوم فلا أثر لوجود العلة الأرسطية الأربعة في بحوثه الفلسفية والعلمية، ولا أثر للكلام عن المبادئ والعناصر والاسطقسات، حيث يدرك من خلال عقيدته، أنّ الله علة كل شيء وأنّ العلة ليست موجودة فيه، ولا وجود لعلاقة الاندراج بين العلة والمعلول كما يعتقد أرسطو. وهذا لا يعني أنّه ينكر مفهوم العلية على الإطلاق، بل عليه يؤسس بحوثه الفيزيقية، مثل ما هو الحال في علم البصريّات. فالعلاقة بين ما يسميه علة وما يسميه معلولا عنده هي علاقة تتابع مطّرد وثابت بين الأشياء الطّبيعية وظواهرها<sup>2</sup>. وهذا تحول مهم في مفهوم الطّبيعة والعية عند ابن الهيثم.

يقصد ابن الهيثم بالعلل الشروط الطّبيعية التي تسبق الظواهر وتحدثها، وعليه فإذا توفرت العلة أو الشرط، وقعت الظاهرة والعكس صحيح، والعلة قد تكون مفردة أو مركبة وهذا المفهوم الجديد والأصيل للعية عند ابن الهيثم يقترب كثيرا من مفهوم العلية عند علماء العصر الحديث بل إنّ تصور ابن الهيثم لمسألة العلية والقانون العلمي في العلوم الطّبيعية، هو نفس التّصور الموجود لدى جون ستيوارت مل والممارس في العلم الطّبيعي المعاصر<sup>3</sup>، وهنا يبتعد عن أرسطو الذي كان يرى أنّ العلة مندرجة في الشيء ويستحيل معرفة هذا الأخير إذا لم نعرف الله، لهذا كان المنطق أو القياس (الاستنباط العقلي) هو الأداة التي تمكنا من التحليل واستنتاج الحكم على الجزئي بعدما سلمنا وافترضنا الحكم على الكلي. إنّ اختلاف تصور ابن الهيثم للطّبيعة وعللها عن تصور أرسطو لها، أدى إلى الاختلاف في منهج دراستها عند الاثنين، فإذا كان البحث عن علل الشيء

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 162

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه ص 163

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 170، وهو في هذا لا يختلف عن ما أكده لاحقا جون ستيوارت مل الذي يرى "إننا نتعلم بالتجربة أنّ في

الطبيعة نظام تعاقب لا يتغير، وأن كل ظاهرة فهي مسبوقه بأخرى، فدعو السابق المطرد علة، واللاحق المطرد معلولا" كرم يوسف، تاريخ

الفلسفة الحديثة، دار المعارف، القاهرة ط5، دت، ص ص 347-348

عند أرسطو يناسبه التحليل، لأنّ العلة مندرجة في معلولها، فالبحت عن العلة أو القانون عند ابن الهيثم يقتضي التركيب، لأن العلاقة بين العلة والمعلول هي علاقة تجاور وتلازم زمني فقط، وإذا كانت النتائج صحيحة في منهج أرسطو هي تطابق الفكر مع نفسه، وعدم تناقض النتائج مع المقدمات، خلال انتقال الأحكام من الكلي إلى الجزئي، فالنتائج الصحيحة في منهج ابن الهيثم، هي التي تتطابق مع الواقع ولا تتناقض معه، عند الحكم على الكلي لوجوده ذلك الحكم في جزئياته<sup>1</sup>.

وعليه فالاختلاف بين التصورين الهيثمي والأرسطي للطبيعة وعللها أدى إلى اختلافهما في المنهج وهذا يؤكد على تحرر العقل العربي العلمي من سلطة المنطق الصوري والقياس الأرسطي وابن الهيثم لا يرفض اعتماد العقل بفطرته على القياس والتمييز والمقارنة واستنتاج النتائج، ولكنّه يرفض الأنساق وتكرار الألفاظ والمقدمات والتكلف بصفة عامة<sup>2</sup>. لقد ضاق ذرعا بالمنطق الأرسطي وقياساته العقيمة خاصة في دراسة الظواهر الطبيعيّة.

أدرك ابن الهيثم صاحب النزعة الحسيّة والعقليّة أنّ المناهج الاستنباطية (المنطقية والهندسية) اليونانية (الأرسطية والبطلمية والاقليدية) غير صالحة لفهم الظواهر الطبيعيّة، لأنّ هذه المناهج الاستنباطية تنطلق من مقدمات لا تطابق الواقع إلى نتائج تفرض فرضاً تعسفياً على الواقع وهذا يتنافى مع شروط الرّوح العلميّة عنده<sup>3</sup>، لذلك لا يمكن دراسة الظواهر الطبيعيّة وفهم قوانينها إلا من خلال المنهج الاستقرائي، الذي استعاره من علماء الكلام و علماء الأصول فقد تأثر "بالمنهج الاستقرائي السائد عند علماء الأصول الذين بحثوا عن العلة الشرعية وتسمى عندهم ب"تنقيح

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص171-172 "إن البحوث الطبيعة عند أرسطو تمثلت في البحث عن العلل الأربع... وعن المبادئ والعناصر والاسطقات، وشملت بحوثه الطبيعية، الحركة، والمكان، والزمان والمصادفة، والتغير واللامحدود وتصور قوانين الطبيعة في صور الأشياء المحايثة لمادتها، واعتبر العلة مندرجة في معلولها. وعلى الأساس هذا التصور، اعتمد في بحوثه الطبيعية وغيرها على المنهج الاستنباطي المتمثل في التحليل المنطقي فكان من أنصار المذهب الذي يُؤكّد على أن العقل هو الجدير بتصوير قوانين الطبيعة وهو ما أدى بتصوره للطبيعة ومنهج دراستها، على هذا النحو، إلى تخلف العلم الطبيعي " طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص56

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص118

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص195 رفض منهج أرسطو الاستنباطي كما رفض منهج بطليموس وإقليدس وهو "المنهج الفرضي المعتمد على التحليل الهندسي، وابن الهيثم يرفض تماماً أن تكون المبادئ أو (الأوليات) التي هي أساس هذا المنهج، مصدرها فطرة العقل، بل هي عنده معرفة مكتسبة بالتجربة الحسية والقياس. وان دل على شيء فإنما يدل على الحذر الشديد لدى الرجل من اعتماده المنهج الفرضي - التحليل الهندسي- على مبادئ يعتقد أنها صحيحة دون التأكد من ذلك بواسطة التجربة والقياس. وانطلاقاً من هذا الأساس أبطل بعض نظريات أصحاب هذا المنهج، ونتائج بحوثهم المطابقة لمبادئ وفرضيات فاسدة وغير مطابقة للواقع" طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص173

المناطق" ويكون انتقال الأحكام في هذا المنهج من حالة خاصة إلى حالة عامة، وذلك نتيجة اشتراك الصفات بين الخاص والعام"<sup>1</sup>. فالأسس التي قام عليها المنهج الهيثمي أصيلة أكثر مما هي دخيلة. إن ابن الهيثم الذي فنّد وصّح الكثير من النظريات الفيزيائية والفلكية اليونانية، كان أيضا عالما بالرياضيات، واطلع على البحوث الرياضية اليونانية من خلال جهود إقليدس (القرن 3 ق.م) وابولونيوس (200-260 ق.م) وتعرف على الهندسة الاقليدية وبديهياتها ومسلّماتها وتطبيقاتها في دراسة الضوء، وغيره ولكنّه انتقد بحوثهما القائمة على الفرضيات الصورية وعضها بأنساق مزج فيها المنطق والرياضيات ومزج الاثنين بالحسيات والطبيعيات"<sup>2</sup>، فهو وإن تأثر بعلماء اليونان أمثال أرسطو وأرخميدس وإقليدس وبطلميوس خاصة في بحوثهم الطبيعيّة الفلكية والفيزيائية وفي البصريّات وفي الهندسة التطبيقية، فإنّه لم يكن مجرد استمرار لهم بل ظل يحتفظ بحرية فكره قائمة على الشكّ مما جعله يصحّح الكثير من النظريات ويفنّد أخرى. هذه هي الثورة الهيثمية التي تعد علامة فارقة في تاريخ العلم فقد "أبطل الكثير من البحوث والنظريات في علم الطبيعة لدى اليونان والسكندريين كالبحوث البصرية والفلكية عند بطلميوس، وإقليدس، وأرسطوطاليس، وغيرهم وانتقد مناهجهم الاستنباطية بشدة، وهو يعلم أنّ نتائج المناهج الاستنباطية (في المنطق والرياضيات) نتائج دقيقة ولكن عندما تنطلق من مقدمات مطابقة للواقع"<sup>3</sup>.

إن الشكوك الهيثمية تحمل دلالة ابستمولوجية هامة فقد كشفت عن بعد فلسفي منطقي عميق فالعلم ليس حقائق تامة ولا منتهية بل هو في الأساس نقد وتقنيّد مستمر، ومن خلاله نقترّب من الحقيقة أكثر يقول عبد الحميد صبره: "العلم في نظر ابن الهيثم إذن ليس نقلا عن السابقين، أيّا كان حظ هؤلاء من التوفيق، وإنما العلم بحث وتمحيص ونقد، يجب على العالم ألا يسترسل فيه مع طبعه في حسن ظنّه بغيره من العلماء، أو في ثقته بنفسه، وما مقالة "الشكوك" إلا تطبيق عملي لهذه النظرة في طبيعة البحث العلمي"<sup>4</sup>. وهذا ما نجده في الابستمولوجية المعاصرة مع بوبر وكوهن.

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 174

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 108 أكد ابن الهيثم على تطهير العقل من "كل ما يحويه من أفكار شائعة حول موضوع البحث، مخافة

أن توجه بحثه إلى غير ما يقتضيه منهجه" إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، (م.س)، ص 60

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، (م.س)، ص 195

<sup>4</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطلميوس، (م.س)، ص س

لكن ابن الهيثم الذي بدأ "بالشكوك" انتهى إلى التأسيس والبناء من خلال منهج علمي وتصور للعلم يخالف التصور اليوناني.

## 2- الاستقراء أوثق طريق للمعرفة العلميّة عند ابن الهيثم:

إنّ ابن الهيثم الذي رفض الكثير من النظريات العلميّة اليونانيّة والإسكندرّيّة القائمة على مناهج عقلية استنباطيّة، كان لزاماً عليه أن يقدم بالبديل أي "اكتشاف منهج جديد يتجاوز به النظرة الإغريقية القائمة على الميتافيزيقا، فوضع بذلك منهجه القائم على الاستقراء وأدواته الأساسيّة كالاختبار والتحقّق من الفرضيات عن طريق المشاهدة الحسيّة وإقامة الاعتبار من أجل التحقّق من صدق الفرضيات"<sup>1</sup>. وهذا المنهج أكثر ملائمة لدراسة الظواهر الطبيعيّة التي اختص بها.

كان ابن الهيثم على وعي تام بأنّه ليس من السهل معرفة الكون وإدراك قوانينه، يقول: "الجملة العالم مع تغييره أحواله نظام، ولأنواع أجزاءه مع اختلافها ائتلاف ولجزئيات أنواعه خواص تحار في جميع ذلك الأفكار، وتضل فيها الأفهام، وتكثر عند تأملها الحيرة وتعجز عن إدراكها الخبرة وخاصة ما يرى من الأجرام العلوية والحركات السموية والمسافة بعيدة، والأسباب خفية، والطريق وعر، والمحالة ضعيفة، والإنسان ناقص، والكمال متعذر، والنفوس مع ذلك تشتاق إلى معرفة الحقائق، وتحن إلى البحث عن الأمور المشتبهة"<sup>2</sup>. فلا بد من منهج خطة محكمة تساعدنا على فهم الظواهر. ولكن القدامى لم يهتدوا إلى منهج علمي يساعدهم في دراسة الظواهر الطبيعيّة يقول: "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 محددًا"<sup>3</sup>، وأرجع سبب أخطاء القدامى إلى المناهج المتبعة في دراسة الظواهر الطبيعيّة، فهم لم يحددوا مناهج بحثهم ولا وسائل براهينهم يقول: "لم يشرحوا البرهان على هذا المعنى (القانون) ولا الطريق (المنهج) الذي به استنبطوا ذلك شرحا مقنعا"<sup>4</sup>.

1- بوكردة زواوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم"، (م.س)، ص 71

2- ابن الهيثم، مقالة كيفية الأرصاد، المصدر السابق، ص 05

3- ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، (م.س)، ص 91-92

4- طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 119 نقلا عن الحسن بن الهيثم، رسالة المرايا المحرقة بالقطع ص 03 "نتج عن نقد ابن الهيثم للعلم ومناهجه وفلسفته في الفكر اليوناني وغيره، تصور جديد لبناء العلم والمعرفة يقوم على أساسا على إنتاجه للمنهج الاستقرائي التجريبي" طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 195

أدرك ابن الهيثم العالم وفيلسوف العلم نقطة ضعف النظريات القديمة وهي أنها لم تتأسس على منهج علمي، وبالتالي كانت بعيدة عن الحقيقة، والمعروف أن السمة الأساسية المميزة للبحث العلمي هي المنهج لأن "العلم هو منهج ولا يمكن أن نتصور وجود علم بلا منهج، فكل العلوم لها منهجها، بل إنها تتقدم باستخدام مناهج جديدة"<sup>1</sup>. والدليل على ذلك أن المحققين السابقين لم يقدموا -رغم كل جهودهم المضنية- تفسيراً علمياً لظاهرة الإبصار فحائقتهم ملتبسة وآراؤهم مختلفة، وهذا ما جعل ابن الهيثم يبذل قصارى جهده لتفسير هذه الظاهرة المعقدة، مبتدئاً ببيان مخطئه في البحث العلمي حول كيفية الإبصار وفي ظواهر أخرى، يقول في مقدمة "كتاب المناظر": "رأينا أن نصرف الاهتمام إلى هذا المعنى بغاية الإمكان ونُخلص العناية به ونُقنع الجد في البحث عن حقيقته، ونستأنف النظر في مبادئه ومقدماته ونبتدئ في البحث باستقراء الموجودات وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات، ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال الإبصار وما هو مطرد لا يتغير، وظاهر لا يشتبه من كيفية الإحساس. ثم نرتقي في البحث والمقاييس على التدرج والتدريب مع انتقاد المقدمات والتحفظ من الغلط في النتائج..."<sup>2</sup> بهذا المخطط المنهجي يدخل به ابن الهيثم في حوار مباشر مع الطبيعة، متخذاً من الحواس والعقل وسائلاً ومن الاستقراء منهجاً وهنا يلتقي مع فلاسفة العلم في العصر الحديث ومنهم فرنسيس بيكون الذي أكد "أن فهم الطبيعة يقتضي الرجوع إلى الطبيعة ذاتها لا إلى كتابات أرسطو"<sup>3</sup>.

إنّ عبارة "نستقرئه ونتصفحه" تعني دراسة حالات جزئية ينتخبها كعينات لملاحظاته وتجاريه بغية الكشف عن القوانين العامة التي تحكم الظواهر وهو ما يسمى بالاستقراء، لهذا كانت أهم ميزة لمنهجه "هي الاستقراء فهو جوهر منهجه، إذ بعد ضبط العلاقات بين الظواهر في حالة يعمّمها على الحالات العامة وذلك نتيجة وجود خواص مشتركة بين هذه الظواهر العامة"<sup>4</sup>. والاستقراء منهج علمي واستدلال منطقي يسير من الظواهر الجزئية إلى القوانين العامة التي تحكمها، أي ننتقل فيه من دراسة المحسوس الجزئي المتعدد إلى المعقول الكلي الواحد أو من المثل إلى القاعدة

1 - علي حسين، فلسفة هانز ريشنباخ، دار المعارف، ط1، 1994، ص 133

2 - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 371 نقلاً عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر، ص 11، 12

3 - ألان شالمرز، نظريات العلم، (م. س)، ص 16 بعدما تعذر عليه الوصول إلى اليقين في آراء علماء سبقوه في الكثير من القضايا العلمية التي تناولها يباشر ابن الهيثم البحث بنفسه يقول في مقاله "في الأثر الذي يظهر في وجه القمر": "وقد تبين من جميع ما بيناه فساد الآراء التي قدمنا ذكرها. وقد تبين أيضاً أن الأثر هو في نفس جرم القمر، إذ قد تبين أنه ليس هذا المعنى خارج عن جرمه ولا صورة تظهر بالانعكاس.

فقد بقي أن نبين ماهية هذا الأثر "ابن الهيثم الحسن بن الحسن، " ماهية الأثر الذي يظهر في وجه القمر"، ص 13

4 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 151

فهو "حكم على كلي لوجود ذلك الحكم في جزئيات ذلك الكلي"<sup>1</sup>، وهو المنهج المعتمد في العلوم الطبيعية لأنه يقوم على مشاهدة الظواهر بالحس توصلًا إلى قوانين عامة ونتائج ليست يقينية بل احتمالية ترجيحية...

إنّ الكشف عن الثغرات والنقائص في مناهج السابقين وعدم ملاءمتها لدراسة الظواهر الطبيعيّة خطوة ميتودولوجيّة هامة، ومقدمة لتأسيس المنهج العلمي الذي جاء به ابن الهيثم، و"لم يكتف ابن الهيثم بنقد مناهج السابقين وإن كان ذلك عملاً مهماً من الناحية الاستيمولوجية والميتودولوجية- ولكنّه عمل على تأسيس منهج علمي يلائم الظواهر الطبيعية التي اهتم"<sup>2</sup>. وبذلك يصبح الاستقراء الحسي- لا الاستنباط العقلي- هو المنهج الأوّل والأوثق والأكثر ملاءمة لدراسة الظواهر الطبيعيّة يقول: "إنّ الاستقراء يقنع في هذا المعنى (القانون)، فإنّه لا يوجد جسم كثيف مقابلاً لجسم مضيء إلا ويوجد ضوء ذلك الجسم المضيء ظاهراً على ذلك الجسم الكثيف إذ لم يكن بينهما ساتراً وإن لم يكن بينهما بعد متفاوت ولم يكن الضوء الذي في الجيم المضيء في غاية الضعف"<sup>3</sup>. وهذا التحوّل هام جدّاً في تاريخ العلم والفكر. لقد أصبح المنهج الاستقرائي أهم ميزة لعلوم العرب.

استخدم ابن الهيثم في معظم بحوثه منهاجاً علمياً يقوم على الاستقراء (Induction) لاستخراج القاعدة العامة من مفردات الوقائع و"أوصى به في كل بحث تجريبي، وذلك باستقراء 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 العامّة، مؤكداً إمكان تطبيق القوانين التي تم التوصل إليها بالاستقراء على جزئيات أخرى عن طريق القياس. وفي الوقت الذي وضع فيه منهجه الاستقرائي يقوم بتطبيقه عملياً، فكان له الأثر الكبير في الفكر العلمي عند المحدثين من الغربيين"<sup>4</sup>.

لاحظنا سابقاً أنّ أساس العلم عند علماء العرب هو القضية الجزئية بخلاف أرسطو الذي يرى أنّ أساس العلم هو القضية الكلية، وابن الهيثم يختلف عن أرسطو في الاستقراء وإدراك الكليات

1 - مراد وهبة، المعجم الفلسفي، دار الثقافة الجديدة القاهرة، ط3، 1979، ص25

2 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص120

3 - زواوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص119 نقلاً عن الحسن بن الهيثم، رسالة في الضوء ص04 اعتمد ابن الهيثم في دراسة الظواهر الطبيعية على الاستقراء وبالضبط الاستقراء العلمي الناقص للأسباب الآتية: لأن طبيعة الأشياء قد تكون واحدة في التماثل والتجانس (تخضع لمبدأ الحتمية) وفي الكيف ولا تختلف إلا في الكم... لأنه لا يمكن تفحص كل الموجودات والتحقق

منها تجريبياً لأسباب مختلفة" طيبي مسعود، المرجع نفسه، (م. س)، ص152

4 - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث العلمي، ص41

لأنَّ أرسطو يعتبر الكلية موجودة في العقل قبل الإدراك أي فرد بحيث أن المدرك يدرك الكلية أو النوع في أول فرد يبصره من هذا النوع، بيد أن ابن الهيثم يعتبر الكلية استخلاصاً من مشاهدات للأفراد المختلفين، المنتمين إلى نوع ما، أي استخلاصاً للصفات المشتركة بين هذه الأفراد (أو الأشخاص على حد قوله) يتخذ شكل الصورة الكلية في الذاكرة. وبدون هذا، وبدون تذكر هذه الصورة في حالة إبصار شخص ما، فإنَّ المدرك لا يعرف ماهية هذا الشخص أي لا يدرك نوعه<sup>1</sup> فالاختلاف إذاً بين المنهجين الأرسطي والهيثمي كبير وعميق لأنَّ "المشاهدات الحسية للجزئيات (عند أرسطو) تظل المؤثرات الخارجية التي فقط تنبّه المُدرك للكلّيات الكامنة في نفسه... مثل أفلاطون من قبله، رفض أن يكون الإدراك الحسي مصدراً لمعرفة الإنسان عن العالم، وخاصة في مبادئها الأساسية، لأنَّها بهذا تخسر كونها ضرورية ومطلقة"<sup>2</sup>. أما عند ابن الهيثم صاحب النزعة الحسية فإنَّ تكوين الصورة الكلية ناتج عن مشاهدة الصفات المشتركة والمختلفة بين الأفراد (المقارنة والمقابلة بينها) أي أنَّ عملية الإدراك الحسي تعتمد على التحليل والتركيب لأنَّها تنتقل من المعقد إلى البسيط ومن البسيط إلى المركب يقول ابن الهيثم: "الحاس يدرك جملة الصورة إدراكاً مجملاً ويدرك الجزء الذي عند طرف السهم إدراكاً بيّناً على غاية ما يصح أن يدرك ذلك الجزء ويدرك مع ذلك في هذه الحال كل جزء من الأجزاء التي في الصورة إدراكاً ما. ثم إذا تحرك البصر وانتقل السهم من الجزء الذي كان عليه إلى جزء آخر، أدرك الحاس في هذه الحال صورة جملة المبصر إدراكاً ثانياً وأدرك الجزء الذي عند طرف السهم إدراكاً ثانياً أيضاً"<sup>3</sup>. وهذا يذكرنا بالمدرسة الجشطالتيّة المعاصرة التي ترى أنَّ الإدراك يخضع لعملية التحليل والتركيب. وعليه فالاختلاف بين الاستقراءيين الأرسطي والهيثمي عميق إذا فهمنا كل منهما فهماً دقيقاً. وعملية الإبصار تتم بإدراك جزء من أجزاء المُبصر أولاً ثم إدراكه ككل بالتأليف بين أجزاءه. إنَّ الاستقراء عند ابن الهيثم ليس فقط عملية تكوين الصورة الكلية، أي صورة النوع، انطلاقاً من مشاهدات عدة لأفراد النوع والتجريد من هذه المشاهدات (كما تصور أرسطو)، ولكنَّها عملية تبدأ أولاً بتكوين صورة

<sup>1</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص ص 85، 86

<sup>2</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 86

<sup>3</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 81 نقلاً عن ابن الهيثم كتاب المناظر اسطنبول مخطوطة الفاتح 3213، ص 135 إنَّ الجزئي والحسي الخاص - عند ابن الهيثم - أساس كل قاعدة أو قانون عام في دراسة الظواهر الطبيعية، وليس القضية الكلية كما تصور أرسطو

حقيقية للفرد بتركيب الانطباعات الحسيّة الواضحة لأجزائه، وتعريف الجزء عند ابن الهيثم هو أصغر ما يمكن للحس أن يدركه وليس الفرد"<sup>1</sup>.

ينطلق ابن الهيثم من المشخص الحسي إلى المجرد العقلي ومن الخاص العيني إلى العام الذهني، فالاستقراء الهيثمي استقراء علمي ناقص أما الأرسطي فهو استقراء تام والفرق بينهما كبير و"هنا نجد الكلية(عند ابن الهيثم) بمعنى التعميم عن طريق التجريد، وهذا ما لا نجده عند أرسطو. والأهم من ذلك أن ابن الهيثم يربط بين عدد المشاهدات للجزئيات ومدى ثبات الكلية في النفس. وفي هذا تغيير جذري لمعنى الكلية، من مسلمة، لا تقبل التشكيك إلى تعميم نسبي يستمد تكوينه من مشاهدة الجزئيات ويزداد حقيقة في النفس بازدياد عدد هذه المشاهدات. وهذا التعريف الجديد للكلية ينطوي على أنها ليست مطلقة بل خاضعة للمشاهدات التي يمكن أن تزيدها حقيقة كما يمكن أن تحد من مجال تطبيقها وربما تبطلها كلياً. ويفسّر لنا هذا الاهتمام الكبير الذي يوليه ابن الهيثم لدقة المشاهدة مما يعطي للتجربة في المنهج العلمي عنده دوراً لا نجده عند أي عالم قبله"<sup>2</sup>. يختلف مفهوم الطبيعة ومفهوم العليّة عند الأغارقة وعند أرسطو بالخصوص، عنه عند العرب والمسلمين بما فيهم ابن الهيثم، وترتب عن ذلك تغيير أساسي في مفهوم العلم ومنهجه عندهم "إنّ مفهوم أرسطو للاستقراء (ايباغوجي) يخضع لنظريته القائلة بأنّ الكليات تدرك بالبديهة، بينما الاستقراء عند ابن الهيثم نظرية تجريدية بمعنى أنها تعتبر تكوين الصورة نتيجة للعديد من الانطباعات الحسية المتشابهة والمصورة بشكل يشابه التصوير الفوتوغرافي...وسنرى أن الصورة الكلية تكون نتيجة لعديد من الانطباعات الحسية أكبر بكثير من ذلك الذي تنتج عنه الصورة الشخصية"<sup>3</sup>. والاختلاف بين المنهجين الأرسطي والهيثمي يتجلى في الاختلاف الكبير في النتائج. يملك ابن الهيثم تكويناً علمياً متخصصاً، جاء نتيجة خبرات علمية وتجارب كثيرة اشبك فيها مع الطبيعة، وأدرك -كعالم بالبحث العلمي التجريبي- المشاكل التي تطرحها المعرفة العلمية كما هو الحال لدى فلاسفة العلم المعاصرون، لقد أدرك أنّ مناهج الأغارقة العقلية الاستنباطية لا تصلح لدراسة الطبيعة وربما كانت سبباً في تخلف العلوم الطبيعية لهذا قام بقطيعة ميتودولوجية مع

1 - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم"، (م. س)، ص 82

2 - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 87

3 - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 84 كان يقصد أرسطو بالاستقراء التام وهو: "استدلال مقدماته كلية ونتيجته كلية، من ثم فالنتيجة لازمة عن المقدمات، وأن ليس بالنتيجة غير ما قررته المقدمات من قبل. وذلك يذكرنا بالقياس" محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 28 وهو استقراء لأجناس وأنواع وليس للأفراد.



مناهج اليونان ونظرياتهم العلمية، والمنهج الاستقرائي الذي تبناه "جاء كرفض لمنهج القياس خاصة في مجال إدراك أغلاط البصر، حيث يكشف لنا على أنّ أكثر أغلاط البصر في المعاني الجزئية (الظواهر) وصور المبصرات إنما يكون غلطا في القياس، بمعنى أنّ الغلط كان في المنهجية التي اتبعت في دراسة الظواهر الجزئية، وهي منهجية الأخذ بعنصر القياس التي اعتمد عليه أرسطو في منهجية بحثه العلمي... إنَّ المنهج المبني على المنطق وعلى الاستنتاج بصفة خاصة لا يؤدي دائما وحتمًا إلى نتائج يقينية خاصة إذا تعلق الأمر بالأمر الحسيّة وفي العلوم الطبيعيّة خاصة كالفيزياء"<sup>1</sup>. وعليه فلا يمكن دراسة الظواهر الجزئية الحسيّة، والتحقّق من نتائجها وإدراك القوانين العامّة التي تحكمها إلا بالاستقراء العلمي وتميز خواصها وكل غلط في النتائج إنّما يتأتى من جهة القياس أو مجرد الإحساس يقول ابن الهيثم: "إن جميع الأغلاط في المعاني الجزئية إنما يكون غلطا في مجرد الحس أو غلطا في المعرفة أو غلطا في القياس أو غلطا في مجموع هذه الثلاثة أو غلطا في نوعين منهما باجتماعهما وليس يعرض للبصر غلط في المعني الجزئية يخرج عن هذه الأقسام"<sup>2</sup>.

بعد هذه الانتقادات العنيفة للعلم اليوناني ومناهجه وفلسفته، أسّس ابن الهيثم تصورا جديدا للعلم يقوم على منهج جديد يقوم على المنهج الاستقرائي ويدعم بالمنهج الاستنباطي الرياضي والمنطقي ويمكن تحديد خطوات المنهج العلمي الهيثمي كما يلي "أولا: التحديد والضبط الجيد والدقيق للمشكلة تتعلق بوقائع الطبيعة الملاحظة بالحواس. ثانيا: فرض الفروض والتفسيرات الممكنة للوقائع والإشكالات السابقة، ثالثا: مرحلة (الاعتبار) الاختبار للفرض والتحقّق من صحة أو كذبه وذلك بالملاحظة المدعومة بالوسائل والآلات والتجربة المقيدة بالقواعد الاستقرائية. رابعا: التحقّق من النتائج المتوصل إليها تجريبيا بالبراهين الرياضية والهندسية منها خاصة. خامسا: إيضاح التجارب والبراهين بالرسومات البيانية والأشكال الهندسية"<sup>3</sup>. وبذلك يقدم لأول مرة في تاريخ العلم منهجا تجريبيا قائم على أسس ومبادئ واضحة، هيمنت على كل عمله العلمي.

<sup>1</sup> - بوكردة زواوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 248-249

<sup>2</sup> - زواوي بوكردة، المرجع نفسه، (م. س)، ص 251 نقلا عن الحسن بن الهيثم، رسالة في الضوء، ص 8. وعليه طريق الاستقراء الذي هو المنهج القويم الذي يجنب العقل الوقوع في الغلط، وبالتالي يتحقّق الباحث من نتائجه، يقول ابن الهيثم: "وإذا لم يستقرئ البصر واعتمد المعاني التي في المبصر والتي يمكن أن يدركها البصر واعتمد المعاني الظاهرة التي في المبصر وحكم بنتائجها وقطع بنتائجها فهو غلط فيما يدركه من نتائج تلك المعاني" بوكردة زواوي، المرجع نفسه، ص 250 نقلا عن الحسن بن الهيثم، كتاب "المناظر"، ص 411

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 120

يشرح ابن الهيثم في البحث من جديد، ويصرف اهتمامه إلى ظاهرة الإبصار والضوء التي اختلف حولها القدامى مبتدئاً من دراسة المبادئ والمقدمات (ونقدها وتحليلها لأن المقدمات الخاطئة تفضي إلى نتائج خاطئة بالضرورة) لأنه سوف يؤسس لنا علم المناظر تأسيساً علمياً يختلف عن علم المناظر القديم. لم يكن ابن الهيثم مجرد استمرار لمن سبقه من العلماء بل بدأ من جديد "وأعاد بحوث الذين تقدموه، لا لاستقصاء فحسب، بل لقب الأوضاع أيضاً، فظاهرة الامتداد على السموت المستقيمة وظاهرة الانعكاس، وظاهرة الانعطاف، تلك الظواهر التي زعم المتقدمون بأنه يخرج من البصر، إنما كانت تتعلق بالضوء، والضوء له وجود في ذاته مستقل عن وجود البصر"<sup>1</sup>.

لقد قام بقطيعة مع الفكر القديم ليؤسس نسفاً فكرياً قائماً بذاته، ولن يكون ذلك إلا من خلال إعادة طرح السؤال حول حقيقة الإبصار التي اختلف حولها القدامى لأنّ أساس كل حقيقة علمية هو السؤال العلمي وإذا لم يكن هناك سؤال فلا مجال للحديث عن حقيقة علمية، قال باشلار: "قبل كل شيء لابد من معرفة طرح المسائل... مهما قيل، في الحياة العلمية، فإن المسائل لا تطرح ذاتياً، ومن الواضح أن هذا المعنى للمسألة هو الذي يعطي للعقل العلمي الحقيقي طابعه. فبالنسبة إلى العقل العلمي تعتبر كل معرفة جواباً عن مسألة. فإذا لم يكن ثمة مسألة لا يمكن أن يكون هناك معرفة علمية. لا شيء ينطلق من البدهة. لا شيء معطى. كل شيء مبني"<sup>2</sup>.

**أ- الانطلاق من المشكل:** حمل ابن الهيثم حساً إشكالياً وقلقا فكرياً جعله ينظر بعين الريبة والشك إلى كل النظريات التي وصلت إليه يقول: "إنّي لم أزل منذ عهد الصبا مرتاباً في اعتقادات هذه الناس المختلفة وتمسك كل فرقة منهم بما تعتقده من الرأي، فكنت متشككاً في جميعه، موقناً بأن الحق واحد، وأنّ الاختلاف فيه إنّما هو من جهة السلوك إليه، فلما كملت لإدراك الأمور العقلية، انقطعت إلى طلب معدن الحق، وجهت رغبتني وحديسي إلى إدراك ما به تتكشف تموهيات الظنون، وتتقشع غيابات المتشكك المفتون... فكنت كما قال جالينوس في المقالة السابعة من كتابه في حيلة البرء يخاطب تلميذه لست أعلم كيف تهيأ لي، منذ صباي، إن شئت قلت باتفاق عجيب، وإن شئت قلت بإلهام من الله، وإن شئت قلت بالجنون، أو كيف شئت أن تنسب"<sup>3</sup>. لذلك كانت

<sup>1</sup> - عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م. س)، ص 150-151 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، ص 5

<sup>2</sup> - باشلار غاستون، تكوين العقل العلمي، ترجمة أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، بيروت، لبنان، ط 2، 1982، ص 14

<sup>3</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخرجي، عيون الأنباء، (م. س)، ص 500

نقطة الانطلاق الأولى للأبحاث العلمية الهيتمية هي سؤال أو مشكل علمي أثارته تناقضات النظريات العلمية السابقة فيما بينها أو تناقضها مع الواقع، وغالبا ما ينطلق "في منهجه التجريبي من مشكلة حول ظواهر الطبيعة تتأتى له، وتتولد لديه، مما يجده متناقضا ولا تتطابق نتائجه مع الواقع عند سابقه ومعاصريه، فيحددها تحديدا دقيقا ثم يفترض التي يتخيلها ويتصورها لحل هذه المشاكل بما يتفق مع الواقع"<sup>1</sup>. هكذا يتواصل ابن الهيثم مع السابقين من العلماء بعقلانية علمية متحررة، وبأمانة ودقة علمية فريدة، ومتسلحا بروح علمية موضوعية ناقدة ومفيدة للتناقضات.

في مقدمة كتابه "المناظر" يحدد المشكلة التي يريد تناولها وهي عملية الإبصار، التي أثارها القدامى واختلفوا بشأنها جاءت آراؤهم فيها مختلفة ومذاهبهم متفرقة، لقد شكلت مشكلة علمية و ابستمولوجية في الوقت نفسه بالنسبة للقدماء، ومادامت هناك مشكلة فلا بد وان الآراء مختلفة ويترتب على هذا اختلاف المذاهب المعرفية في هيئة الإحساس، ومن ثم فإن "اليقين متعذر" في ضوء اختلاف المذاهب، إذ لا واحد منها يستطيع أن يدعي القول الفصل الذي تتبدد معه الحيرة"<sup>2</sup> قسّم هذه الآراء المختلفة إلى مذهبين متضادين، في كتابه "رسالة في الضوء" وهما "أصحاب التعاليم" الذين يرون "أنّ الإبصار يكون بشعاع يخرج من البصر إلى المبصر"<sup>3</sup>، أما أصحاب العلم الطبيعي يرون أنّ "الإبصار يكون بصورة ترد من المَبْصَر الى البصر...ولكن ليس لأصحاب العلم الطبيعي قول محرر في الشعاع"<sup>4</sup>. وأمام هذا التعارض فما هو التفسير العلمي لعملية الإبصار يتساءل ابن الهيثم؟

وفي كتابه "الشكوك على بطليموس" كانت تناقضات بطليموس محور اهتماماته يقول: "فإنّا وجدناه قد ذكر في الفصل الثالث من المقالة الأولى منه، وهو في أن السماء كروية وأن الشمس تُرى في الآفاق أعظم منها إذا كانت وسط السماء لأن بخارا رطبا، وهو الذي يحيط بالأرض يصير فيما بين البصر وبينها فترى كذلك- كما أن ما يلقي في الماء يُرى أعظم، وكلّما رسب كان أزيد في عظمه\_ يشير إلى أنّ البخار الرطب هو في الآفاق، وليس هو في وسط السماء، فلذلك نرى الشمس في الآفاق أعظم. وهو يقول في المقالة الخامسة من كتاب المناظر إن جسم السماء

1 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص ص 136، 137

2 - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 105

3 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، 136 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 55

4 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص ص 135-136 نقلا عن الحسن بن الهيثم، رسالة في الضوء، ص 9-10 العلم والمعرفة يبدأ من

مشكلة تقابل الكائن الحي، وليست الملاحظة هي نقطة بداية العلم "بوير كارل، الحياة بأسرها حلول لمشاكل، ترجمة بهاء درويش، الناشر

منشأة المعارف، الإسكندرية، دط، 1998، ص 9

ألطف من جسم الهواء، يعني أشد شفيفاً<sup>1</sup>. ولكن بطليموس بيّن في آخر هذه المقالة أنّ "البصر إذا كان في جسم أغلظ، وكان المبصر في جسم ألطف فإنّ المبصر يُرى أصغر... وتبين من كلامه في هذه المقالة في الزجاج والماء والهواء أنّ الجسم الذي يلي البصر كلما ازداد غلظا ازداد الشعاع انعطافا عن العمود الذي يلي في الجسم الألطف. فيلزمه من ذلك أن يكون الشعاع الذي ينعطف إلى المبصر الذي في الجسم الألطف أشد اجتماعا وأضيق زاوية. فيلزم من ذلك أن يكون الهواء كلما ازداد غلظا ازداد المبصر الذي في السماء صغرا في الرؤية. وهذان المعنيان متناقضان"<sup>2</sup> وهذا التناقض يشكل مشكلا علميا يثير قلق ابن الهيثم الفكري.

ونفس الشيء في كتابه "ماهية الأثر الذي في وجه القمر" وجد اختلافات كثيرة وتفسيرات متناقضة حول حقيقة الأثر الذي يظهر على سطح القمر التي لم تقف على تفسير صحيح لهذه الظاهرة يقول: "وجميع هذه الآراء تبطل وتضمحل عند تحقيق النظر"<sup>3</sup>. ثم يعيد طرح السؤال العلمي ما حقيقة هذه الآثار وما علتها؟

كما أحصت زيغريد هونكه بعض أسئلة أثارها ابن الهيثم منها كيف تحصل ظلمة القمر - أو كسوف القمر - عندما لا يكون له ضوء خاص به، بل يستقي نوره من الشمس؟ كان هذا سؤال تلتته أسئلة أخرى في عالم الفلك انتهت به إلى نظريته القائلة بوجود الظل في اتساع الأجسام المضيئة. فلم يبق له إلا أن يجمع مصادر دراسته للنور، ففعل، ودرس من خلال تجارب عديدة كل ما يمكن أن يزيد في معلوماته<sup>4</sup>، والكثير من المشكلات العلمية التي أثارها العلماء قبله ولم يستوفوها حقها وظلّت عالقة، أثارت قلقه أيضا فوجد نفسه مضطرا إلى معالجتها يصف في مقالته "رسالة الضوء" آراء السابقين في حقيقة الضوء بقوله: "ويوجد في ذلك كلامهم ولكن مرسلا لا مبرهنا... ولما كان ذلك كذلك ولم نجد كلاما شافيا يفصح عن حقيقة كيفية ضوء هذا الجرم وكانت النفوس تتوق إلى الوقوف على ماهية الأمور الموجودة ولا تسكن إلا عند اليقين الذي تسقط معه الظنون، دعنا هذه الحال إلى البحث عن كيفية ضوء هذا الجرم واستقصاء النظر فيه وكشف ما هو ملتبس من أمره"<sup>5</sup>

1 - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 05<sup>1</sup>

2 - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص 05-06 في هذا الكتاب صحّح ابن الهيثم كثيرا من الخفاء التي وقع فيها بطليموس وغيره من الفلكيين وقد وجّه المزيد من الانتقادات لأعمال بطليموس سواءً بالتجربة أو الملاحظة أو الاستنباط لاستخدام بطليموس للحس في نظرياته بدلاً من تسجيله لملاحظات حول الظواهر، وهو ما لم يرض عنه ابن الهيثم بسبب إصراره على استخدام التجارب العلمية.

3 - ابن الهيثم الحسن "ماهية الأثر الذي في وجه القمر" تحقيق يوسف زيدان، مطبعة مودرن، الإسكندرية، 2002، ص 33

4 - زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س) ص 149

5 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 134-135 نقلا عن الحسن بن الهيثم، رسالة في ضوء ، ص 03

ليس من السهل الإجابة عن تساؤلات كهذه متعددة ومعقدة ومختلفة المواضيع بل تحتاج إلى بحوث علمية جادة قائمة على تجارب وبراهين علمية، ويبدأ "ابن الهيثم العالم يتدخل تحت تأثير ابن الهيثم فيلسوف العلم، ويبحث في علم المناظر ويحاول تأسيسه بصورة دقيقة وبناءً على أسس إبستمولوجية صادرة عن ابن الهيثم فيلسوف العلم"<sup>1</sup>. بعد أن يُشخّص المشكل بدقة تبدأ الملاحظات والتجارب العلمية.

**ب-الملاحظة العلمية:** يبدأ ابن الهيثم بحوثه العلمية -إذا- من ملاحظات إشكالية يريد من خلالها أن يجد حلاً لمشكل استعصى على السابقين حله، وبقي الاختلاف فيه قائماً، و"أهم سمات الطريقة التي يتبعها ابن الهيثم في كتاب "المناظر" وفي أعمال أخرى للتأكد من حقيقة ما تقوله نظرية ما هي أنه يكرّر مشاهدة الظاهرة التي تشير النظرية إلى وجودها أو حدوثها وهو عادة لا يقبل النظرية إلا بعد مشاهدات عديدة تثبت صحتها. وفي حالة عدم ثباتها بعد تكرار المشاهدة فهو لا يتردد في التخلي عنها. والذي يثير الإعجاب حقاً هو مدى تقيده بهذه القاعدة حيث يطبقها بشكل روتيني دؤوب في كل أعماله"<sup>2</sup>. وبعد أن رفض بشكل قطعي الآراء السابقة التي لا برهان لها ولا دليل علمي يعززها. يستأنف البحث من جديد بناءً على مشاهدته الشخصية، ويتوجّه مباشرة نحو الطبيعة، ويدخل في حوار معها ويبدأ الحسن بن الهيثم بملاحظة الظواهر الحسية، وتحديد صفاتها وخصائصها، ثم يندرج في بحثه مع التمهيص والحذر من الوقوع في الخطأ حتى يبلغ اليقين"<sup>3</sup>.

عُرف ابن الهيثم بملاحظاته الدقيقة والمقصودة والهادفة التي تثير إشكالية البحث، ففي رسالته "ماهية الأثر الذي في وجه القمر" يحدد أولاً خصائص الظاهرة التي يريد دراستها وهي حقيقة الآثار التي تظهر في القمر يقول: "قد اختلف أهل النظر في ماهية الأثر الذي يظهر في وجه القمر. وهذا الأثر إذا توّمل (يقصد به الملاحظة الدقيقة والعميقة والمقصودة) واعتبر وجد دائماً على صفة واحدة لا يتغير لا في شكله، ولا في وضعه، ولا في مقداره، ولا في كيفية سواده"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> -عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م. س)، ص 117 يقول بوبر في هذا السياق: "تتعلق العلوم الطبيعية دائماً من مشكلات. لحل هذه المشكلات فإن العلوم الطبيعية تستخدم نفس المنهج الذي يستخدمه العقل البشري السليم ألا وهو منهج

(المحاولة والخطأ)، بتعبير أدق المنهج الذي يقدم حلولاً كثيرة للمشكلة ثم يقوم باستبعاد كل حل يثبت أنه حل خاطئ، هذا المنهج يفترض أن هناك حلولاً كثيرة، يتم اختيار كل منها ومن ثم استبعاده إذا ثبت خطئه" كارل بوبر، الحياة بأسرها حلول لمشاكل، (م. س)، ص 27

<sup>2</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 75

<sup>3</sup> - توفيق الطويل، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م. س)، ص 161

<sup>4</sup> - ابن الهيثم الحسن، ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر"، المصدر نفسه، ص 31

إنَّ التَّركيز على الملاحظة العلميَّة باعتبارها خطوة هامة، وأساس كل بحث علمي تبين بشكل الواضح "الإبداع المنهجي الخطير الذي تتضمنه طريقة ابن الهيثم العلميَّة، والتي أدت... إلى تطور خطير ليس في علم الصَّوء وحسب ولكن في الطَّريقة العلميَّة بشكل عام"<sup>1</sup>. وهذا التَّحول أمَلته العقليَّة العلميَّة الهيتميَّة التي تجمع بين الحس والعقل، فلا يمكن أن نتناول بالبحث والدراسة ظواهر طبيعيَّة كظاهرة الصَّوء المعقَّدة وما يتعرض له من وانعطاف(انكسار) وانعكاس وهو يتنقل من مجال إلى آخر دون أن نتسلح بمنهج الملاحظة والشاهدة، فقد لاحظ "أن انعطاف الصَّوء، عند مروره في أجسام مشفَّة مختلفة الشفيف، هو أنَّ سرعة الصَّوء في الوسطين ليست واحدة، وأنَّ سرعته في المشف الألف أعظم من سرعته في المشف الأغظ. وحينما يحاول الصَّوء أن ينفذ من الألف إلى الأغظ فإنَّه ينعطف نحو العمود، وعند مروره من الأغظ إلى الألف فإنَّه ينعطف إلى خلاف جهة العمود. ويلاحظ ابن الهيثم أنَّ الأجسام الشفافة ليست غاية في شفيفها (ليست شفيفة شفيفا كاملا) ثمَّ أنَّ الأجسام الشفيفة المختلفة مختلفة في الشفيف"<sup>2</sup>. هذه الملاحظات العلميَّة لا يملكها إلا عالم متخصص.

اهتم بظاهرة الصَّوء وركَّز في كيفية مروره داخل الأوساط المختلفة الشفيفة والكثيفة، وكذلك سلوك المرايا وتأثيرها على حركة الصَّوء يقول في مقالته "رسالة في الصَّوء": "والهواء اللطيف أشد شفيفا من الهواء الغليظ وكذلك الماء والرطوبات المشففة يختلف شفيفها فمنها ماء اشد شفيفا كماء البحر ومنها اقل شفيفا كالماء الجاري والماء الذي يخالطه شيء من الإصباغ، وكذلك الرطوبات المشففة بعضها أشد شفيفا من بعض وكذلك الأحجار بعضها أشد شفيفا من بعض فإن البلور أشد شفيفا من الياقوت وجميع ذلك يشهد به الحس"<sup>3</sup>.

هذه الملاحظات العلميَّة الدَّقيقة ضرورية لفهم الظواهر الطَّبيعيَّة، فقد أدرك من خلال ملاحظاته وتجاربه أنَّ الصَّوء يتنقل في زمان معين وان كان ذلك يخفى عن الحس وفنَّد الكثير من النظريات

<sup>1</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 75 ويؤكد الحسن بن الهيثم طريقته في تقصي الأجرام الفلكية باستخدام الملاحظة وقد طبق منهجه هذا في تفسير ضوء القمر بعد ملاحظة أحوال جميع الأجرام المضيئة لانتهاه إلى التفسير الصحيح لطبيعة ذلك الصَّوء"

البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 111

<sup>2</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 378

<sup>3</sup> - زواوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والصَّوء عند ابن الهيثم، ص 131 نقلا عن الحسن بن الهيثم، رسالة في الصَّوء. ولما كان المنهج العلمي يبدأ بالملاحظة والمشاهدة فقد جعل ابن الهيثم الملاحظة الحسية أساساً في تفكيره العلمي. و"حاسة البصر هي التي جعلها الحسن ابن الهيثم أداة أساسية لإدراك المبصرات والتعرف على الظواهر المتعلقة بعلم الإبصار" بوكردة زواوي "الأسس التجريبية لنظرية

المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 223

العلمية السابقة يقول مثلا في الشكوك على بطليموس: "صار ما يوجد من حركات الكواكب غير موافق لموضعها التي توجد بالرصد والمشاهدة في كثير من الأوقات، وإذا كان ذلك كذلك فالهيئة التي فرضها بطليموس للكواكب الخمسة هي هئية باطلة"<sup>1</sup>، وساعدته على الكشف على الكثير من الحقائق العلمية، فقد "لاحظ أثر الجو في ازدياد الحجم الظاهري للشمس والقمر إذا كانا قريبين من الأفق، وأثبت أنّ انكسار الأشعة يجعل ضوء الشمس يصل إلينا حتى بعد أن تختفي قرصها تحت الأفق بتسع عشر درجة، وعلى هذا الأساس قدر ارتفاع الهواء الجوي لعشرة أميال (إنجليزية). وحل العلاقة بين ثقل الهواء الجوي وكثافته، وبين أثر كثافة هذا الهواء في أوزان الأجسام، واستخدم قوانين رياضية معقدة في دراسة فعل الضوء في المرايا الكرية، والتي في شكل القطع المكافئ وعند مروره في العدسات الزجاجية الحارقة"<sup>2</sup>. هذه الملاحظات العلمية المثمرة وغيرها تذكرنا بملاحظات علماء العصر الحديث التي أثمرت تلك نظريات علمية كبرى بل إن الملاحظات العلمية الهيثمية -ورغم عُدتها المتواضعة من الأجهزة العلميّة- استطاعت فهم الكثير من الظواهر الطبيعيّة حتى المعقدة منها فقد لاحظ أنّ الأماكن قد تكون أحيانا مستضيئة ولو لم يسقط عليها نور الشمس (كالغرف المغلقة، والأراضي المستنرة بالجبال، وكالأراضي حينما يحجب السحاب عنها الشمس حجابا تامًا)، ويعلم ابن الهيثم بأن الهواء ليس تام الشفيف، بل فيه كثافة ما. من أجل ذلك لا ينفذ ضوء الشمس كلّ من خلال الهواء، بل يبقى منه جانبا محجوزا (بذلك الشيء القليل من كثافة الهواء) فيظهر عليه ضوء الشمس ثم ينعكس على الأرض فيضيء الأرض بعض الإضاءة"<sup>3</sup>. وعلى هذا الأساس يفسّر الشفق والفجر.

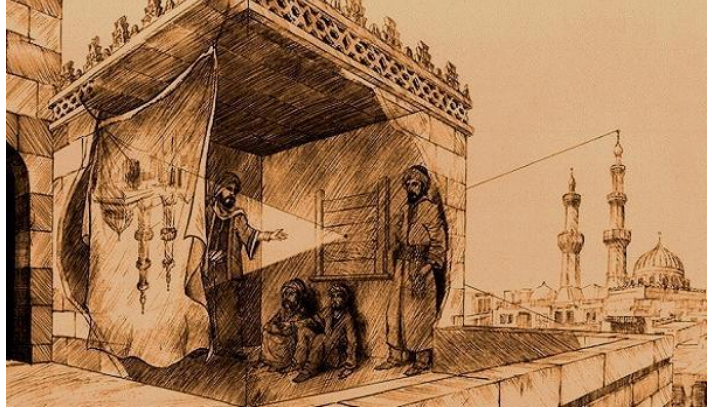
لاحظ ابن الهيثم الظواهر في الطبيعة كما لاحظها أيضا أثناء اعتباراته وتجاربه فقد لاحظ من خلال الغرفة المظلمة أنّ الشعاع (الضوء) يسقط بصورة مستقيمة، وأنّه يسقط بشكل مخروطي

<sup>1</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 33، 32

<sup>2</sup> - ديورانت ول وايريل، قصة الحضارة، (م. س)، ص 274، 275

<sup>3</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 393، 394 يقول ابن الهيثم: "الهواء يصدر عنه ضوء ثان فذلك يظهر عند ضوء الصباح. فان وجه الأرض يضيء في وقت الصباح وقبل ان تطلع الشمس ويدرك الحس وجه الأرض والجدران وحينئذ أضواء مما كانت في الليل والشمس في وقت الصباح وقبل ان تظهر للبصر ليس تكون مقابلة الأرض والأضواء ليس تصدر عن الأجسام المضيئة إلا على سموت خطوط مستقيمة وقد بينا هذا المعنى بالبرهان والاعتبار... فالضوء الذي يظهر على وجه الأرض في وقت الصباح هو ضوء يصدر عن الضوء الذي في الهواء المقابل لوجه الأرض" زواوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 132، 133

قاعدته من جهة مصدر الضوء ورأسه عند الفتحة الضيقة، ويقابله مخروط آخر رأسه مقترن برأس المخروط الأول، وقاعدته على الجدار الداخلي للخزانة والمقبل للفتحة (الثقب)<sup>1</sup> كما يبين (الشكل 1)



الشكل (1)

حمل ابن الهيثم روحا علمية لا تقنع إلا بالملاحظة والتجربة، باعتبارها الوسيلة المثلى لمعرفة العالم الخارجي، ولم يقتصر فقط على العقل المجرد، لقد أصرّ على أنّ "إدراك المبصرات على حقيقتها لا يكون إلا بالتأمل (الملاحظة العميقة والمقصودة)، سواء كان عند المدرك معرفة سابقة بها أم لا، وهنا يكمن التحويل للإدراك الحسي من "طبع" يتسم بالعفوية إلى منهج. والأساس المعرفي للمنهج الذي يطبقه ابن الهيثم في كتاب "المناظر" والكثير من أعماله الأخرى: المعرفة الحقيقية، أي المعرفة العلمية، ليست عقلية أو ذاتية من حيث الأصل بل تعكس واقعا خارجيا متغيرا، والمنهج الوحيد لتحقيق صورة ما عن هذا الواقع الخارجي هو المشاهدة الدقيقة المستمرة له"<sup>2</sup>. إنّ الملاحظة عند ابن الهيثم هي التأمل المقصود والموجه للكشف عن خصائص الظاهرة وأجزائها، وليست ملاحظة عابرة سطحية كالتي يمارس عوام، إنّها "الإدراك بالتأمل" والتأمل عند ابن الهيثم ليس التفكير بالمعنى الشائع اليوم، بل التفرس بالشيء وتركيز البصر على كل أجزاءه جزءا جزءا بحيث تتركب لدى المدرك صورة شاملة من الانطباعات واضحة لكل أجزاء المبصر"<sup>3</sup>. أكد أرسطو على أهمية الإحساس في المعرفة وأنّ من يفقده يفقد القدرة على العلم والتعلم إلا أنّ الملاحظة عنده لا ترقى إلى مستوى الملاحظة العلميّة كما مارسها وتصورها ابن الهيثم الذي

<sup>1</sup> - الخويطر خالد بن سليمان، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، (م. س)، ص 169 من الممكن أن ابن الهيثم شاهد أن الصورة المطبوعة (المنعكسة) تظهر معكوسة (مقلوبة) ولا شك أن هذه التجربة الهيثمية تعد الطور التجريبي الأول لما يسمى حاليا (الكاميرا) أو التصوير الشمسي ولو وجد من يسير بهذه الفكرة بنفس الوتيرة العلمية التي تناولها بها ابن الهيثم لقد أن يظهر اختراع التصوير الشمسي قبل ظهوره الفعلي في أوروبا بزمن طويل. حيث لم يتم ظهور بداياته إلا في عام 1822م الخويطر، خالد بن سليمان، المرجع نفسه، ص 169

<sup>2</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 83

<sup>3</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 81



يعتبر أنّ "الإدراك بالبديهة" (وهو إدراك لا يهتم بمشاهدته مشاهدة تبغي تكوين صورة حقيقية عنه) إدراكا غير علمي، وليس إدراكا مباشرا للكلية كما ظن أرسطو... وابن الهيثم يستبدل ب"قوة البديهة"، الملكة العقلية التي يتم إدراك الكليات المباشر بها بالنسبة لأرسطو، "قوة القياس والتمييز" وهي قدرة مقارنة فقط بين المعرفة السابقة المخزونة في الذاكرة والمبصرات الماثلة أمام المُدْرِك. تترتب على هذا الاختلاف الرئيسي بين ابن الهيثم وأرسطو اختلافات معرفية ومنهجية هامة<sup>1</sup> لأنّ أرسطو الممثل للثقافة اليونانية كان يعتبر أنّ أساس المعرفة هو الحدس والاستنباط العقلي، أمّا ابن الهيثم كممثل للثقافة الإسلامية فيعتبر أنّ أساسها الإدراك الحسي، إنّ أرسطو يعتبر أنّ المبادئ "التي يقوم عليها أي علم من العلوم، سواء كانت منطقية أو رياضية أو طبيعية، هي بديهيات تدرك بالحدس ولا تستند في حقيقتها إلى المشاهدات الحسية... أما ابن الهيثم فقد بيّن في المقالة الثانية من "كتاب المناظر" أنّ المعرفة الإنسانية عن العالم الخارجي تعتمد على الإدراك الحسي إلى حد أبعد بكثير مما تصوره أرسطو. وهو يرى أنّ المعرفة العلمية للأمر الطبيعي لا تخرج على هذه القاعدة من حيث كونها تخضع للقوانين التي تحدد مصدر المعرفة الإنسانية عن هذه الأمور. على أنّ المعرفة حتى تكون حقيقية أو علمية يجب أن تخضع للإدراك الحسي بطريقة منظمة ودقيقة، أي يجب أن يكون مصدرها الإدراك بالتأمل" (الملاحظة) وليس "الإدراك بالبديهة"<sup>2</sup>

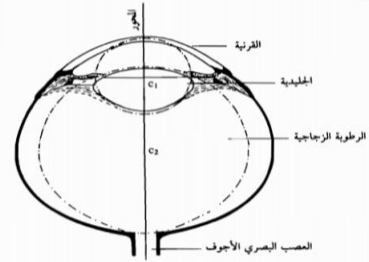
أولى ابن الهيثم أهمية بالغة للملاحظة - كما أولها علماء العصر الحديث - لأنّه أدرك أنّ البحث العلمي متوقف على مدى نجاحها وهذا ينم على عبقرية كبيرة تمتع بها الرجل و"يفسر لنا هذا الاهتمام الكبير الذي يوليه ابن الهيثم لدقة المشاهدة مما يعطي للتجربة في المنهج العلمي عنده دورا لا نجده عند أي عالم قبله"<sup>3</sup>، لهذا نراه يخصص فصولا كثيرة، يفسّر فيها بشكل علمي دقيق عملية الإبصار وكيف تتم، وهيئة البصر وأعطى تفاصيل دقيقة عن البصر وشروط الرؤية ومراحلها وحدود البصر وأغلاط البصر، والخدع البصرية... إنّ "أداة الحس الأولى في الإبصار

<sup>1</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 84 وأدرك أيضا أنّ تفسير حقيقة الظواهر الطبيعية وفهم قوانينها متوقف على الملاحظة من جهة، ومن جهة أخرى على طبيعة الظاهرة الملاحظة ذاتها "فهناك أشياء ندرك حقيقتها إذا تأملناها قليلا وهناك تفاصيل يحتاج إدراكها إلى درجة أقوى من التأمل (الملاحظة العميقة)...". عمر صالح، المرجع نفسه، ص 82

<sup>2</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 87، 88. و أفلاطون "لم يكن على استعداد للاعتراف بدور الملاحظة في الفلك، وإنما أكد أنّ الفلك لا يكون علما إلا بقدر ما تفهم من حركات النجوم "بالعقل والذهن" ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 44

<sup>3</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 87 وقد تحدث عن وضوح الرؤية، وإدراك الظلمة والظلال، وشروط صحة الإبصار وعيوب البصر التي تنتج عن غياب واحد أو أكثر من شروط صحة الإبصار. وقد وضع ابن الهيثم ثمانية شروط يراها لازمة لإدراك المبصر هي: الاستضاءة، البعد المعتدل، المواجهة، الحجم المعتدل، الكثافة، شفاف الوسط، الزمان، وسلامة البصر" بضمه جي سائر "الحسن بن الهيثم مؤسس علم الضوء الحديث"، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت العدد 89، أبريل 2015، ص 15

وهي العين التي ستصبح محور كتاب المناظر بأسره، وهنا يكشف ابن الهيثم عن تكامل البعد الميثودولوجي (المنهجي) مع البعد الابستيمولوجي (المعرفي). وآية ذلك أن العين هي أداة الإبصار والإحساس، والعين تتصفح الواقع وتبصر الأشياء، شأنها كبقية الحواس تماما. ومن ثم فإن المعطيات التي تلتقطها الحواس من الواقع هي ما يتم إدراجه في (مقدمات) تشكل أول خطوة من خطوات الالتحام بالخبرة والواقع<sup>1</sup> كما قدم رسما تشريحيًا للعين كما هو موضح على (الشكل 1)



الشكل (1)

منظر بياني للعين بمقطع طولي، إن الرسم المنقطع الذي يصور عين ابن الهيثم المؤلفة من كرتين قد رُكب على الرسم الطبيعي وذلك لتوضيح ملاءمة وضعه التشريحي، غير أن العصب البصري يقع مباشرة مقابل البؤبؤ خلفا لوضعه الصحيح، حيث هو منحرف نحو الأنف<sup>2</sup>

ولا يفوت ابن الهيثم وهو الخبير في البصريات والتأكد المدقق أن يدرك أغلاط البصر، وخذاع الحواس وأنها غير مأمونة الغلط ومضللة وهذا ما يجعل الباحث المجتهد غير معصوم من الزلل بسبب معلومات خاطئة تحصل عليها من حواسه، وخصص المقالة السادسة من "كتاب المناظر للبحث" في انخداع البصر نتيجة لعملية الانعكاس، كما أنه بحث في أخطاء البصر التي تحصل في المرايا المسطحة وفي المرايا الكروية والمرايا الاسطوانية والمرايا المخروطية من محدبة ومقعرة<sup>3</sup> مثل الخطأ في إدراك اللون والشكل أو الخطأ في الإدراك ناتج عن التشابه بين الأشياء فيبدو البغل مثلا حصانا كما يذكر ابن الهيثم، أما في المعرفة العلمية "فتزداد إمكانية الخطأ لأن المعرفة العلمية تتطلب منا دقة أكثر في التمييز بين الكائنات والظواهر. مصدر الخطأ في الإدراك الحسي بالنسبة لابن الهيثم إذا هو في هذه السرعة في الحكم على الأشياء بالقياس إلى معرفتنا السابقة، أو عدم المشاهدة الدقيقة أصلا وليس الإدراك الحسي نفسه"<sup>4</sup>. لهذا نراه يؤكد على ضرورة تكرار المشاهدة والحذر من التسرع في الأحكام. وأشار أيضا إلى حدود البصر عندما يؤكد أن

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 106

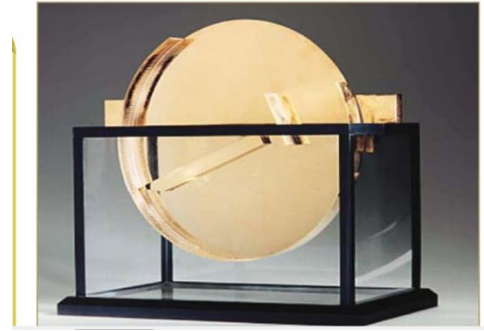
<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 896

<sup>3</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص 847

<sup>4</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 79

"البصر لا يدرك ما هو في غاية الدقة"<sup>1</sup>، وأنه لا يدرك الأشياء إلا في زمان معين خاصة الألوان كما تبينها تجربة الدوامة.

ولتجاوز هذا العائق والتقليل من الأخطاء الحسيّة كان لزاما عليه استخدام الأجهزة العلمية والمعروف أنّ استخدامهما في البحث العلمي أدى بحق إلى ثورة علمية في تاريخ العلم - وقد وظّف ابن الهيثم أجهزة علمية، تعد بالعشرات استفادتها من غيره بعدما طورها وأبدع أخرى وشرح كيفية صنعها ووضع لها الرسوم والبيانية، فقد "صنع ابن الهيثم خزانة صغيرة وجعل لها ثقباً صغيراً، ينفذ منه ضوء يحمل صورة جسم ما، فينعكس على الجدار المقابل للثقب ليشكل ضوء يحمل صورة وكل ما حوله مظلم. وقد لاحظ ابن الهيثم عدة نتائج من هذه التجربة الشيقة. فقد لاحظ أن الفتحة التي ينفذ منها الضوء داخل الغرفة إذا كانت كبيرة تصبح الصورة غير واضحة الملامح، وأنه إذا صغر الثقب جدّاً تلاشى الضوء وانعدمت الصورة ولم تنطبع على الوجه المقابل للثقب، وهذا يعني أنّ ابن الهيثم ربط بين حجم الثقب ومسافة الضوء"<sup>2</sup> واستخدام الأجهزة العلمية وتحسينها تكشف عن رغبته في الحصول على ملاحظات علمية دقيقة تساعده على فهم الظواهر وقوانينها يقول رشدي راشد: "توصل الإصلاح إلى المراقبة التجريبية ليس كتطبيق للتقصي فحسب، بل كميّار للبرهان في علم البصريات أيضاً، وبشكل أعم في الفيزياء"<sup>3</sup>.



جهاز دراسة زاوية انكسار الضوء (أو انعطافه) كما جاء في وصفه ابن الهيثم في كتاب المناظر وقد أعيد تصميمه وتنفيذه حديثاً<sup>4</sup>

<sup>1</sup> - زواوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند بن الهيثم، (م. س)، ص 120

<sup>2</sup> - الخويطر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، (م. س)، ص 169 كان "يصرف عناية كبرى على اختراع أجهزة تجريبية جد متقنة بالنسبة إلى عصره، قادرة على تحديد القيم العددية، فيقوم باستكشافها وتركيبها ووصفها" راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن 4هـ، ترجمة الدكتور شكر الله الشالوحي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط 1، 1996، ص 75

<sup>3</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 845 يقول حافظ طوقان: "ومن مميزات ابن الهيثم أنه كان يشرح الجهاز ويبين وظيفة أجزائه المختلفة. واستعمل أجهزة مبتكرة لشرح الانعكاس والانعطاف. وتدل تجاربه وحساباته أنه استطاع أن يجمع بين مقدرته

الرياضية وكفايته العلمية الممتازة" طوقان قدرتي حافظ، مقام العقل عند العرب، (م. س)، ص 224

<sup>4</sup> - جي بصمه سائر "الحسن بن الهيثم مؤسس علم الضوء الحديث"، (م. س)، ص 15

**ج \_ الفرض العلمي:** لا يكتفي العالم بملاحظة الظواهر الطبيعية ومراقبتها بل يريد معرفة حقيقتها والعلاقات بين أجزائها وعلاقتها بالظواهر الأخرى، وذلك بتدخل العقل وفروضه الخصبه التي يقترحها كتفسيرات مؤقتة، يقول الجابري: "لا بد من فرضية توجه البحث وتقوده قبل الاستقراء وخلالها وبعده... ليس هناك ما يفصل بين الفرضية والقانون غير تلك التجارب والعمليات الذهنية التي تقودها الفرضية"<sup>1</sup>. الفرض تفسير مؤقت يحتمل الصدق أو الكذب، يقوى بالمشاهدات والتجارب العلمية، وهي وسيلة عقلية والعمود الفقري لبناء النظرية العلمية ومشروع البحث العلمي لأن القانون العلمي فرضية أثبتتها التجربة، إنَّ المنهاج التجريبي كله عبارة عن مسلسل من الأفكار والإجراءات العملية بهدف الانتقال تجريبيا ومنطقيا، بالفرضية التخمينية إلى الفرضية المؤكدة (أي القانون)... المنهاج التجريبي في أرقى صورته، بل في صورته الحقيقية هو عبارة عن خطوات فكرية وعملية تبدأ بافتراض فروض وتنتهي إلى إخضاع النتائج إلى نستخلص منها، منطقيا للتجربة قصد التأكد من صحتها (أي صحة تلك الفروض)<sup>2</sup>.

إنها تكشف عن عظمة عقل الإنسان في معرفة حقيقة الكون وفي صنع قصة العلم العظيمة، فهو يلزم للعمل العلمي منذ بدايته إلى نهايته، إنَّ العقل الإنساني المبدع للفرض هو الذي يخلق ملحمة العلم المجيدة"<sup>3</sup>.

ولما كانت الفكرة تحمل هذه القيمة وتشكل والروح التي تسري في البحث العلمي فتوجهه وتجعله على ما هو عليه، فقد كانت خطوة هامة في استدلالات ابن الهيثم التجريبية لأنه حاول تفسير تساؤلاته علمية استعصت على السابقين حلها من خلال خيال خلاق خصب وفرضيات مثمرة. وعادة ما كان يبدأ "في منهجه التجريبي من مشكلة حول ظواهر الطبيعة تتأتى له، وتتولد لديه مما يجده متناقضا ولا تتطابق نتائجه مع الواقع عند سابقيه ومعاصريه، فيحددها تحديدا دقيقا ثم

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 283 أكد الكثير من علماء العصر الحديث على أهميتها في البحث العلمي ومنهم كلود برنار الذي يعتبرها "نقطة الانطلاق الضرورية لكل استدلال تجريبي، وبدونها لا يمكن القيام بأي بحث ولا الحصول على أي معرفة ، وكل ما يمكن فعله ، بدون الفرضية ، هو جمع ركام من الملاحظات العقيمة. فإذا قمنا بالتجارب دون فكرة موجهة سبق تصورها أدى بنا ذلك إلى غياهب المجهول ، وبالمثل، فإذا قمنا باقتناص ملاحظات انطلاقا من فكرة مسبقة نريد تبريرها، وكان شغلنا الشاغل هو الحصول على هذا التبرير، أدى بنا ذلك بالأخذ بتصورات فكرنا على أنها واقع حقيقي" الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 284

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 261

<sup>3</sup> - طريف الخولي يمني، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 158 وفي هذا السياق يقول باشلار: "العلم الطبيعي المعاصر هو بناء عقلاني" باشلار غاستون، فلسفة الرفض مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة، ط1، 1985، ص 10

يفترض الفروض التي يتخيلها ويتصورها لحل هذه المشاكل بما يتفق مع الواقع"<sup>1</sup>، وجاءت فروضه واقعية قابلة للتجريب وهي إحدى شروط الفرض العلمي. لذلك رفض الفروض البطلمية لأنها كانت فروضا خيالية بعيدة عن الواقع، فقد افترض بطليموس نظامًا لا يمكن أن يتواجد، يقول ابن الهيثم: "وهذا القول ليس بعذر في فرضه هيئات باطلة لا يصح وجودها لأنه إذا فرض هيئة لا يصح وجودها، ثم كانت تلك الهيئة تؤدي حركات الكواكب في تخيله على ما هي عليه لم يخرج ذلك من أن يكون غالطا فيما فرضه من الهيئة، لأنه لا يجوز أن تكون حركات الكواكب الموجودة على هيئة لا يصح وجودها، فقله إن ما فرضه مما هو خارج عن القياس، الذي هو فرض في التخيل لا في الوجود"<sup>2</sup>، وهذا نقد لاذع لنظام بطليموس الفلكي، لأنه ربط بشكل عبثي بين الحركات الفيزيائية، والنقاط والخطوط والدوائر الرياضية.

ولما كانت الفروض البطلمية غير علمية ومتناقضة مع الواقع، فإنه كان لزاما على ابن الهيثم العالم وفيلسوف العلم الناقد أن يستبدلها بأخرى مثمرة وخصبة. وكلمة "الاستئناف" التي وردت في نصه السابق "يشير إلى البدء من جديد، والدخول في الموضوع مباشرة والنظر يشير إلى التأمل الموصل لمبدأ العلم، وهذا يكون في المبادئ والمقدمات أي الفرض الأساسي الذي ينطلق منه البحث بمعنى أنه يبدأ بحثه بفرض عقلي جديد يعتبر بمثابة المقدمة الأساسية التي سوق يتأسس عليها البحث برمته وهذا الفرض جاء من العقل ومن طبيعة المعرفة بالموضوع ولم ينشأ بطبيعة الحال من البحث الاستقرائي الذي يبدأ بالملاحظات والتجارب وما إلى ذلك إذن البداية فرضية واضحة"<sup>3</sup> تهيمن على كل استدلالاته الاستقرائية.

بالنظر إلى طبيعة المواضيع العلمية المعقدة التي تناولها ابن الهيثم (عملية الإبصار، طبيعة الضوء نظرية الشعاع بروز الكواكب عند الأفق وصغرهما في وسط السماء...) ونظرا لضعف الدراسات العلمية لهذه المواضيع آنذاك وبساطة الأجهزة العلمية... ندرك عظمة المشروع العلمي الذي حملة ابن الهيثم وما كان له أن يفلح في ذلك لو لم يكن ذا عقل ثاقب وخيال واسع وخصب يبدع الفروض كمشاريع علمية أصيلة يتحقق منها تجريبياً ورياضياً، فإذا أثبتت البراهين عدم صلاحيتها

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 137 أدرك أن الفرض نقطة هامة لتأسيس حقيقة علمية "ولكن الحجة العلمية تتمتع بسمت وخصائص مهمة تجعلها تختلف تماما عن الحجة منطقية. ومصدر الاختلاف بينهما يرجع إلى الخبرة التي تعتبر بمثابة المعيار الأساسي الذي نحتكم إليه للتحقق من صحة النتيجة في الحجة المنطقية" عبد القادر ماهر محمد، الاستقراء العلمي، (م. س)، ص 62

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 38

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي، (م. س)، ص 61

لا يجد صعوبة في التّخلي عنها وهذا ليس ببعيد عن ابن الهيثم العالم المتشكك والنّاقد (وهي إحدى شروط الفرض العلمي)، لذلك لم يصر بطريقة حازمة على موقفه النظري المتعلق بتشكّل الصورة في العين وبالعكس من ذلك كان يطور فرضياته باستمرار مع تقدم معارفه في علم البصريّات. فعندما اكتشف تجريباً أنّ الأشعة العرضية تنقل أيضاً معلومات بصرية نحو العين غير موقفه النظري. وقد أشار مثلاً إلى أنّ جسماً صغيراً، إبرة أو قلماً يمكن رؤيته حتى عندما نمسكه بالقرب من الطرف الصدغي للعين، بينما تكون الأخر مغمضة، وبما أنّه لا يمكن رسم أيّ خط عمودي في هذا الوضع بين نقطة من الجسم والعين، لذلك فإنه يتعذر رؤية الجسم إلا بالانكسار... وانطلاقاً من هذه الملاحظات، توصل ابن الهيثم إلى استنتاج مفاده أنّ الطّريقة الوحيدة لإدراك الأجسام المرئية تكون بالانكسار. وقد كان مدركاً تماماً أنّ هذه المسألة لم تلاحظ ولم تشرح مطلقاً قبل أن يقوم هو بهذا العمل<sup>1</sup>. وهذا عمل علمي أصيل يُحسب لابن الهيثم.

اجتهد ابن الهيثم كثيراً في إبداع الفروض المثمرة والمتنوعة، ولا يحصر حلوله المتخيلة لتفسير ظاهرة طبيعية ما في فرض واحد، بل يقترح عدة فروض، في انتظار التّحقق منها لحسم الموقف وتعيين العلة التي أدت إلى حدوث الظاهرة بشكل ما لتصبح قانوناً عاماً. وهذا يعني أنّ بحوث ابن الهيثم العلميّة لم تكن بحوثاً عشوائيّة لا تستند إلا على تصورات وإبداعات خيالية... والنتائج الدّقيقة المحصّل عليها في علم الطّبيعة، وعلم البصريّات خاصة ليست أبداً ناتجة عن بحوث عشوائية لم تسبقها فروض علميّة تفتح أمام عينيه سبيل التّجربة والبحث<sup>2</sup>، إنّ هذا المجال الفيزيائي (الضوء والإبصار...) لا يستطيع معالجته إلا من أوتي خيالاً علمياً خصباً كابن الهيثم.

يطلق ابن الهيثم العنان لخياله العلمي المبدع لوضع تصورات متعددة، وهذا هو بالضبط سرّ الانقلابات العلمية الكبرى في تاريخ العلم، وساعده على ذلك خياله الواسع المتحرر من كل العادات الذهنيّة، ومن النّقايد العلميّة التي قيّدت العقل قروناً طوال كالتّجارب العلميّة اليونانيّة يقول: "تخيلنا أوضاعاً ملائمة للحركات السماوية فلو تخيلنا أوضاعاً أخرى غيرها ملائمة أيضاً لتلك الحركات لما كان لذلك التّخيل مانع، لأنّه لم يقدّم البرهان على أنّه لا يمكن سوى تلك الأوضاع

<sup>1</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربيّة، ج2، (م.س)، ص906

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص137 "إنّ من يفرضون في الثقة في نظرياتهم وآرائهم، ليسوا غير صالحين للقيام بالكشف فحسب، بل إنّ ملاحظاتهم ذاتها تكون ضعيفة" و.أ.ب. بفرّج، فنّ البحث العلمي، (م.س)، ص88

أوضاع أخر ملائمة مناسبة لهذه الحركات"<sup>1</sup>، وهذا الخيال العلمي الخصب لم تكن تستسيغه أوروبا إلا حديثا. يقول عبد الحميد صبرة: "إن ابن الهيثم بإثارته "الشكوك" على حيلة الفلك المعدل للمسير قد أسهم بدور هام في تاريخ الفلك عند العرب ولأن هذه الشكوك قد أدت فعلا في العالم الإسلامي إلى اصطناع هيئات شبيهة بهيئات كوبرنيكوس"<sup>2</sup>.

فرضيات ابن الهيثم لا يمكن حصرها في هذا المقام ويكفيان نذكر بعضها على سبيل المثال: عندما تساءل عن طبيعة ضوء القمر افترض ثلاث فرضيات وهي "إما أن يشرق (الضوء) من كل نقطة تقابلها، وهي خاصية الأجسام المضيئة من ذواتها، وإما أن يشرق الضوء عنها بالانعكاس، وهو أن يشرق عليها ضوء من أجسام أخر مضيئة ثم ينعكس عنها إلى كل نقطة يصح أن ينعكس إليها ضوء من ذلك الجسم، وهذه خواص الأجسام الصّقيلة، وإما إن يشرق الضوء عنها بالنفوذ وهو أن يشرق عليها ضوء من أجسام أخر مضيئة وينفذ فيها إلى كل نقطة يصح أن ينفذ إليها ضوء من ذلك الجسم وهذه خواص الأجسام المشفة"<sup>3</sup>، أي إما أن يكون القمر مصدرا للضوء أو عاكسا له باعتباره جسما صقيلا، أو أنّ يكون القمر جسما مشفا ينفذ فيه الضوء القادم من الأجسام أخرى، وكل ذلك سيكون محل اختبارات وتجارب علمية.

لم تكن الفروض الهيتمية الفيزيائية والفلكية عقيمة ولا مجدبة بل نقطة ضرورية وخطوة مثمرة أوحث له بملاحظات وتجارب عديدة وفتحت الباب أمام العلماء من بعده لمواصلة البحث العلمي لقد "مارس الحسن بن الهيثم في فروضه العلمية أسلوبا دقيقا يدل على تضلعه وطول باعه في البحث العلمي. ولقد حدّد ابن الهيثم طبيعة الفرض في البحث باعتباره صيغة فكرية قابلة للبرهان... وانطلاقا من هذه القاعدة في إقامة البرهان للتثبت من طبيعة الفرض واصل ابن الهيثم بحوثه العلمية خاصة في البصريات فاستطاع أن يحقق نتائج علمية معتبرة أصبحت فيما بعد الأساس

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 155، 156 إن الاعتقاد السائد الذي يرى في الاستقراء الوسيلة الوحيدة التي نحصل بها على قضايا عامة، انطلاقا من الأحوال الجزئية، والذي يقرر أن القضايا العامة تنتج فقط من تجمع هذه الأحوال وضم بعضها إلى بعض... هو اعتقاد خاطئ تماما. ذلك لأننا إذا رجعنا إلى الواقع وتتبعنا الخطوات التي سلكها الباحثون، وجدنا أن الأحوال الجزئية لا تجمع هكذا عرضا، بل هناك فكرة موجهة، فكرة أدخلت في القضية العامة نفسها ولا توجد في الوقائع الملاحظة" الجابري محمد

عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 283

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص ف

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 138 وعن كيفية الإبصار فسره من خلال الفروض الآتية: يكون بشعاع يخرج من البصر إلى المبصر وبه يدرك البصر صورة المبصر (رأي أصحاب التعاليم) أو يكون بشعاع ينطلق من المبصر إلى البصر (رأي أصحاب العلم الطبيعي) أو يكون بالتفسيرين والفرضين معا، أو أن علة الإبصار شيئا آخر غير ذلك.

المعتمد لدى فلاسفة وعلماء البصريّات الغربيّين في العصور الوسطى<sup>1</sup>. وما كان لابن الهيثم أن يؤسس علم الضّوء والبصريّات-وهو أهمّ مبحث في الفيزياء الحديثة والمعاصرة- لو لم يملك ذلك الخيال الخصب، بل إنّ فروضه وتجاريه كثير في مجال البصريّات تذكرنا بالبحوث العلمية المعاصرة القائمة على المنهج الفرضي الاستنباطي، فهو لا ينطلق من المشخّص الحسي إلى المجرّد العقلي، بل وينتقل من المجرّد النظري ويعرضه على التّجربة، معتمداً على الفكر والخيال العلمي الرياضي كان "يعطي مفهوم النظرية ثم يبرهن عليها، وهو بهذا يجعل منطق النظرية ومضمونها تمثل مقدمات، ثم يعقب على تلك المقدمات بالبرهان الرياضي أو التجريبي (أو يجمع بينهما) ومن دراسته تلك ظاهرة الشفيف (الوسط)-جزءاً من البصريّات-حيث بين أن مسارات الأشعة الضوئية تختلف باختلاف الشفيف<sup>2</sup> وهذا ما نجده في فلسفة العلم المعاصر الذي يئنسئ المجرد ويعرضه على التجربة، أي "الاتجاه الذي ينطلق من العقلانية إلى الاختبار"<sup>3</sup>.

لا يرقى الفرض عند ابن الهيثم إلى مستوى القانون العلمي إلا بعد التثبت العلمي بالتجارب والمشاهدات العلمية، وقد "نحنا ابن الهيثم في التثبت من الفرض منحى علمياً وفق المراحل التالية:

أ- الاعتماد على الاستقراء في دراسة الخواص الضوئية

ب- استخدام الوسائل البسيطة في الاستدلال على مسير الشعاع الضوئي على هيئة خطوط متوهمة غير محسوسة وعلى اتجاه مستقيم.

ج- استخدام نقيض فكرة استقامة الضّوء وهي خاصية تجريبية مهمة، وذلك عن تجريب المسافات المختلفة (المنفرجة والمنحنية والمقوسة) التي بين موضع نفوذ الضّوء وموضع سقوطه على الجسم الكثيف، وبذلك أدخل عنصراً مهماً في التثبت من صحة الفرض، وهذا عنصر يعتد به في الأبحاث والتّجارب المعاصرة<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 155، 156 لقد كان الخيال العلمي ب-اعتباره أمضى سلاح يستعين العلماء - حاضراً في دماغ ابن الهيثم" ويفضل تجارب الخازن، في انعكاسات الضّوء خلال وسيط شفاف كالماء والهواء، وخلال أجسام كروية كالأنية الزجاجية، فإنه وصل قريباً من اكتشاف العدسات المكبرة، التي صنعت في إيطاليا بعد ذلك بثلاثة قرون، بينما مرت أكثر من ستة قرون قبل أن يكتشف سنل Senll وديكارت قانون جيب المثلثات وهكذا اعتمد روجر بيكون (13م)، وكل كتاب البصريّات في العصر الوسيط في الغرب على أعمال الخازن، في البصريّات، كما أثرت أعماله في ليوناردو دافنشي أيضاً وفي يوحنا كبلر Kepler" عبد الحميد سعد زغلول، علوم العرب القديمة، دراسة منهجية لبعض النماذج، مجلة عالم الفكر، العدد الأول، وزارة الإعلام الكويت ماي 1977، ص 186

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، المرجع نفسه، ص 156، 157

<sup>3</sup> - باشلار غاستون، فلسفة الفرض مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، (م. س)، ص 09

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، المرجع نفسه، (م. س)، ص 159



كل ذلك يبيّن أهمية الفرضية عند ابن الهيثم الفيلسوف والعالم باعتبارها خطوة عقلية توجه البحث وتوحي بالملاحظات والتجارب العلمية، لأنّ "تصميم التجربة ليس إلا توجيه سؤال، ولا يكون هذا إلا بعد وجود فكرة تتطلب جواب"<sup>1</sup> وبذلك يكون أقرب إلى روح العلم الحديث كما هو الحال عند غاليليو وكلود برنار وأدرك ما لم يدركه (فرنسيس بيكون) الفيلسوف (وليس العالم) الذي أنكر دور الفرض في البحث العلمي يقول مصطفى حلمي: "وابن الهيثم في طريقته العلمية التي اتبعها في بحوثه وكشوفه الضوئية قد سبق بيكون في طريقته الاستقرائية وفوق كل ذلك سما عليه وكان أوسع منه أفقا وأعمق تفكيراً، وهو إن لم يعن كما عنى بيكون بالفلسف النظري وبتأليف المؤلفات التي يعرض في الآراء النظرية في طريق البحث ويلزم العلماء بها إلزاماً فحسبه أنه اتبع الطريقة الصحيحة في بحوثه وجرى عليها عملاً وفعلاً، وأنّ الأمر جاء منه على بيّنة وروية، وإمعان نظر وحسن تقدير"<sup>2</sup>.

لكن هذه الفروض والتخمينات لا تتلج صدر ابن الهيثم الباحث عن اليقين ولا يطمئن إليها إلا بعد التّحقق من صحتها، ولا يكون ذلك إلا من خلال التجربة والاعتبار، لقد "قام ابن الهيثم باختبار فكرته تجريبياً، ولم يسمح لنفسه بان يقبل أي فكرة دون أن تمر بمراحل الاختبار. ومعنى هذا أنه رفض على أساس تجريبي أيضاً الأفكار التي طرحتها النظريات السابقة في هذا الصدد. ولم يكتف ابن الهيثم بالتركيز على دراسة الحالات التي حددها عن طريق الاستقراء، وإنما ألف منظومة متجانسة تجمع بين الاستقراء والاستنباط، ولكن بالصورة التي تلائم الآن الحديث عن المنهج "الفرضي الاستنباطي" الذي يؤلف بين ما هو تجريبي وما هو عقلي"<sup>3</sup>، ثم تأتي مرحلة السّبر والاعتبار أي التجارب والبراهين للتحقق والتأكد من صحة هذه الفرضيات.

## د- التجربة / الاعتبار: يدخل ابن الهيثم في حوار مباشر مع الطبيعة ويشتبك معها من

خلال تجاربه واعتباراته ويستنتقها بطرق منهجية حتى تكشف عن أسرارها، لأنّ بدون هذه تجارب تبقى فرضيات بلا معنى وعقيمة، إنّ التجربة وحدها هي التي تفصل في ما إذا كان هذا الفرض

<sup>1</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، (م. س)، ص ص 126، 127

<sup>2</sup> - حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، (م. س)، ص 62 نقلا عن مصطفى نظيف،

الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج 1، ص 33

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص ص 62، 63

مجرد تخمين، أو فرض صحيح أي قانون"<sup>1</sup>. فهي الوسيلة الأساسية الذي يلجأ إليها العالم المجرب لمعرفة القوانين المتحركة في الظواهر، لأنها "سؤال يوجه إلى الطبيعة، وباستخدام الأدوات المناسبة يحدث العالم واقعة فيزيائية تؤدي نتيجتها إلى الإجابة ب"نعم" أو "لا" على هذا السؤال... الأحداث القابلة للملاحظة تكون عادة نتاجا لعوامل تبلغ من الكثرة حدًا لا نستطيع معه تحديد الدور الذي يسهم به كل عامل منفرد في النتيجة الكلية. أمّا التجربة العلميّة فإنّها تعزل العوامل بعضها عن بعض، ويؤدي تدخل الإنسان إلى إيجاد ظروف يتبدى فيها تأثير عامل واحد دون إقحام العوامل الأخرى فيه، وبذلك يكشف عن العملية الداخلية التي تتم في الحوادث المعقدة التي تحدث تدخل الإنسان... لهذا أصبحت التجربة أداة العلم الحديث"<sup>2</sup>.

التجربة العلميّة هي نقل الظاهرة من الطبيعة إلى المخبر لإعادة إحداثها في شروط اصطناعية نستبعد فيها أكبر قدر من المؤثرات الخارجية وإخضاعها للملاحظة العلمية المجهزة والدقيقة للتحقق من صحة الفرضيات والخروج بالقانون العلمي الذي يحكمها، ولا بد من التمييز بين التجربة الحسية والتجربة المختبرية (بين التجريبي والمختبري) أي بين "المعنى العام للتجربة وهي الاختبار الذي يوسع الفكر ويغنيه، أمّا المعنى الخاص فهي أن يلاحظ العالم ظواهر الطبيعة في شروط معينة، يهيئها بنفسه، ويتصرف فيها بإرادته، أو هي الملاحظة المحدثة لتحقيق الفرضية... التجربة الحسيّة مجرد ملاحظة لمعطيات حسية واختبارها بالحواس المجردة، بينما تشتمل التجربة المختبرية على عنصري التدخل والعصر. ونقصد بالتدخل ترتيب جهاز علمي لمراقبة الظاهرة بدقة في ظروف معينة، ونقصد بالحصار عزل الظاهرة المراد بحثها عن بقية الظواهر المتشابكة معها وتوجيه الملاحظة نحو الظاهرة والعوامل الفاعلة فيها والتغيرات التي تحدث في التجربة"<sup>3</sup>.

هل أدرك ابن الهيثم معنى التجربة العلمية المخبرية ومارسها؟ أم أنّه وقف عند حدود التجربة الحسية التي لا تعني شيئاً في المعرفة العلمية؟ هل يمكن مقارنة تجارب ابن الهيثم بتجارب غاليليو مثلاً؟

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 248 لأنّ "الطبيعة لا تقدم لنا الظواهر كما نريدها، ولذلك كان الحادث

العلمي حادثاً مخبرياً حادثاً نموذجياً مصنوعاً، لا يوجد في الطبيعة بكل صفاته ونقاوته" الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 250

<sup>2</sup> - هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 101 يقول ريشنباخ "خلقت الملاحظة والتجربة عالماً جديداً كاملاً من الوقائع والقوانين" هانز ريشنباخ، المصدر نفسه، ص 102 الثورة العلمية التي تمت على يد "غاليليو ونيوتن، هذين الرائدتين الكبيرين. وقد رسم الفيلسوف فرانسيس بيكون ومعاصروه موقف عصرهم أمام العلم رسماً دقيقاً، عندما كتبوا قائلين إن فهم الطبيعة يقتضي فهم الطبيعة يقتضي الرجوع إلى الطبيعة ذاتها لا إلى كتب أرسطو. التجربة مصدر المعرفة" شالمرز آلان، نظريات العلم، (م. س)، ص 16 ونجاح العلم الحديث يثبت ذلك.

<sup>3</sup> - الكبيسي، محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م. س)، ص 106-107

لقد كان ابن الهيثم عالما مجرباً و"تمثلت التجربة المختبرية عند الحسن بن الهيثم بشكل علمي دقيق، وقد عالج جميع بحوثه الطَّبَّعية عن طريق ممارسة التَّجربة ولهذا أسهم تطوير التجربة لديه في التوصل إلى منجزات علمية في حقل العلوم الطبيعية"<sup>1</sup>. ومن المستحيل أن يحقِّق كل تلك الانجازات العلمية بدون أن يجرب بشكل علمي، لقد كان يركز على الظاهرة التي يريد دراستها- كظاهرة الصَّوء مثلاً- ويعزلها، ويصطنعها كما هي في الطبيعة معتمداً على التجريب والاختبار مستعيناً بأجهزته العلمية، وليس فقط على الاستدلال العقلي المجرد كسابقه، لقد اعتمد الحسن بن الهيثم على الأمور الحسيَّة، أي على التَّجربة والدليل الملموس كأساس لنهجه العلمي. وتظهر عناصر الطريقة العلمية التي اخذ بها ابن الهيثم بوضوح في مقدمة كتاب "المناظر" الذي ألفه في مستهل القرن الحادي عشر للميلاد<sup>2</sup>. وهذا لم يكن استثناء ولا غريباً عن الثَّقافة العربيَّة الإسلاميَّة بل تقليداً علمياً معمولاً به، و"جدير بالذكر أنَّ التَّجربة والاعتبار صارتا قاعدة أساسية في الدراسات العلميَّة العربيَّة لدرجة أنَّ إغفالها أو قلة اللُّجوء إليهما يقلل من أهمية النَّتائج التي يجري التوصل إليها"<sup>3</sup>. وهذا دليل على تحرر العقل العلمي العربي/الإسلامي من التبعية للثقافة الإغريقية القائمة على الاستنباط العقلي المجرد قال ريشنباخ: "فكرة التجربة العلمية، متميزة من القياس والملاحظة المجردة لم تكن مألوفة لدى اليونانيين... أما عدم الالتجاء اليونانيين إلى التجارب على نطاق واسع فيدل على مدى صعوبة التحول من الاستدلال العقلي إلى العلم التجريبي"<sup>4</sup>.

التَّجربة أهم خطوة في المنهج العلمي الهيثمي، ونحت لها مصطلحاً خاصاً هو مصطلح "الاعتبار" ويقصد به لغة "اعتبر الشيء اختبره وامتحنه"<sup>5</sup>. واصطلاحاً كان ابن الهيثم يقصد به "الاعتبار العلمي"، أو "التجربة بالمفهوم العلمي للكلمة اليوم، أو المنهج التجريبي، وقد تكررت في كل مرة بمعنى القيام بالتجارب العلمية، وهذا ما يلاحظ في بحوث ابن الهيثم الفيزيقية"<sup>6</sup>.

1 - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 130

2 - شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 181

3 - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 51 "لهذا نستطيع أن نحدد بدقة ممارسة العلم التجريبي، ليس فقط في عصر ابن الهيثم ولكن قبل ألف سنة في أدق لحظاته، وذلك عندما أدرك العالم الإسلامي بأن العقل وحده لم يعد أساساً كافياً لمعرفة حقيقة عن العالم الطبيعي. وكتاب المناظر هو الثمرة الأولى لهذا التوجه، ولكنه لن يكن الثمرة الأخيرة" برادلي ستيفنز "الذكرى الألفية للعلوم كما نعرفها"، مجلة "كيو ساينس كونكت" دار بلومزبري، مؤسسة قطر للمجلات العلمية الدوحة قطر، 2013، ص 11

4 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 101

5 - المعجم العربي الميسر، دار الكتاب المصري، القاهرة، دار الكتاب اللبناني، بيروت، دط، دت، ص 94

6 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند الحسن بن الهيثم، ص 132 تعني كلمة "اعتبر" كما يقول رشدي راشد: "تخصَّص بالتجربة... ومن ناحية أخرى لم يُعرف الاعتبار لا في المدارس الانعكاسية اليونانية أو العربية حتى أوائل القرن العاشر" راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في

كل البحوث العلميّة الهيثميّة بما فيها البصرية تأسست على الاعتبار والاستقراء، وتكرّر هذا المصطلح تقريباً في كل مؤلفاته، و"تجب الإشارة إلى أنّ ابن الهيثم استعمل تعبيراً خاصاً عبّر فيه عن معنى التجربة بحسب المصطلح الحديث، لقد أشار إليها بكلمة "الاعتبار"، وسمى الشّخص الذي يجري التجربة "المعتبر". وقال عن الشيء المطابق للحقيقة: الصادر عن التجربة "الإثبات بالاعتبار" كي يميزه عن "الإثبات بالقياس". إضافة إلى ذلك فقد تبيّن أنّ "للاعتبار" مهمتين في البحث العلمي: الأولى هي استقراء القواعد والقوانين العامّة، والثانية هي التّحقق من أنّ النتائج المستنتجة هي صحيحة<sup>1</sup>. فالاعتبار بهذا المعنى وسيلة للكشف والبرهان.

كما ميّز في البرهنة بين: الإثبات بالاعتبار والتجربة وهو أساس العلوم الطبيعية، والإثبات بالقياس البرهان المنطقي الذي هو أساس العلوم الصورية، لقد أدرك أنّ "الحجّة العلمية تتمتع بسمات وخصائص مهمّة تجعلها تختلف تماماً عن الحجة منطقيّة. ومصدر الاختلاف بينهما يرجع إلى الخبرة التي تعتبر بمثابة المعيار الأساسي الذي نحتكم إليه للتّحقق من صحة النتيجة في الحجة المنطقيّة"<sup>2</sup>.

أدرك ابن الهيثم العالم المعتبر والمجرب أنّ التجربة والاعتبار أساس العلم الطبيعي وكماله وكان يستمد حقائقه من الملاحظة والتّجربة العلميتين، و"لم يكن ليقطع برأي ما لم يؤيد بالتجارب و"الاعتبار" (يستعمل هذا اللفظ بمعنى التجريب *Expérimentation*) وكان هذا النهج رائده في جميع أعماله، فتحقّقت له الصّفات العلميّة الأصيلة<sup>3</sup>. لأنّ الحقيقة عنده هي متطابقة الواقع ولذاته أيضاً، ولم يعوّل على العقل وحده كما تصور الأغارقة، وهنا يتفق مع فلاسفة العلم المعاصرون فقد أكد

---

القرن الرابع الهجري، ص428. والمعجم العربية "بين القرنين العاشر والثامن عشر تتوافق جميعها مع أدب ما قبل الإسلام ومع الاستعمال القرآني على أن الجذر "عبر" يدل على الانتقال من شيء ما إلى غيره كما يحتوي الفعل اعتبر من بين معانيه العديدة: تفحص شيئاً أو تفحص عملاً لكي نستنتج خلاصة ما أو نستدل على معنى مجهولاً أساساً"راشد رشدي، المرجع نفسه، ص423 و"الترجمة اللاتينية لفعل اعتبر هي (experiri) واعتبار (expermentatio) ومعتبر (expermentator) "بوكردلة زاوي، الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند ابن الهيثم، ص235 وقال الجابري "الاعتبار هو بلغة الفلاسفة استنباط المجهول من المعلوم، والمقصود به: الوصول إلى الصانع من خلال اعتبار المصنوعات والنظر فيها" الجابري محمد عابد، ابن رشد سيرة وفكر، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 1998، ص99

<sup>1</sup> - راشد رشدي، راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن 4هـ، (م. س)، ص424

<sup>2</sup> - ماهر محمد عبد القادر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص62 أكد أنّ منهج ومعياري الحقيقة في العلوم الطبيعية يختلف عنها في العلوم الرياضيّة إذ في العلوم الطبيعيّة يشكل الاستقراء من الخبرة المقياس أو المعيار الأصلي، على حين أنّ العلوم التعليميّة تعتمد على معيار آخر وهو الاستنباط الذي يصدر عن قوة العقل...إلى جانب أن ما يصدر عن الخبرة يخضع لشروطها التي من أهمها أن الخبرة ذاتها تحتمل وجود الحالات الموجبة والحالات السالبة جنباً إلى جنب. لكن ما يصدر عن العقل إنما يخضع لشروطه التي من أهمها عدم التناقض" عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م. س)، ص110

<sup>3</sup> - شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص181

ريشنباخ "المعرفة التي تستمد من العقل وحده تكون فارغة ذلك لأنه غير قادر على إطلاعنا على القوانين المتحكمة في الطبيعة، وبالتالي ففي رأيه لا يمكن الاعتماد عليه في تكوين العلم الحديث"<sup>1</sup> والاعتبار الهيثمي قد يكون تجربة بسيطة تقوم على مراقبة ظاهرة طبيعية وقد تكون معقدة تحتاج إلى تحضير وإعداد خاص، وأهم أدوات الاعتبار هو "البيت المظلم"، لقد كان ابن الهيثم "مجرّباً (معتبراً) بل إنّه أول فيزيائي، لا يكتفي بالتجربة بشكلها التقريبي، بل يجعل من "الاعتبار" جزءاً لا يتجزأ من البرهان الفيزيائي، يتدخل لإعطاء المعرفة البصرية قيمتها البرهانية. وترتدي هذه النقطة أهمية أساسية بعيدة عن موقف بطليموس، على الرغم من لجوء هذا الأخير أحيانا إلى التجربة. وفرض هذا المفهوم الجديد إلزامات متعددة أبرزها التالية: العمل في الانكسار بقوانين قابلة للتحقق بالتجربة، وقادرة من ناحية أخرى، على تفسير جميع نتائج التجارب"<sup>2</sup>.

أكد مصطفى نظيف ورشدي راشد وغيرهم أن تجارب ابن الهيثم أقرب إلى التجارب العلمية الحديثة، فهو يصطنع الحادثة التي يدرسها ويعدها بإرادته حتى يتحقق من فرضياته، يعزلها ويغير من شروطها ويكررها في حالات مختلفة، أي أنّ الاعتبار الهيثمي هو تجربة العلمية وإجراء علمي منظم ومقصود، يستعين فيه بأجهزة ومواد مختارة، في ظروف محددة من أجل فهم ظاهرة ما أو إثبات أو تفنيد حقيقة ما وعليه فابن الهيثم "كان عالماً تجريبياً، لا بمعنى أن عمله كان قاصراً على إجراء التجارب بل بمعنى أن عمله شمل إنشاء أجهزة وآلات استعان بها في دراسة انتشار الضوء وانعطافه (انكساره) ولا يكتفي بمجرد وصف الآلات وبيان كيفية استعمالها، بل كان يقوم بصنعها أو يصف أجزاءها للصانع وصفا مفصلاً تتبين فيه مقادير الطوال والزوايا وكيفية إعدادها وصنعها"<sup>3</sup>

كان يشترط الموضوعية في تجاربه، حيث كان يصطنع التجربة، ولا يجيب بدلاً عنها، بل يطلب منها الجواب، فقد أدرك أنه "لتكوين الحقائق عن الكون، على المرء أن يبعد عنصر الإنسان بقدر ما أمكن ذلك، وأن يسمح للطبيعة أن تحكي عن نفسها من خلال التجارب الفيزيائية"<sup>4</sup> وهو تقتضيه الروح العلمية مع حرصه الشديد على النقد والتمحيص والنزاهة والتجرد.

1 - الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 91

2 - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن 4هـ، (م. س)، ص ص 89، 90 يقول ابن الهيثم وهو يتحدث عن بعض تجارب بطليموس: "تعمل ثلاث أوان من زجاج نقي صاف، ويجعل أحدهما على شكل مكعب، والآخر منها اسطوانيا محدباً، والثالث جعل فيه سطحاً اسطوانياً مقعراً، ثم يقول: وتملأ وتداخل فيها مساطر وتعتبر خيالاتها" ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 69

3 - "باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 45

4 - برادلي ستيفنز، "الذكرى الألفية للعلوم كما نعرفها"، (م. س)، ص 14

هل قام العلماء قبل ابن الهيثم في مجال البصريات والفيزياء والفلك بتجارب علمية على غرار التجارب الهيتمية؟ هل كان مقلداً لمجربين سابقين، أم كان معتبراً مبدعاً مبتكراً في تجاربه؟ إن استخدام ابن الهيثم للتجارب الفيزيائية والبراهين الرياضية (الاعتبارات المختلفة و المتنوعة بحسب الظواهر) - كما سوف نلاحظ لاحقاً - لإثبات صحة آراءه العلمية كان ابتعاداً ليس فقط عن الأعمال التي شكّلت أسس المناظر مثل بصريات كلوديس بطلميوس ولكن تعبير عن أعمال ابن الهيثم المبتكرة<sup>1</sup>. أما في المدارس العربية فقد استعمل ابن سهل "الفعل اعتبر بمعنى اختبر وجرّب"<sup>2</sup> إلا أنّ الفرق بين ابن سهل وابن الهيثم كما يقول رشدي راشد: "فلكونه هندسياً فقط، يكفي الأول (ابن سهل) بالصياغة النظرية للقانون وبتطبيقاته، بينما يعمل الثاني (ابن الهيثم) إلى التحقق منه بالتجربة، وفي حين يتابع الهندسي فيصل إلى قانون سنيلليوس، يكفي الفيزيائي بالنسب بين زوايا السقوط وزوايا الانحراف، ليصوغ لها القواعد ويمحصها بالتجربة. يحدث كل هذا وكأن الضرورة التجريبية لذلك العصر تستلزم تفهقراً نظرياً"<sup>3</sup>. وبذلك يكون ابن الهيثم مبدعاً أصيلاً على المستوى الميتودولوجي، كما كان مبتكراً مجدداً على المستوى الابستيمولوجي.

طبّق ابن الهيثم المنهج العلمي في بحوثه البصريّة الفيزيائيّة والفلكية، واعتباراته كثيرة ومتنوعة وقريبة من التجارب العلمية الحديثة، فنّد من خلالها الكثير من النظريات اليونانية والإسكندرية وصحّح أخرى لقد"بالغ ابن الهيثم في اعتماد التجارب حتى إنّه أعاد إجراء التجارب على عدد من الأمور التي كان الأقدمون (اليونان) قد جرّبوها واستخرجوا قواعدها"<sup>4</sup> لعله ينتهي إلى الحق الذي به يثلج الصدر، وأسس نظريات أخرى أكثر أصالة وجدة وأقرب إلى العلم الحديث. كل ذلك يؤكّد على التّحول الابستيمولوجي والميتودولوجي الكبير الذي أحدثته الثورة العلمية الهيتمية في تاريخ العلم ومنهجه، إنّ التجربة تدخل في إصلاحه كميّار أو كجزء من نظرية الإثبات، فقد أدخلها في مختلف القطاعات البصرية-الفيزيائية والارصادية ونظرية الإبصار... فلقد أكثر من معاني هذا الإصلاح نظراً إلى هذه العلاقات في مختلف الميادين البصرية ولهذا فمصطلح

<sup>1</sup> - برادلي ستيفنز، "الذكرى الألفية للعلوم كما نعرفها"، (م. س)، ص 11 لم يكن ابن الهيثم مجرد تابع لمن سبقه من العلماء بل إنه - كما قال مصطفى نظيف - "بدأ من جديد... وأعاد بحوث الذين تقدموه، لا لاستقصاء فحسب، بل لقب الأوضاع أيضاً... فظاهرة الامتداد على السموت المستقيمة وظاهرة الانعكاس، وظاهرة الانعطاف، تلك الظواهر التي زعم المتقدمون بأنه يخرج من البصر، إنما كانت تتعلق بالضوء، والضوء له وجود في ذاته مستقل عن وجود البصر... عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م. س)، ص 150

<sup>2</sup> - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن 4هـ، (م. س)، ص 422، 423

<sup>3</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص 56

<sup>4</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 369

"اعتبار" يعني تجربة بالمعنى الحقيقي كما تعني تجربة فكرية أو ملحوظة مباشرة تثبت القاعدة. ونفهم عندئذ لماذا أصبح هذا المصطلح ذا استعمال كبير أكثر بكثير من استعمال أسلافه له كما نفهم أيضا غياب هذا المصطلح قبل الترجمة العربية لكتاب المناظر لبطلميوس. فلم نرى لا الكندي ولا قسطا بن لوقا قد استعملاه قط من قبل"<sup>1</sup>.

شكّلت تجاربه إحدى المحطات الهامة في تاريخ المنهج التجريبي وإن لم يحظى ذلك بالاهتمام الكافي. وأصبحت تقليداً علمياً عند خلفه كما نلاحظه عن كمال الدين الفارسي. ولما أصبحت الملاحظة والتجربة العلمية وسيلة للكشف والبرهان فهذا يعني بداية تأسيس المنهج الاستقرائي كبديل للمنهج الاستنباطي، وبالتالي البداية الأولى لظهور العلم التجريبي، لهذا يعتبر البعض "الحسن ابن الهيثم أول من اكتشف وطبق المنهج التجريبي والاستقرائي في بحوثه الطبيعية، التي توصل بفضلها إلى نتائج مرموقة في علم البصريات، كما أثر بمنهجه في الفكر الأوروبي"<sup>2</sup>.

اعتبارات ابن الهيثم كثيرة، ولا يمكن إحصاؤها فهي موزعة بين كتبه، ففي كتاب "المناظر" استدل ابن الهيثم في جميع بحوثه في الضوء على القوانين، والقوانين الأساسية بالتجارب، واستعان بإجراء التجارب بالمعنى الذي نعنيه الآن. وذهب أبعد من ذلك، فقد أدرك قيمة التجربة في البحوث العلمية... فهو لا يعتمد على التجربة في إثبات القواعد أو القوانين الأساسية فحسب، بل يعتمد عليها أيضا في إثبات النتائج التي تستنبط بالقياس بعد ذلك من تلك القواعد والقوانين"<sup>3</sup>.

وتنوعت تجارب ابن الهيثم وتعددت، فقد جرب على الظواهر الفيزيائية والفلكية والبصرية أيضا أي تجاربه كانت بحسب الظواهر والعينات التي اشتغل عليها يقول رشدي راشد: "كلمة "اعتبار" تغطي في بصريات ابن الهيثم والفارسي جملة من المعنى المتعلقة بطبيعة العلاقات بين الهندسة والفيزياء، أي بحسب قدرة تطابق المعلومات الفيزيائية مع الرياضيات. وهكذا يتغير معنى المصطلح في أعمال ابن الهيثم وخلفائه بتغير الموضوع، فمن البصريات الهندسية، إلى البصريات الفيزيائية، إلى البصريات الارصادية أو إلى نظرية الإبصار، لقد استطعنا تبيان أن التجربة، في

1 - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن 4هـ، (م. س)، ص 430

2 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 191 كان ابن الهيثم عالما مجريا وعارفا بالمنهج ممارسة وتنظيرا قبل بكون الذي "بنى منهجه التجريبي على مجرد التأمل والتفكير... بكون لم يكن مجريا، ولا باحثا مكتشفا... وفهم التجربة بالمعنى القديم، أي على أنها التجربة الحسية، وهي غير التجربة العلمية. ولذلك بقي استقراؤه أرسطيا لا يرقى إلى مستوى التحليل الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 242

3 - حافظ طوقان قدرى، مقام العقل عند العرب، (م. س)، ص 224

البصريات الهندسة، هي عبارة عن تركيب تجريبي معقد نوعاً ما ومخصص للمراقبة التقنية للإثباتات المجربة سابقاً على المستوى اللغوي بواسطة الهندسة<sup>1</sup>.

لم تطمئن نفس ابن الهيثم الشاكة والمرتابة إلا لما أثبتته الاعتبار، فهو مصدر الحقيقة العلمية وتتنوع اعتبارات (استدلالات) ابن الهيثم التجريبية بين تجارب مختبرية وتجارب ميدانية تطبيقية "فمن التجارب المختبرية بحوثه في حقيقة الأضواء، كأضواء الكواكب وضوء القمر وغيرها، وكتلك التي أجراها في المرايا المحرقة، وفي عملية الإبصار، وأغلاط البصر، وفي انتشار الضوء على سموت خطوط مستقيمة، وفي الانكسار والانعكاس إلى غير ذلك من البحوث العديدة، إن هذه التجارب تجري في مكان محدود كغرفة أو مخبر بسيط ينكب فيها المجرّب على تفحص الظاهرة المتوفرة لديه فيلاحظ ويجرب ويستنتج نتائجها. ومن التجارب الميدانية... اختبار وادي النيل لإقامة مشروعه"<sup>2</sup>.

اثبتت تجارب ابن الهيثم أنّ الضوء ينتقل على شكل سموت خطوط مستقيمة يقول: "إن امتداد الضوء على سموت خطوط مستقيمة يظهر ظهوراً بيئاً من الأضواء التي تدخل من ثقب إلى البيوت الظلمة، فإنّ ضوء الشمس وضوء القمر وضوء النار إذا دخل في ثقب مقتدر إلى بيت مظلم وكان في البيت غبار أو أثير فإنّ الضوء الداخل من الثقب يظهر في الغبار الممازج للهواء ظهوراً بيئاً، ويظهر على وجه الأرض أو على حائط البيت المقابل للثقب ويوجد الضوء ممتداً من الثقب إلى الأرض أو إلى الحائط المقابل للثقب على سموت مستقيمة"<sup>3</sup>، وبعد ذلك يقدم تجربته البسيطة ولكنها ذات قيمة علمية كبيرة يقول: "وإن اعتبر هذا الضوء الظاهر بعود مستقيم وجد الضوء ممتداً على استقامة العود، وإن لم يكن في البيت غبار وظهر الضوء على الأرض أو على

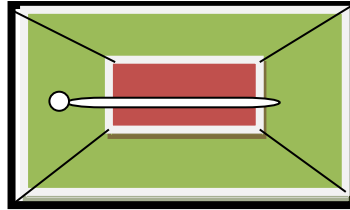
<sup>1</sup> - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن 4هـ، (م. س)، ص 425

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 149 في مجال الهندسة المدنية أعد دراسة علمية مفصلة حول فيضان نهر النيل جمع بين الجانب النظري والعملي، لقد كان ابن الهيثم شديد الاعتداد بالتطبيق العملي لمعارفه الرياضية حتى أنه فكر بقدرته على تنظيم المياه الناتجة عن فيضان النيل "هنري كوربان تاريخ الفلسفة الإسلامية، ص 229 وإن كان أدرك بعدها أن حساباته لم تكن كما توقع أو أن تكلفته كبيرة، و"لا شك أن من كان يقترح إنجاز ذلك السد كان له باع طويل في الهندسة والحساب" خالد سعد الله أبو بكر، الحسن بن الهيثم، الرياضي والفلكي، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت العدد 89، أبريل 2015، ص 20

<sup>3</sup> - بوكردلة زواوي، الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 230 نقلاً عن الحسن بن الهيثم، رسالة الضوء، ص 07 وهذا التصور نجده عند الفيزيائيين المعاصرين يقول آينشتين: "إحدى الحقائق الضوئية البسيطة هي أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة. وسنصف تجربة أولية بسيطة توضح ذلك: توضع ستارة بها ثقب أمام نقطة ضوئية. والنقطة الضوئية هي مصدر ضوئي صغير جداً مثل فتحة صغيرة في غطاء مصباح. وإذا كان هناك حائط على بعد من الستارة فإن الثقب الموجود فيها يظهر على الحائط كدائرة مضيئة وسط ظلام آينشتين ألبرت، ليوبولد إنفلد، تطور علم الطبيعة، مراجعة محمد عبد المقصود النادي، وعطية عبد السلام عاشور، مكتبة الأنجلو المصرية، دط، دت، ص 68، 69

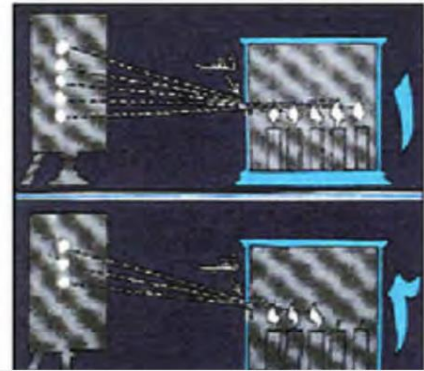


الحائط المقابل للثقب، ثم جعل بين الضوء الظاهر وبين الثقب عود مستقيم أو مد بينهما خيط مدّاً شديداً، ثم جعل فيما بين الضوء والثقب جسم كثيف ظهر الضوء على ذلك الجسم الكثيف وبطل من الموضع الذي كان يظهر فيه"<sup>1</sup>. كما يظهر في الشكل(1)



الشكل 1

كما أثبت من خلال تجاربه أنّ أشعة الضوء تسير على خطوط مستقيمة ولا تختلط في الهواء و"اكتشف بالتجربة أن مصادر الضوء(الشعاع المستقيم) المتعددة لا تختلط في الهواء كما كان يعتقد سابقا بل لكل منها مسار خاص، وعمل تجربته تلك على عدة شموع متقدة"<sup>2</sup>(الشكل1)



تجربة ابن الهيثم التي أجراها على الشموع(الشكل1)

وهذه الحقيقة العلمية سوف يؤكد عليها علماء الفيزياء حديثاً كما هو الحال مع هويغنز Huygens (1629-1695) الذي أصر على أنّ"الأشعة الضوئية التي تصدر من جهات مختلفة لا يعوق بعضها بعضاً، فلا تتصادم، وعلى الأقل لا تتأثر في مسارها بهذا التصادم"<sup>3</sup>.

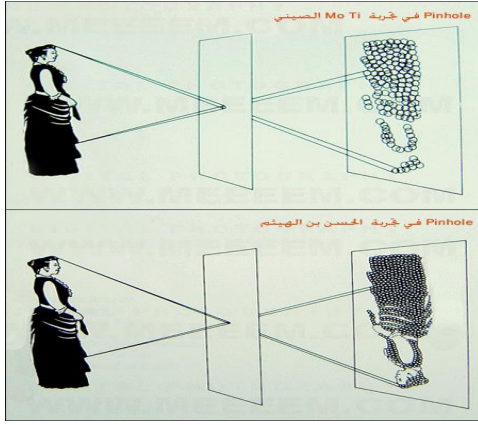
تجربة الغرفة المظلمة ذات الثقب: استفاد ابن الهيثم من انخراط الضوء في الثقب من فهم الكثير من الظواهر فقد"عمل خزانة مظلمة ذات ثقب سماها البيت المظلم، ولا حظ تكون صور الأجسام المضيئة التي تقف خارج الخزانة ولعله أدرك أنّ أوضاع الصور تكون مقلوبة. وكلما كان الثقب ضيقاً كانت الصورة أدق وأوضح. ووجد لهذا الثقب أبعاداً وشروطاً لكي توجد الصورة بدقة...وضرب لذلك أمثلة عملية مختلفة، منها صورة الهلال الشمسي عند الكسوف

<sup>1</sup> - بوكردة زواوي، المرجع نفسه، ص نفسها، نقلًا عن الحسن بن الهيثم، رسالة الضوء، ص07

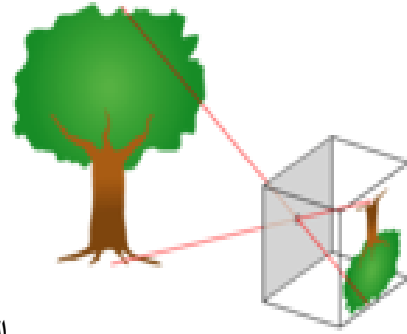
<sup>2</sup> - الخويطر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، (م. س)، ص167

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص267

وبين صورة هذا الكل بالحسابات الهندسية، ورسوم وصفية، أشارت جميعا إلى أن الصورة تكون مقلوبة. وهذه هي بداية آلة التصوير، وبهذا يكون ابن الهيثم السابق إلى اختراعها Camera obscura أكد ذلك جورج سارتون في الموسوعة العلمية<sup>1</sup> كما يبين الشكل (1-2)



الشكل 2



الشكل 1

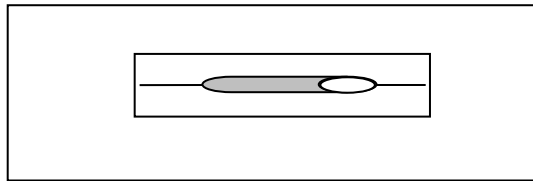
وإذا كان أرسطو وثيون السكندري والكندي والفيلسوف الصيني مو تي وصفوا الآثار الناتجة عن مرور ضوء واحد عبر ثقب صغير، إلا أنهم لم يذكروا أن الضوء سيُظهر صورة الشيء في الجانب الآخر من تلك البؤرة فكان ابن الهيثم أول من شرح هذه التجربة مع مصباحه، ونجح في نقل الصورة من خارج الغرفة إلى دخلها يقول رشدي راشد: "ونحن لا نملك قبل ابن الهيثم أي إثبات أو معرفة مباشرة عن جهاز إسقاط صورة من خلال "ثقب إبرة" في حجرة مظلمة"<sup>2</sup>.

كما أثبت أنّ البصر لا يرى المُبصرات إلا إذا كانت على سموت خطوط مستقيمة، ويصف تجربته فيقول: "اعتباره ممكن متسهل بالمساطر والأنايب، فإذا شاء معتبر أن يعتبر ذلك، ويحرر فليتخذ مسطرة في غاية الصحة والاستقامة، وليخط في وسط خطا مستقيما موازيا لخطي نهايتها، ويتخذ أنبوبا أسطوانيا أجوف طوله في غاية الاستقامة، واستدارته في غاية ما يمكن من الصحة ودائرتا طرفيه متوازيتان، ولتكن نهايته متشابهة، ولكن مقتدر السعة، وليس بأوسع من محجر العين ويكون طوله أقصر من طول المسطرة بمقدار يسير ويخط في سطحه الظاهر خطا مستقيما

<sup>1</sup> - نصير عبد المجيد، "الحسن بن الهيثم في عجالة"، مجلة الكون، الاتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك، عمان، الأردن، العدد الثالث، ديسمبر 2015، ص ص08، 09 أسهم التفسير الذي قدمه للحجرة الغرفة المعتمة لفهم آلية العمل البصري لدى الإنسان لأن العين أشبه بالحجرة المعتمة. وقيمة هذه التجربة هي أنها الفكرة الأولى لعملية الإبصار، كما ينطبق على عملية التصوير الفوتوغرافي الحديث.

<sup>2</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص888 الغزفة السوداء "صندوق محكم الاغلاق يمر النور من عدسة في أحد جوانبه فيعكس أشباح ما يمر عليه من الأجسام على الجانب المقابل، وهذا أساس آلة التصوير" فرّوخ عمر، عبقرية العرب في العلم والفلسفة، (م. س)، ص75

ويقسم الخط الذي على المسطرة ثلاثة أقسام أوسطها مساو لطول الأنبوب ويطبق خط الأنبوب على الأوسط من الأقسام الثلاثة بحيث يطابق طرفهما ويلصق الأنبوب بالمسطرة على هذا الوضع إصاقا ثابتا ملتصقا<sup>1</sup>، بعد الإعداد الدقيق لهذا الجهاز العلمي البسيط ينتقل إلى بيان كيفية استعماله بشكل دقيق أيضا يقول: "ثم يعين على مبصر من المبصرات ويلصق طرف المسطرة بالجفن الأسفل من إحدى عينيه والطرف الآخر بسطح المبصر ويغمض العين الأخرى وينظر من ثقب الأنبوب فإنه يرى من المبصر الجزء المقابل لثقب الأنبوب الذي يليه"<sup>2</sup>. بعدها يتدخل ابن الهيثم العالم المجرب يغير الشروط ويبدلها محدثا تغيرا في الظاهرة ويلاحظ النتائج بنفسه يقول: "وإذا ستر الثقب بجسم كثيف استتر ذلك الجزء، فإذا رفعه عادت الرؤية، وإذا ستر بعض الثقب استتر من ذلك الجزء البعض المقابل لجزء الثقب المستتر الذي هو والمبصر والساتر على خط مستقيم، وإذا ستر الثقب استتر الجزء المقابل له... فلو كان ممكنا أن يدرك البصر شيئا على غير استقامة في الهواء من غير انعكاس لكان يدرك الجزء في تلك الحال"<sup>3</sup>. وعلى أساس هذه الملاحظات والتجارب وحسب قواعد الاستقرائية ينتهي إلى النتيجة التالية يقول: "فتبين أن هذه الرؤية لا تنهيا إلا من سموت خطوط مستقيمة"<sup>4</sup> كما يبين الشكل (1)



الشكل 1

رغم أن سرعة الضوء لا تدركها الحواس إلا ابن الهيثم أثبت بالتجربة أن للضوء سرعة محدودة وأنه يحتاج إلى زمن لينتقل من مكان إلى آخر بناء على ملاحظاته الحسية وعلى تجاربه

1 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 147 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر، ص 59

2 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 147 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 60

3 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 153، نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 60

4 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص نفسها، نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص 60 لإثبات أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة. قام تجربة بسيطة "عمل ثقباً صغيراً في حاجز يحول بينه وبين ضوء الشمس. ثم جاء بأنبوب مرن وضع أحد طرفيه على الثقب ونظر في الطرف الآخر مع تحريك الأنبوب في زوايا مختلفة مع الحاجز. ووجد أنه يرى الضوء فقط عندما يتطابق الأنبوب مع خط مستقيم يمر بالثقب" نصير عبد المجيد، "الحسن بن الهيثم في عجالة"، (م. س)، ص 8 كما تحدث عن شروط الإبصار وتأثير الضوء واللون والصورة في هذه العملية. وابن الهيثم يلاحظ ويجرب في نفس الوقت يقول الجابري: "الملاحظة العلمية مقرونة بالتجربة، فالباحث المجرب يلاحظ وهو يجرب، أو يجرب وهو يلاحظ، وتلك خاصية أساسية في الملاحظة العلمية" الجابري محمد

عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 254

البسيطة أحيانا والمعقدة أحيانا، ولا يقوى على هذا الاكتشاف إلا من كان يملك عقلا علميا واسع الخيال، يشرح ذلك بقوله: "إذا كان الثقب مستترا ثم رفع الساتر فوصل الضوء من الثقب إلى الجسم المقابل ليس يكون إلا في زمان، وإن كان خفيا عن الحس... لأن وصول الضوء الثقب إلى الجسم المقابل لثقب ليس يخلو من احد أمرين. إما أن يكون الضوء يحصل في الجزء من الهواء الذي يلي الثقب قبل أن يحصل في الجزء الذي يليه، ثم في الجزء الذي يليه، ثم في الجزء الذي يلي ذلك الجزء من الهواء إلى أن يصل إلى الجسم المقابل للثقب. وإما أن يكون الضوء يحصل في جميع الهواء المتوسط بين الثقب وبين الجسم المقابل للثقب، وعلى الجسم نفسه المقابل للثقب دفعة ويكون جميع الهواء يقبل الضوء دفعة لا جزءا منه بعد جزء<sup>1</sup>. والفرضيتان إما أن تكون أحدهما صحيحة والأخرى خاطئة، وهذا يحتاج إلى تحقيق، وهو ما يقوم به ابن الهيثم يقول: "فإن كان الهواء يقبل الضوء جزءا بعد جزء فالضوء إنما يصل إلى الجسم المقابل للثقب بحركة. والحركة ليست تكون إلا في الزمان، وإن كان الهواء يقبل الضوء دفعة واحدة، فإن حصول الضوء في الهواء بعد أن لم يكن فيه ضوء ليس يكون أيضا إلا في زمان وإن خفي عن الحس"<sup>2</sup>.

هذه التجارب العلمية الدقيقة وغيرها مكنته من معرفة القوانين الفيزيائية للضوء، ومعرفة قوانين الرؤية كعملية فيزيولوجية. وهذه الدراسة العلمية تميزت بالإصلاح والأصالة نجح ابن الهيثم في عزل دراسة انتشار الضوء عن دراسة الإبصار، مما مكّنه من استخلاص قوانين المناظر الهندسية وكذلك قوانين المناظر الفيزيولوجية، كما مكّنه أيضا من أن يلج موضوع المناظر الفيزيائية<sup>3</sup>. وبذلك يُنهي التقليد القديم مع إقليدس وبطليموس حيث لم يكن هناك فرق بين شروط الرؤية

<sup>1</sup> - زاوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند بن الهيثم، (م. س)، ص 64 نقلا عن الحسن بن الهيثم، المناظر، المقالة الثانية، تحقيق عبد الحميد صبرة، ص 240

<sup>2</sup> - زاوي بوكردة، المرجع نفسه، ص 65، 66 نقلا عن الحسن بن الهيثم، المناظر، المقالة الثانية، تحقيق عبد الحميد صبرة، ص 240 ومن اخطر المعلومات التي كشفها ابن الهيثم عن طبيعة الضوء وخواصه قبل ديكارث في القرن السابع عشر وأبيدها التجارب الحديثة في منتصف القرن التاسع عشر قوله بان للضوء سرعة محدودة" باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، ص 82 لم يكتشف العلماء أن للضوء سرعة حتى "منتصف القرن التاسع عشر عندما أثبتت التجارب أن للضوء سرعة مقدارها 300.000 كم في الثانية" الموسوعة العربية العالمية، ج 16، ص 466 و"حتى تكون دراسته كمية ودقيقة قام بتصميم جهاز خاص بالانكسار، وربما يكون الأول من نوعه. وقد وجد ابن الهيثم أن انعطاف الضوء لا يتم أنيا، أي إن انتقاله في الوسط المشف لا يكون دفعة واحدة وفي غير زمان، بل إنه يستغرق زمناً معيناً محدودا بسرعة معينة، وأن سرعته في المشف الألف أعظم من سرعته في المشف الأغظ" بضمه جي سائر "الحسن بن الهيثم مؤسس علم الضوء الحديث"، (م. س)، ص 16

<sup>3</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج 2، (م. س)، ص 844 بهذا يكون ابن الهيثم "أعطى علم المناظر بعدا جديدا، أدى إلى فصله عن علم الهندسة، وكان لكتابه المناظر الفضل الأول في ترسيخ قواعد هذا العلم" الدفاع على عبد الله جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 57

وشروط انتشار الضوء. ووضع تمييزاً قاطعاً بين فيزياء الضوء وبين فيزيولوجيا وسيكولوجيا الإبصار. فهو "أول من أعطى أدلة قاطعة على أن للضوء كيانا موضوعياً وأنه لذلك ينتشر في زمان وأنه ينتشر في خطوط مستقيمة. وقد ابتكر كثيرا من الأدوات لإثبات صحة آرائه... كما درس ابن الهيثم الإدراك البصري وأعطى أول وصف صحيح للعين ونبّه إلى أوهام البصر وفسر كيف تُرى الأشياء البعيدة صغيرة، كما حاول تفسير لماذا يبدو القمر كبيرا عند الأفق وصغيرا في كبد السماء، ولذلك كله يُعد ابن الهيثم أقرب العلماء القدماء إلى صورة الفيزيائي، بمفهومه الراهن"<sup>1</sup>

لا يتسرع ابن الهيثم في التعميم بل أعاد تكرار التجارب حتى يتأكد من صحتها لأن وجود حالة واحدة لا ينطبق عليها القانون تلغيه وتتسلف كل تلك المحاولات، وهو ما يدركه الحسن، الذي كان أكثر تحفظا وحذرا يقول رشدي راشد: "طُبقت هذه التجارب تكرارا في ساعات مختلفة من النهار والليل، باستخدام مصادر مختلفة للضوء، مع حجيرات سوداء بسيطة ومزدوجة الحجيرات مزودة بفتحات تم حسابها بعناية. كما تمت أيضا دراسة الدور المتعلق باتساع وبعد هذه الفتحات. وبالإضافة إلى ذلك، أثبت ابن الهيثم بواسطة أنبوب يستخدم كجهاز مراقبة، مثبت على مسطرة خشبية ومجهز بفتحة متغيرة، أنّ الضوء ينتقل بخط مستقيم ما بين الجسم المرئي والعين. ومع تضيق فتحة الجهاز تدريجيا، يلاحظ آنذاك اختفاء أجزاء مقابلة من الجسم المرئي"<sup>2</sup>.

لكنّ الملاحظة والتجربة لا تكفي للبحث عن الحقيقة عند ابن الهيثم الفيزيائي والرياضي، بل لا بد من حضور العقل يقول: "وبرهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية"<sup>3</sup>.

وهذا لا يكون إلا من خلال الجمع بين الاستقراء التجريبي والاستنباط المنطقي والدمج بين الرياضيات والعلوم الطبيعية وهو ما يقول به فلاسفة العلم المعاصرون، حيث يؤكد هانز ريشنباخ أنّ "الملاحظة لوحدها دون عقل عقم، والتجربة بدون استنباط تكرار لا يفيد، لهذا يدعو إلى التكامل بين هذه الأدوات كالملاحظة والتجربة والعقل"<sup>4</sup>، فالمنهج العلمي المعاصر يجمع بين

1 - لويدموتز وجيفرسون هين ويفر، قصة الفيزياء، (م. س)، ص 10

2 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج2، (م. س)، ص 844

3 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 158 نقلا عن ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، كتاب عيون الأنبياء في طبقات الأطباء، ص 554 يثق ابن الهيثم بقدرة العقل وثوقا تاما في الوصول إلى الحق، وهذه الثقة تشكل جوهر الصلب لمذهبه العقلاني الذي لم يغفل أثر الخبرة Expérience وفعاليتها. فالعقل هو الذي يلتقط التناقضات كما يبرهن على ما نتوصل إليه من الخبرة" عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 89

4 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 103 وهذا الجمع بين العقلي والحسي في العلم نجده عند غاستون باشلار حيث يقول: "أنّ التجريبية والعقلانية مترابطتان في الفكر العلمي برباط عجيب... فقيمة أي قانون تجريبي يُبرهن عليها بجعلها قاعدة للمعاقلة، وتضفي الشرعية على معاقلة ما بجعلها قاعدة للاختبار" غاستون باشلار، فلسفة الرفض، (م. س)، ص 08

التجربة والعقل والتفسير العلمي يجمع بين الواقع والفكر يقول جلال شوقي: "لا حقيقة علمية دون تجريب وشهادة الحس مع إعمال الفكر"<sup>1</sup>. ولا بد أن نتذكر بأن ابن الهيثم استخدم الاستقراء ودعا إلى ممارسته في الوقت الذي كان القياس منها للتفكير والاستدلال كان ابن الهيثم مع شيوع منهج القياس في عصره يستخدم الاستقراء ويوصي به في كل بحث تجريبي، وقد عرض منهجه في كتابه "المناظر" فأوصى بأن يبدأ الباحث باستقراء الموجودات، أي ملاحظة الظواهر الحسية الجزئية، ولا يقنع باستخدام الملاحظة... ولكن كان يستخدم التجربة وقد سماها "بالاعتبار" ومعنى هذا أن دراسة هذه الظواهر الجزئية قد تكفي فيها الملاحظة التي تسجلها وهي تبدو من تلقاء نفسها، وقد تتطلب دراستها تهيئة ظروف تدرس فيها، ويقتضي هذا تغييراً وتعديلاً وتحويراً في أحوالها. وعن طريق هذه الملاحظات والتجارب تيسر لابن الهيثم استخلاص الحقائق ووضع القوانين العامة"<sup>2</sup>.

### 3- الجمع بين المنهج الاستقرائي والمنهج الاستنباطي: بعد ما يؤس من مناهج السابقين

اهتدى ابن الهيثم العالم الرياضي والفيزيائي إلى المنهج الملائم لدراسة الظواهر الفيزيائية بين التجربة والعقل يقول: "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 فرأيت أنني لا أصل إلى الحق، إلا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية، وصورتها الأمور العقلية"<sup>3</sup>. وهذا الجمع بين الحس والعقل في المنهج العلمي يشكل تحولا كبيرا في تاريخ العلم.

يبدأ ابن الهيثم باستقراء الموجودات ودراستها بالملاحظة والتجربة للخروج بنتائج دقيقة مُبرهن عليها، ثم يُردفه بالقياس كأداة لاستنباط النتائج العلمية للتثبت منها تجريبياً. ودراسته لظاهرة الضوء قامت على اعتبارات وتجارب علمية مدعمة بتحليل رياضية هندسية، يقول: "وبرهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية"<sup>4</sup> فهو الرياضي والفيزيائي الخبير وفيلسوف العلم الذي أدرك بحكم خبرته العلمية نقاط الضعف في علوم السابقين ومناهجهم وأحدث إصلاحاً شاملاً على المستوى الابدستيمولوجي والميتودولوجي، يقول عمر فروخ: "اتبع ابن الهيثم في بحوثه

<sup>1</sup> - شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م.س)، ص 179

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م.س)، ص 199

<sup>3</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، كتاب عيون الأنباء في طبقات الأطباء، المصدر السابق، ص 92

<sup>4</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، المصدر نفسه، ص 92 وعلى ضوء هذين المعيارين (الخبرة والعقل) انتقد بطليموس

يقول: "فالوجود والقياس يشهدان جميعاً بان ما ذكره من اجتماع سهمي البصرين على السهم المشترك باطل ومحال" ابن الهيثم الحسن، الشكوك

على بطليموس، المصدر السابق، ص 67

كلها وخصوصا ما كان منها في الضوء - منهاجا علميا بناه على الاستقراء (استخراج القاعدة العامة من مفردات الوقائع) في الأكثر، وعلى الاستنباط (تفريغ الأحوال المفردة من القاعدة العامة) أحيانا<sup>1</sup>، مراعيًا في ذلك تطابق الفكر مع الواقع ومع ذاته أيضا وفي ذلك إبداع وأصالة تحسب له، ولما اتخذ من التجربة والقياس سبيلا للحقيقة فقد كان أقرب إلى روح العلم الحديث، و"أدرك ابن الهيثم الطريقة المثلى وقال بالأخذ بالاستقراء والقياس والتمثيل وضرورة الاعتماد على الواقع الموجود على المنوال المتبع في البحوث العلمية الحديثة"<sup>2</sup>

ما كان ابن الهيثم أن يحقق كل تلك النجاحات الباهرة في دراساته الفيزيائية والطبيعية لو لم يزوج بين الملاحظات والتجارب من جهة والاستدلالات العقلية من جهة أخرى، لقد اعتمد على "منهجية مركبة تجمع بين الاستقراء والاستنباط، فيما يعرف حديثا بالمنهج الفرضي الاستنباطي. ويبدو هذا المنظور بصورة جيدة تماما من خلال نقد للعلماء السابقين خاصة أصحاب التعاليم الذين هم علماء الرياضيات والهيئة حيث تقوم أبحاثهم على المنهج الاستنباطي فحسب، وقد بين ابن الهيثم أن هذا المنهج بمفرده لا يؤدي إلى الجديد في مجال دراسة الضوء والإبصار، وإنما هو قول يحتاج إلى رأي أصحاب العلوم الطبيعية أيضا، أولئك الذين تقوم دراستهم على أساس من الاستقراء وهذا هو السر في أن ابن الهيثم جمع بين منهج أصحاب التعاليم ومنهج أصحاب العلوم الطبيعية"<sup>3</sup>، أي لا يمكن فهم الظواهر الطبيعية إلا بمنهج مزدوج يجمع بين الاستقراء والاستنباط لأن "تفسير الضوء والرؤية يعتمد على معادلة واحدة، جزء من المعادلة يحصل بالاستقراء والجزء الآخر يحصل بالاستنباط فإذا ما عملنا على دراسة الضوء من خلال هذا المنظور فسوف نتوصل إلى نتائج علمية هامة. وما نلاحظه أن ابن الهيثم أحدث ثروة علمية في مجال علم الضوء حينما طبق هذا المنظور"<sup>4</sup>.

وعليه فإن قوة المنهج العلمي الهيثمي تكمن في التكامل بين المنهجين الاستقرائي والاستنباطي وان كان يعطي الأولوية للمنهج الاستقرائي، فإنه يوظف الاستنباط والقياس بشكل ايجابي "لقد تجلى

<sup>1</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 368

<sup>2</sup> - حافظ طوقان قديري، مقام العقل عند العرب، (م. س)، ص 222

<sup>3</sup> - ماهر محمد عبد القادر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 68

<sup>4</sup> - ماهر محمد عبد القادر، المرجع نفسه ص نفسها، كما نلاحظ أيضا أن إسحاق نيوتن عالم الرياضيات والطبيعات المشهور في العصر الحديث أحرز نتائج علمية حين طبق المنظور نفسه. أي حينما التزم المنظور نفسه الذي استنته الحسن بن الهيثم. ولكن يبدو انه يتعين علينا أن نشير إلى أن المنهج الفرضي الاستنباطي يُعد من المبتكرات الميثودولوجية الرئيسية التي أدخلها العلامة "كارل بوبر" في ميثولوجيا العلوم"

ماهر محمد عبد القادر، المرجع نفسه، ص 68

منهج القياس في البحوث العلمي لدى ابن الهيثم خاصة، إذ استعان به لتدوين النتائج المترتبة في ضوء التجارب العلمية، فقد استنتج ابن الهيثم أنّ أضواء جميع الكواكب تكون على خطوط مستقيمة وذلك عن طريق استخدامه منهج القياس، بعد التثبت التجريبي من استقامة الضوء، وذلك في تجربته... والتي تثبت من خلالها على أن الضوء يسير بخطوط مستقيمة عند مروره في وسط متجانس، ولهذا واصل ابن الهيثم تجربته باستقراء بعض الأضواء الأخرى ليبرهن أنّ جميع الأضواء تسير بخطوط مستقيمة<sup>1</sup>.

هذا المنهج العلمي المركب القريب من المنهج العلمي المعاصر كان رائده في كل أعماله، وهو سرّ كل تلك الفتوحات العلمية الأصيلة، لقد ظل لكتابه "المناظر" مصدراً أساسياً في البصريات قروناً طوال لأنّ ما "يمتاز به كتاب المناظر بعناية ابن الهيثم بالقياس، فهو بعد أن يثبت المبادئ الأولية بالتجربة يتخذ تلك المبادئ قضايا يستنبط منها بالقياس النتائج التي تقضي إليها ويشرح على هذا النمط كثيراً من الظواهر الهامة في الضوء. ويتبين من بحوث الكتاب أيضاً أن ابن الهيثم أدرك قيمة التمثيل في البحوث العلمية... ولهذا استعان به في بعض المواضع وكان موفقاً وفي بعضها كان مبتكراً وملهماً<sup>2</sup>. وبعد الاستدلالات التجريبية والعقلية ينتهي إلى قوانين عامة منها مثلاً أنّ "البصر ليس يدرك شيئاً من المبصرات التي تكون معه في هواء واحد ويكون إدراكه لها بالانعكاس إلا إذا كان مقابلاً للبصر وكان بين كل نقطة من سطحه الذي يدركه البصر وبين سطح البصر خط مستقيم... ولم يتوسط بين سطح البصر وبين المبصر جسم كثيف"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 231، 232 وظّف ابن الهيثم القياس بمعنى استنباط قضايا خاصة من قضايا عامة، وبمعنى آخر وهو المقارنة والمقابلة بين الظواهر للكشف عن مواطن الاتفاق والاختلاف بينها "لجأ إلى القياس (الموازنة بين الوقائع المختلفة والمقارنة بين النتائج"، وكان سبيله إلى ذلك المشاهدة (النظر في الأمور الجارية في بيئتها المخصوصة) والملاحظة (التفطن لما يتفق وما يختلف من الأمور)، ثم كان يقوم بتجاربه على هذه الأسس كلها مرة بعد مرة " فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 386، 369 ولا يمكن إنكار أهمية القياس في البحث العلمي يقول الجابري: "لولا القياس لما كان العلم الجابري محمد عابد مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 441

<sup>2</sup> - ماهر محمد عبد القادر، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، (م. س)، ص 63

<sup>3</sup> - زواوي بوكردلة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند بن الهيثم، (م. س)، ص 58 نقلاً عن ابن الهيثم، المناظر، المقالة الأولى، ص 63 واستعان في منهجه العلمي بالتمثيل عندما فسّر الظواهر الفيزيائية تفسيراً ميكانيكياً يقول جلال شوقي: "من المناسب هنا أن نستكمل عناصر المنهج العلمي عند ابن الهيثم، فنسوق مثلاً لاستخدامه التمثيل (Analogie)، حيث أنه عند دراسته لموضوع انعكاس الضوء أتى بمثال ميكانيكي يبين سلوك كرة صغيرة ملساء عندما تصطدم بسطح يمانعها من الاستمرار في حركتها، وأورد في سياق هذا التمثيل قوانين التصادم ومعامل الارتداد، وقوة الحركة أي كمية الحركة. وقاس ابن الهيثم انعكاس الضوء على تصادم الأجسام، وبذلك يكون قد استكمل عناصر المنهج العلمي من تجريب وتحليل واستقراء وقياس وتمثيل" شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 181



وعليه، فقد كان ابن الهيثم أكثر فهما لطبيعة البحث العلمي ومنهجه من فرنسيس بيكون لأنه أضاف إلى الاستقراء "مبدأ القياس والتمثيل إلى ما قرره بيكون الذي غال في أسلوبه حتى لقد جعل الباحث آلة صماء، دون أن يُعنى بتطبيق منهجه عملياً، وبذلك يكون ابن الهيثم قد سبق الفيلسوف الانكليزي بسعة قرون، لقد سما عليه وكان أوسع منه أفقا وأعتق تفكيراً. فقد استطاع أن يجمع بين المقدرة الرياضية، والكفاية العلمية، و النظرة المستوعبة الشاملة، والبصيرة النفاذة"<sup>1</sup>.

**4- الجمع بين الرياضيات والفيزياء:** وظّف علماء الطبيعة الرياضيات لتحويل الظواهر الكيفية إلى علاقات كمية، وصياغة القوانين العلمية صياغة كمية دقيقة، وكانت الرياضيات إحدى الأدوات الرئيسة التي ساهمت في تطور العلم الحديث إضافة إلى المنهج التجريبي قال الجابري: "الفيزياء الحديثة تصبح بحق، عبارة عن الصياغة الرياضية للطبيعة " *Mathématisation de la nature* " لا أكثر ولا أقل"<sup>2</sup>. واتفق مؤرخو العلم على أن جاليليو (1564-1642) أول من أدرك فعالية الرياضيات في العلوم الطبيعية، قال هانز ريشنباخ: "أما جاليليو فقد أعطى العلم الحديث منهجه الكمي التجريبي. وحدّد التجارب التي قام بها لإثبات قانون سقوط الأجسام أنموذج المنهج الذي يجمع بين التجربة والقياس والصياغة الرياضية"<sup>3</sup>. فهل اهتدى ابن الهيثم لهذه الخاصية الأساسية في المنهج العلمي؟ هل وظّف هذا العالم الرياضي رياضياته في بحوثه الطبيعية؟.

ذكرنا في الفصل الأول أنّ علماء العرب وظّفوا الرياضيات كأداة أساسية في بحوثهم العلمية وكانت "حلبة التفكير العلمي العربي في ميدان علم الحيل قد تقبلت تناغم العلم النظري الرياضي (القيس) والتجربة والمزاولة"<sup>4</sup>، والمحاولات العلمية الرائدة التي قدمها ابن سهل القوهي والحسن بن الهيثم وكمال الدين الفارسي شاهدة على ذلك يقول رشدي راشد: "استعاد الفارسي البحث الكمي الذي أطلقه ابن الهيثم، ليعطيه مدى جديداً وليواصل مشروع سلفه إلى الهدف المنشود"<sup>5</sup>.

أدرك ابن الهيثم أن طبيعة الموضوع تحدد طبيعة المنهج، والظواهر الفيزيائية كظاهرة الصّوء المعقدة لا يمكن فهمها بالمنهج التجريبي فقط، بل لا بد من منهج مركب من منهج العلوم الطبيعية الحسي الاستقرائي ومنهج العلوم التعليمية (الرياضية) العقلية الاستنباطي وقد ميّز ابن الهيثم تمييزاً

1 - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 343

2 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 119

3 - هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 102 قال جاليليو: "كتاب الطبيعة مكتوب بلغة رياضية" هانز ريشنباخ، المرجع نفسه،

ص 106

4 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص 97، 98

5 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج2، (م.س)، ص 855

واضحاً بين البحث في ماهية الضوء (طبيعته) ودراسته من الناحية الهندسية (بصرياته) فقال: "الكلام في مائة الضوء من العلوم الطبيعية" الفيزيائية" والكلام في كيفية إشراق الضوء محتاج إلى العلوم التعليمية "أي الرياضية" من أجل الخطوط التي تمتد عليها الأضواء وكذلك الكلام في مائة الشعاع وهو من العلوم الطبيعية والكلام في شكله وهيئته وهو من العلوم التعليمية، وكذلك الأجسام المشرفة التي تنفذ الأضواء فيها والكلام في مائة شفيفها وهو من العلوم الطبيعية، والكلام في كيفية امتداد الضوء فيها وهو من العلوم التعليمية، فالكلام في الضوء وفي الشعاع وفي الشفيف يجب أن يجب أن يكون مركباً من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية<sup>1</sup>. وهذا الدمج الواضح والمتميز بين الرياضيات (الهندسة) والفيزياء (الضوء)، وبين الكيف والكم وبين التحليل والتركيب، يكاد يكون عملاً ميتودولوجياً هيثماً خالصاً. لأنّ الأغارقة -قبله- اعتبروا الرياضيات ماهيات ذهنية لها وجود موضوعي مستقل وكامل (مثل أفلاطون)، لهذا رفضوا كل التقاء بين الرياضيات والواقع التجريبي، وأعرضوا عن المباحث المعقدة التي تطرحها التجربة، فظلوا مسجونين في عالمهم الذهني متأملين الأفكار والمفاهيم البسيطة التي يدركها العقل بسهولة (الحدس)<sup>2</sup>. إنّ الرياضيات بالنسبة لليونان هي علم الثبات وتهتم بالمعرفة التامة والثابتة والفيزياء تعني علم التغير وعليه فلا يمكن الجمع بين هذه المتناقضات عندهم، والتحرر من هذا التصور جاء على يد ابن الهيثم الذي جعل الرياضيات علماً تطبيقياً وربط بينها الفيزياء، فقد حاول كمهندس بارع تطويع أكبر نهر في العالم والسيطرة عليه. ووظّف الرياضيات ومنهجها في دراسة الظواهر الطبيعية وتجاوز التصور الإغريقي وضيق من الهوة الواسعة بين العلوم الرياضيات والعلوم الطبيعية التجريبية، إنّ الفضل في تقريب العلوم الكمية من العلوم الكيفية. ومزج المنهج الفرضي الاستنباطي بالمنهج الاستقرائي التجريبي يعود إلى ابن الهيثم دون نزاع، وقبل انتباه المحدثين والمعاصرين إلى أهمية ذلك<sup>3</sup>. لقد أدرك كما أكد على ذلك غاليليو في العصر الحديث - أنّه لا يمكن فهم الظواهر الطبيعية في غياب الرياضيات، يقول رشدي راشد: "ابن الهيثم هو أول عالم يرفض اعتبار المفاهيم وحدها كافية

<sup>1</sup> - زواوي بوكردة، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم"، (م.س)، ص 185 نقلاً عن الحسن بن الهيثم، مجموع الرسائل رسالة في الضوء طبع حيدر آباد الدكن 1357، ص 2 والمعروف أن "المنهج الرياضي هو الذي أكسب الفيزياء الحديثة قدرتها التنبؤية. وعلى كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكننا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقتربنا الاستنباط الرياضي" هانز ريشباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م.س)، ص 105

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 61 لأنّ توظيف الرياضيات وهي تفكير نظري مجرد لفهم الظواهر الطبيعية المحسوسة والمتغيرة لم يكن يستسيغه التقليد الأفلاطوني - الأرسطي " الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 253

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند الحسن بن الهيثم، (م.س)، ص 108

لمعرفة الأشياء المادية المحددة: إنّ الفيزياء الحقيقية هي رياضية بالضرورة، وهذا ما قاده ابن الهيثم إلى تحقيق هذا المنهج في المناظر إلى قطع الصلة مع التقليد القديم، تقليد إقليدس وبطلميوس. فالرؤية بالنسبة إليهما هي إضاءة الشيء، أي لا فرق بين شروط الرؤية وشروط انتشار الضوء. ولهذا فقد كان عليه قبل كل شيء التمييز القاطع بين الرؤية وشروط انتشار الضوء<sup>1</sup>. والأمثلة على التي الترافق بين الرياضيات والفيزياء كثيرة، فقد استعاد "من الهندسة المستوية والمجسمة في بحوثه عن الضوء، وتعيين نقطة الانعكاس في أحوال المرايا الكرية والأسطوانية والمخروطية، المحدبة والمقعرة. فنجد أنّه أولاً يضع عمليات هندسية على جانب من الصعوبة ذكرها وبين كيفية إجرائها ووضع لها البراهين الهندسية المضبوطة. ثم كانت الخطوة الثانية أن اتخذ هذه العمليات الهندسية مقدمات إلى الحلول التي أرادها لتحديد نقاط الانعكاس، ثم أضاف خطوة أخرى بتقديمه البراهين الهندسية لتلك الحلول"<sup>2</sup>.

استثمر الهندسة التطبيقية لفهم ظاهرة الضوء وما يتعرض له من الانكسار، والانعكاس، وفي دراسة المرايا والعدسات، فقد "لاحظ أثر الجو في ازدياد الحجم الظاهري للشمس والقمر إذا كانا قريبين من الأفق، وأثبت أنّ انكسار الأشعة يجعل ضوء الشمس يصل إلينا حتى بعد أن تختفي قرصها تحت الأفق بتسع عشر درجة، وعلى هذا الأساس قدر ارتفاع الهواء الجوي لعشرة أميال (إنجليزية). وحلل العلاقة بين ثقل الهواء الجوي وكثافته، وبيّن أثر كثافة هذا الهواء في أوزان الأجسام، واستخدم قوانين رياضية معقدة في دراسة فعل الضوء في المرايا الكرية، والتي في شكل القطع المكافئ، وعند مروره في العدسات الزجاجية الحارقة"<sup>3</sup>.

يعد الجمع بين العلوم التعليمية (الكم) والعلوم الطبيعية (الكيف) وبين الاستقراء والاستنباط عملاً علمياً أصيلاً، أعطى للمنهج العلمي الهيثمي قدرة على فهم الكثير من الظواهر وتفسيرها بشكل علمي وهي التي فشل السابقون في إدراك حقيقتها، يقول رشدي راشد: "تكمن أصالة أسلوبه في

1 - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 306

2 - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص539

3 - ديورانت ول وإيريل، قصة الحضارة، (م. س)، ص274، 275 استعان ابن الهيثم بالجبر والمثلثات والهندسة بنوعها في حل كثير من معضلات الضوء، ووضع ذلك في عبارات وصيغ لا تعقيد فيها" مرحباً عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص350

قدرته على تحويل المواضيع المعقدة إلى مسائل بسيطة، مستقلة على الرغم من أنها مرتبطة بشكل وثيق، وعلى إخضاع متغيرات كل مسألة لتحليل كمية في شروط من التدقيق الصارم<sup>1</sup>.

إنّ هذا الجمع بين الاستدلال الاستقرائي والبرهان الرياضي والتحليل الهندسي خطوة متقدمة جدًا مقارنة بعصره مكنته من الحصول على نتائج دقيقة يطمئن إليها (التكميم)، لأنّ تجارب ابن الهيثم العلمية هي ليست مجرد تجارب من أجل التحقق من صحة الفرضيات تحققًا وصفيًا (كيفيًا)، بل تتجاوز أهدافه ذلك إلى الرغبة في الحصول على نتائج كمية<sup>2</sup>. وهذه قفزة نوعية كبرى في تاريخ العلم والمنهج العلمي. والأكد أن منهج علمي يحمل تلك الخصائص العلمية إذا توفر لدى عالم خبير كابن الهيثم يكشف الكثير من الحقائق العلمية يقول جلال شوقي: "لقد كانت دراسة الحسن بن الهيثم لحركة تصادم الأجسام دراسة علمية مؤكدة بالتجربة والتحليل فأمكنه التوصل إلى القواعد الأساسية التي تحكم هذه الحركة، ووقف على معنى كمي للحركة وقدم ابن الهيثم أول طريقة عرفها العالم لقياس صلابة الأجسام، على أساس تباين ممانعة الأجسام للانفعال بالمصادفة"<sup>3</sup>

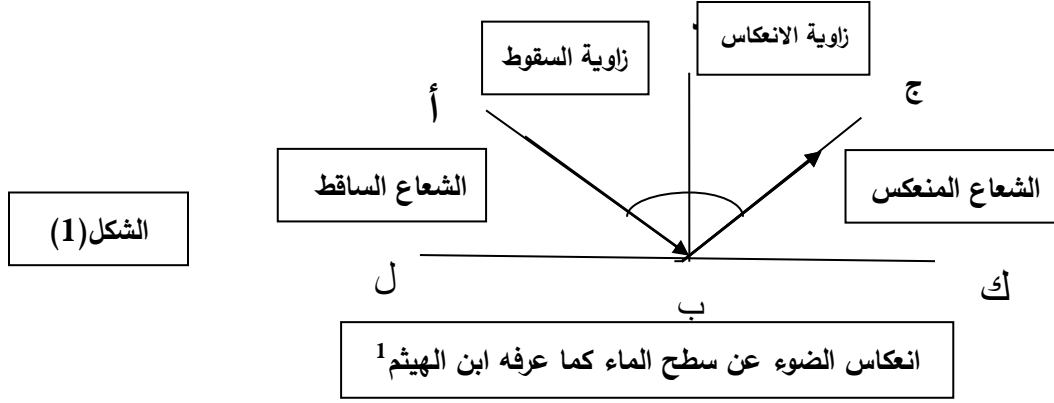
شرح ابن الهيثم نظريته في تطبيق الهندسة التحليلية على انعكاس الضوء كما يلي:

فرض أن ك ل يمثل السطح الأفقي لماء موضوع في إناء، وفرض أن شعاع ساقط على السطح عند ب، وأنه ينعكس فيسير في اتجاه ب ج . إن الشعاع أ ب الواقع على السطح ك ل يسمى الشعاع الساقط ، والشعاع ب ج المرتد عنه يسمى الشعاع المنعكس، ونقطة ب هي موضع تقابل الشعاع بالسطح تسمى نقطة السقوط، و ك ل الذي يحدث عنده الانعكاس يسمى السطح العاكس والعمود ب د المقام على السطح العاكس عند نقطة ب كما يظهر على الشكل (1)

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية ج2، (م. س)، ص883 ومن مؤلفات رشدي راشد: (علم المناظر والرياضيات) و(الهندسة وعلم انكسار الضوء في القرن العاشر: ابن سهل، القوهي، ابن الهيثم)، و(بين الرياضيات والمناظر - من علم الانكسار إلى الهندسة: ابن سهل ابن الهيثم، ديكارت).

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص122 ما تزال المسألة الفيزيائية الرياضية الصعبة التي، أحلها أبو الحسن بن الهيثم بواسطة معادلة من الدرجة الرابعة، مبرهننا بهذا عن تضلعه البالغ من علم الجبر، نقول، ما تزال المسألة القائمة على حسب موقع نقطة التقاء الصورة التي تعكسها المرآة المحرقة بالدوائر على مسافة منها، ما تزال تسمى "بالمسألة الهيثمية" نسبة إلى ابن الهيثم نفسه" زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص150

<sup>3</sup> - "صالحه محمد عيسى، "الفيزياء والحيل عند العرب"، (م. س)، ص254



صاغ قانوني الانعكاس: عندما أكد أن انعكاس الضوء عن سطح الماء أو الزجاج أو المعادن الصقيلة يخضع لقانونين هما :

- القانون الأول: الشعاع الساقط والعمود والشعاع المنعكس تقع جميعها في مستوى واحد
- القانون الثاني: هو أن زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس<sup>1</sup>.

هذا المنهج الذي يحمل كل تلك الخصائص جعلته أقرب إلى المنهج العلمي المعاصر، فإذا كانت قوة العلم الحديث كما يقول هانز ريشنباخ: "هو اختراع المنهج الفرضي الاستنباطي، وهو المنهج الذي يضع تفسيراً في صورة فرض رياضي يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه"<sup>2</sup> فابن الهيثم الرياضي والفيزيائي، كان يبدأ من النتائج التي ينتهي إليها الاستنباط الرياضي كفروض صورية ثم يتحقق منها بالاختبار والتجريب (من العقلي إلى الواقعي) ولم تظهر بواكير هذا النوع من التجريب (بالمعنى الحديث أي التحقق من صحة الفرضيات) إلا مع ابن الهيثم وكمال الدين الفارسي إذ هما من الأوائل الذين حاولوا صياغة الفرضيات على الشكل الدالي فهموا بتجربتها للتحقق من صحتها... وقد يتوضح بهذا الاعتبار السبب الذي من أجله كان علم البصريّات من العلوم الأولى التي استخدمت التجريب إذ خضع هذا العلم إلى التريبض منذ أمد بعيد<sup>3</sup>. بدأ ابن الهيثم من المشخص وانتهى إلى المجرد، كما أنه ينطلق أيضاً من المجرد لينتهي إلى المشخص

<sup>1</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 66

<sup>2</sup> - هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 103

<sup>3</sup> - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص 23-24. منهج ابن الهيثم منهج افتراضي استنباطي ينطق من فروض ويستنتج منها نتائج يعرضها على والتجربة"يفهم ابن الهيثم بصورة يقينية أن المنهج في دراسة الإبصار بين منهج العلوم الطبيعية (الاستقراء) ومنهج العلوم التعليمية أو الرياضية(الاستنباط)"عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص 62

ولاحظ رشدي راشد أننا مع ابن الهيثم والفارسي "لا نجد فيه إحدى أكثر الدراسات البصرية توسعا في تلك الحقبة فحسب، بل نجد فيه أيضا بعض التمثلات الدالية قبل تطور نظرية الدوال"<sup>1</sup>. إن ابن الهيثم الذي نشأ شاكاً مرتاباً في النظريات والأفكار المتضاربة، وسببت له قلقاً واضطراباً وجد أخيراً ضالته، كما يرى عبد الحميد صبرة في جناحي العلم الفيزيائي، حيث صرامة الرياضيات ومثانة التجريب، أي العقلانية العلمية بشكل عام يقول ابن الهيثم: "برهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية"<sup>2</sup> وخرج من أزمته بخيار حاسم هو التفكير العقلاني، كما تتمثل أروع صورته في البحث العلمي.

طبق ابن الهيثم مبادئ علم الهندسة بقواعده التي تحكم الخطوط المستقيمة على العالم الواقعي وصمم تجارباً تختبر ما إن كان العالم الواقعي يطابق رياضياته، وأصدر في عام 1021م تفسيره الهندسي الجديد للضوء في كتابه "المناظر" فسّر فيه نظرياته بدقة وبتجارب مفصلة يمكن للآخرين القيام والتحقق منها، وبذلك تجاوز بمراحل كثير من علماء العصر الحديث لأنّ "يكون وجون ستيوارت مل لم يدركا قيمة المنهج الرياضي في البحث العلمي فقد وضع مل "بعد مائتين وخمسين عاماً من وفاة بيكون منطقاً استقرائياً لا يكاد يرد فيه ذكر المنهج الرياضي، وكان في أساسه صياغة جديدة لأفكار بيكون"<sup>3</sup>. لأنهم كانوا فلاسفة ولم يكونوا علماء أصلاً، فلم يدخلوا المختبرات العلمية ولا اشتبكوا مع الطبيعة كابن الهيثم. وبعد "التحقق بالتجربة والاستدلال الاستقرائي يأتي دور البرهان الرياضي والتحليل الهندسي برسوماته لإثبات ما توصل إليه تجريباً"<sup>4</sup>.

## 5- الرسوم البيانية والمصطلحات العلمية:

كتاب المناظر لابن الهيثم مليء بالأشكال والرسومات الهندسية التي يشرح من خلالها نظرياته الفيزيائية والفلكية والبصرية ويوضحها، فقد قدّم ابن الهيثم وصفاً تشريحياً للعين كجهاز بصري حيث ابتدأ "بوصف الأعصاب البصرية كقناتين منفصلتين تأتيان من أغشية الدماغ. وتبرز هذه

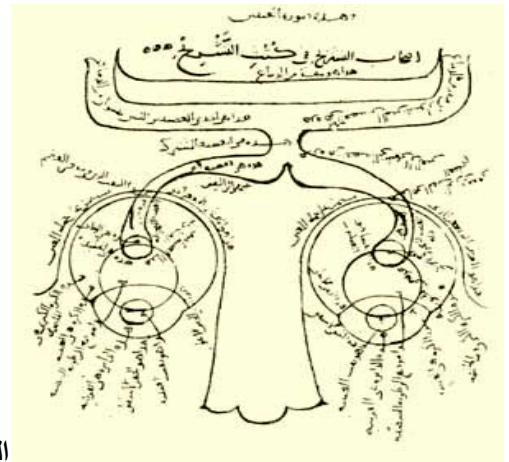
<sup>1</sup> - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، (م. س)، ص 76

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 158 نقلاً عن ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، كتاب عيون الأنبياء في طبقات الأطباء، ص 554 يقول في نقده لبطليموس "ولا يصح هذا المعنى (القانون) ويكون قولاً مقبولاً إلا بعد أن تبين تلك الأجزاء الصغر بالحساب" ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 10

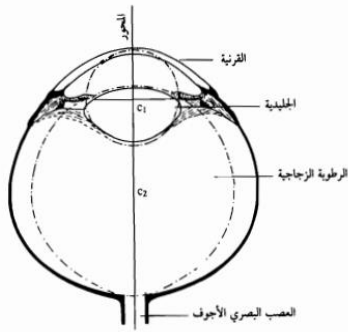
<sup>3</sup> - هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 49 لم يستطع بيكون أن يجاري الدقة الرياضية لابن الهيثم، ومؤلفات هذا الأخير كانت أفضل مصادره. لكن ما نقله قد تمّ بأمانة كبيرة وبذكاء حاد وقد استوحى آخرون على ما يبدو مثاله فاعتمد مقارنة علم البصريّات شبيهة بمقاربتة" رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 918

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 157

الأغشية من جوانب الجزء الأمامي للدماغ وتتلاقى لتشكل التصالب البصري (العصب المشترك أو المنفصل الموجود على خط المتوسط). وبعد افتراقهما من جديد، تلتحق بمحجر كل عين، بحيث يدخل العصب البصري "المجوف" إلى هذا المحجر من خلال الثقب ثم يتوسع ليصبح العين ذاتها وتقع المقلة في التجويف العظمي المحجري. ويكون الحيز الواقع بين هذا التجويف والمقلة مملوءا بطبقة زهنية مغذية"<sup>1</sup>. وقدّم رسما تشريحيًا للعين يعد من أهم الرسومات البيانية لابن الهيثم وكان موافقا في ذلك إلى أبعد الحدود، فقد جاء "تصويره لتشريح الجهاز البصري تصويرا متماشيا ونظريته في الإبصار، وأنّ هذا التصوير أو الرسم لا يختلف عن الرسم الحديث للعين، الذي اعتمد على أقصى ما توصلت إليه التقنية في هذا العصر، إلا قليلا"<sup>2</sup>. (الشكل 1-2)



الشكل 1



الشكل 2

منظر بياني للعين بمقطع طولي. إن الرسم المنقط الذي يصور

عين ابن الهيثم المؤلفة من كرتين، قد رُكب على الرسم الطبيعي

وذلك لتوضيح ملاءمة وضعه التشريحي. غير أن العصب البصري

يقع مباشرة مقابل البؤبؤ خلافا لوضعه الصحيح حيث هو منحرف نحو الأنف"<sup>3</sup>

لم يكتف عالم البصريّات الأول في العصور الوسطى، بدراسة العين دراسة علمية دقيقة، ووصف أجزاءها وصفا تشريحيًا، بل نحت مصطلحات علمية دقيقة لازلت تحتفظ بها المؤلفات العلمية وثبت وصفه لها برسم بياني لا يختلف عن الرسم البياني للعين في هذا العصر إلا قليلا وقد وضع مصطلحات للدلالة على أجزاء العين وطبقاتها لا تزال من مصطلحات عصرنا في علم

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 891

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 149 و(الشكل 1) مأخوذ من نفس المرجع، ص 150. دَعَم ابن الهيثم تجاربه وبراهينه بوسائل وأجهزة طورها أحيانا، وأبدع صنعها أحيانا أخرى، فمنها ما هو في غاية البساطة ومنها ما هو في غاية التعقيد، وما أكثر استعانته بهذه الوسائل في بحوثه، كما أوضح براهينه وتجاربه بأشكال هندسية ورسومات بيانية كالرسم البياني لتركيبية العين "طيبي

مسعود، المرجع نفسه، ص 122

<sup>3</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 896

الأحياء، نذكر منها الملتحمة، العنبية، القرنية، الجليدية، العدسية، الرطوبة الزجاجية العنكبوتية وقد حرص ابن الهيثم في انتقاء المصطلحات على أن تكون العلاقة بينهما وبين مدلولاتها علاقة طبيعية حسية لا اعتباطية<sup>1</sup>. كما درس العدسات، وصرّح بأنها تقرب المرئيات وتكبرها ومهدّ بلك الطريق لصناعة النظارات، و"توسع فيما بعد، بأبحاثه فشمّل اهتمامه الآلات البصرية، فدرس وحسب الانعكاس في المرايا المستديرة والمرايا المحرّقة بالدوائر، وتوصل إلى قانون تأثير العاكسات الضوئية (Projecteurs) ثم حقّق في تأثير النقاء الأشعة وتكبير الأحجام، ليس بواسطة المرآة المحرّقة فقط بل الزجاجية المكبرة (loupe). واخترع أوّل نظارات القراءة، وهكذا يكون ابن الهيثم قد أثبت عظمته وأستاذيته، كمفكر وعالم مجرب، في أبحاثه حول مسير الضوء ضمن الكرة. تجارب دفعت شارحه "كمال الدين الفارسي" إلى القيام بها نظريا بعد قرنين من الزمن<sup>2</sup>. وحتى الأجهزة العلميّة، والآلات التي استخدمها بيّن كيفية تركيبها وانتقاء أجزائها بالرسومات البيانيّة "ولا يكتفي ابن الهيثم بالوصف الكتابي، بل يدعم ذلك بالرسوم البيانية، ووضع التصاميم على الورق والتخطيطات (Schémas) مثل ما هو الحال في الاستبيانات (Les catalogues) المرافقة للأجهزة والآلات الجديدة، لبيان كيفية تركيبها وتقنيها وطريقة استعمالها من طرف مستخدميها<sup>3</sup>.

**6- علاقة المنطق الاستقرائي الهيثمي بالمنطق الاستقرائي الأصولي:** لاحظنا سابقا أنّ علماء اللغة والحديث والأصول والمتكلمة كانوا المؤسسين الأوائل للمنهج الاستقرائي بالمفهوم العلمي تنظيرا وممارسة يقول جلال موسى: "إن المنهج كان قد تكون في دوائر المتكلمين والأصوليين قبل أن ينتقل إلى العلماء التطبيقيين فعلى أيدي هؤلاء العلماء انتقل من مرحلة النظر إلى التطبيق والدليل على ذلك ما نجده عند ابن الهيثم في رسالته في الضوء إذ يقرن لفظ الاعتبار "التجربة" بلفظ السبر والمراد به الإبطال وهو اللفظ الوارد عند الأصوليين والمتكلمين<sup>4</sup>. هذا المنهج انتقل من الفقه والعلوم الشرعية إلى العلوم الطبيعيّة، ووظفه العلماء في بحوثهم العلميّة

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 125

<sup>2</sup> - زيفريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 149-150 و"جدير بالذكر أن بحوث وكشوف ابن الهيثم قد أغنت اللغة العربية بالمفردات والمصطلحات العلمية التي لا تزال تستعمل في العلوم العصرية" على عبد الله الدفاع، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في

الإسلام، (م. س)، ص 169

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 144

<sup>4</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 35 نقلا عن جلال موسى، منهج البحث العلمي عند العرب، بيروت، 1972، ص 275. السبر والتقسيم: "هو جمع الأوصاف التي يظن كونها علة في الأصل، ثم اختبارها بإبطال ما لا يصلح منها للعلية فيتعين الباقي للتعليل" الزحيلي وهبة، أصول الفقه الإسلامي، ج 1، دار الفكر، دمشق، دار الفكر المعاصر، بيروت، ط 1، 2015، ص 638



حتى يفهموا الظواهر الكونية ومنهم ابن الهيثم. لأنّ علماء الأصول- كما هو معلوم- انتهجوا المنهج الاستقرائي وطبقوا قواعده في البحث عن العلة الشرعية وأحكامها، ولم يتجاوزوا ذلك بينما انتهج ابن الهيثم المنهج الاستقرائي للبحث والكشف عن قوانين الطبيعية معتمدا على الملاحظة والتجربة واستخدام الوسائل والأجهزة وهو الشيء الذي جعل منه عالما وفيلسوبا مبتكرا للمنهج التجريبي الاستقرائي وليس عالما أصولياً<sup>1</sup>. هكذا يجمع ابن الهيثم في منهجه العلمي بين العقل والتجربة من جهة وبين الأصيل والدّخيل من جهة أخرى وفي ذلك إبداع وتميّز، وتأثير علماء الصول في المنهج الهيثمي واضح، يقول مصطفى نظيف: "وأما مصدر ابن الهيثم في منهجه سواء أكان استقراء أم تمثيلاً، فهو منهج المتكلمين والأصوليين، تكون قبله، ونضج لديهم في صورته الكاملة ثم انتقل إليه وإلى غيره من علماء المسلمين"<sup>2</sup>. يدل على ذلك استخدامه لمصطلحات الأصوليين (السبر، الاعتبار...) وقواعدهم الأصولية ويمكن المقابلة بين منهج الأصوليين ومنهج ابن الهيثم كما يلي "يبدأ بالقياس ويسميه (السبر) ثم التجربة ويسمياها (الاعتبار) ثم التقسيم ويسميه (الإبطال) ثم الحصر ويقصد به (تعيين القواعد الكلية). وهو يسلك هذا المنهج ليس لإثبات صحة الفروض التي وضعها ولكنه أيضا يصل به- في نظره- إلى ما يسميه اكتشاف العلة"<sup>3</sup>.

ذكرنا سابقاً أنّ ابن الهيثم جمع بين الاستقراء والاستنباط، واستخدم أيضا التمثيل وهو الحكم على ظاهرة قياساً على ظاهرة أخرى (قياس إحداها على الأخرى) لتمثيلها في أمر ما أو "إلحاق حكم قضية بقضية أخرى للمماثلة بينهما، أو هو الحكم على حالة بما حكمنا به على حالة سابقة تشابهها في بعض الوجوه، أو هو الحكم على شيء بما حكمنا به على غيره بناء على جامع مشترك بينهما، وهو مشتمل على فرع وأصل، وعلة وحكم"<sup>4</sup>، وهذا الاستدلال هو نفسه المنهج أو القياس الأصولي، الذي يعرفه الفقهاء بقولهم: "القياس في هو اللغة تقدير شيء على مثال شيء آخر وتسويته به"، وقيل: هو مصدر قِسْتُ الشيء إذا اعتبرته أقيسه قياساً وقياساً"<sup>5</sup>، أما في

1 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 175

2 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 348 نقلاً عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، القاهرة مطبعة الاعتماد 1942، ص 44

3 - الخويطر، خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، (م. س)، ص 38

4 - الرمجاوي، عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، (م. س)، ص 38

5 - عبد الرازق مصطفى، تمهيد لتاريخ الفلسفة الإسلامية، دار الكتاب المصري، القاهرة، دار الكتاب اللبناني، بيروت، دط، 2011، ص 207 نقلاً عن الشوكاني "إرشاد الفحول"، ص 188 و"الاجتهاد مرادف للقياس فهو مرادف للرأي أيضاً" عبد الرازق مصطفى، المرجع نفسه، ص 207

اصطلاح الفقه والأصول فهو "حمل معلوم على معلوم في إثبات حكم لهما أو نفيه عنهما بأمر جامع بينهما من حكم أو صفة"<sup>1</sup>.

وظّف التمثيل في بحوثه العلمية كثيرا، فبعد أن يتوصل إلى قانون يحكم ظاهرة ما من خلال دراسة علمية، يطبقه على ظاهرة أخرى تتشابه مع الأولى في أمر ما، كما فعل في دراسة انعكاس الضوء، حيث: "ابتدأ بشرح ما يحدث إذا الكرة صلبة صغيرة متحركة وقعت على سطح جسم صلب يمنعها من الاستمرار في الحركة على السمت الأول، وكيف ترتد الكرة عن هذا الجسم ثم قاس انعكاس الضوء على ارتداد هذه الكرة، وصقل السطح العاكس للضوء على صلابة الجسم المانع لحركة الكرة، فهو على هذه الصفة يمثل لانعكاس الضوء بمثال ميكانيكي"<sup>2</sup>

كما استعمل في منهجه العلمي قواعد استقرائية استفادها من علماء الأصول، منها طريق الدوران أي أنّ العلة تدور مع المعلول وجودا (وهي نفسها طريقة التلازم في الحضور وفي الغياب عند مل) فعلى سبيل المثال يؤكد ابن الهيثم أنه:

إذا كان البصر في مكان مضيء، والمبصر كذلك أدرك البصر المبصر.

إذا كان البصر في مكان مظلم، وكان المُبصر في مكان مضيء أدرك البصر المبصر.

إذا كان البصر في مكان مضيء، وكان المُبصر في مكان مظلم لم يدرك البصر المبصر.

إذا كان البصر في مكان مظلم، وكان المُبصر في مكان مظلم لم يدرك البصر المبصر. وبناء

على القاعدة الاستقرائية الأصولية القائلة بان العلة تدور مع المعلول وجودا وعدما. فإن البصر

يدرك الأجسام المضاءة ولا يدرك الأجسام المظلمة (الإدراك البصري متوقف على الضوء). يقول:

"إذا كان البصر في مكان مظلم ومقابله مبصر مضيء لا يحول بينهما كثيف فإنه يدركه، وإن

كان العكس فلا"<sup>3</sup> وبذلك يفسّر عملية الإبصار بأسلوب علمي أصيل بعيدا عن الأفكار القديمة.

إنّ هذه القراءة السريعة لمنهج ابن الهيثم العلمي تثبت بلا شك التحوّل الكبير في تاريخ المنهج

العلمي، لقد انتقلنا من التجريد الإغريقي إلى التجريب العربي الإسلامي، واقتربنا أكثر من روح

العلم الحديث. وابن الهيثم يتجاوز بتنظيره وممارسته للمنهج العلمي الاستقرائي/الاستنباطي مناهج

اليونان التأمليّة خاصّة في علم البصريّات، ويسبق كثير من علماء العصر الحديث، وربما مبشرا

<sup>1</sup> - الزحيلي وهبة، أصول الفقه الإسلامي، (م. س)، ص 573

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 235 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، ج 1، ص 49، 50

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 121 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر، ص 61، 60

بالمناهج العلمي المعاصر الذي يجمع بين النظرية والتجربة بين الاستنباط والاستقراء في منهج متكامل لهذا فلا غرابة إذا قلنا إن كتابه "المناظر" غير وجه المعمورة حين ابتكر مؤلفه طريقة فعّالة وجديدة للتثبت من حقائق العالم الطبيعي، والتي تعرف اليوم باسم المنهج العلمي<sup>1</sup>.

أسس ابن الهيثم علم الضوء والبصريات وأثار كتابه "المناظر" ثورة وانقلابا في البصريات بفضل منهج علمي محكم، إن ابن الهيثم الذي أحدث ثورة علمية في مجال علم الضوء بكتاب المناظر أحدث أيضا ثورة منهجية على درجة من الأهمية حين أصدر مقالته "الشكوك على بطليموس" بالإضافة إلى كتاب المناظر. لقد أدرك هذا العالم أن قوام العلم وجوهره، وعرف أن المنهج المستخدم في البحث هو أهم ما يميز العامل العلمي ككل، وأن العالم الذي يؤسس لنفسه برنامجا ميثودولوجيا يمكنه أن ينقل رسالته بنجاح إلى الأجيال اللاحقة. وهذا التصور أيضا كان سمة غالبية في أبحاث العلماء المسلمين عبر التاريخ مما يعكس اهتمامهم بالمعرفة العلمية<sup>2</sup>. وهذا المنهج المتناسك أعطى للبحوث الهيتمية تلك القوة والقيمة العلمية، و"الخطة التي سار عليها ابن الهيثم في معالجته علم الضوء خاصة هي التي سماها الباحثون فيما بعد بالأسلوب العلمي، والأسلوب العلمي هذا هو الذي أدى إلى تلك النتائج والحقائق التي وصل إليها العقل الإنساني في كل ميدان من ميادين العلم وفي كل منحى من مناحي الحياة"<sup>3</sup>. والتي لم تكن مجرد استمرارا للبحوث العلمية السابقة لها بل إعادة دراستها من جديد بمناهج وأسس جديدة، مما جعله يصحح ويفدّ الكثير من النظريات، ويؤسس أخرى لا زال الكثير منها يحتفظ بقيمته العلمية لذلك تعد أعماله أساسية، ليس بالنسبة إلى تاريخ العلوم عند العرب فحسب، بل وعند الأوروبيين كذلك ... لقد قام ابن الهيثم باعتراف معظم مؤرخي العلوم، بأول إصلاح لعلم المناظر ليشمل مواضيع لم يتطرق إليها أسلافه الهيلينستيون<sup>4</sup>. هذا الإصلاح الابستيمولوجي والميتودولوجي يمكننا أن نطلق عليه أسم "الثورة العلمية" لأنه "صحح أخطاء من سبقه، وامتد أثره ليشمل حقولا معرفية واسعة قد قبل بها المجتمع العلمي، ونجحت في تطبيقاتها، وفتحت آفاقا جديدة مستقبلية ولزمن طويل. وكما أن نيوتن كان يتبع منهجية علمية صارمة في صياغة أبحاثه، نجد الأمر ذاته لدى ابن الهيثم

1 - برادلي ستيفنز، "الذكرى الألفية للعلوم كما نعرفها"، (م. س)، ص 7

2 - عبد القادر محمد علي ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 71

- فَرُوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 369<sup>3</sup>

4 - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، ص 11 المرحلة الهلنستية (Hellenistic) تمتد من القرن 4 ق م إلى أواخر القرن 5 بعد الميلاد تقريبا وهي مرحلة اجترار تتميز بجمود العقل والعبقرية اليونانية وانتهاج الفلسفة الى نوع من الجدل اللفظي العقيم

الذي يتسم به عصر الركود" عطيتو حريي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل الى الفلسفة ومشكلاتها، (م. س)، ص 70

وإلا لما كان له كل هذا الأثر العلمي الواسع والشامل"<sup>1</sup>. وقد وصف كمال الدين الفارسي تلميذ ابن الهيثم غير المباشر كتاب "المناظر" والمنهج الذي قام عليه بقوله: "حصلت الكتاب بخط ابن الهيثم من أقصى البلاد... فوجدت برد اليقين مما فيه من، مع ما لم أحصه من الفوائد واللطائف والغرائب مستندة إلى تجارب صحيحة، واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة"<sup>2</sup>. أما صاحب قصة الحضارة ديورانت فاعتبر كتاب ابن الهيثم "المناظر" كتاب علمي قام على منهج علمي كغيره من كتب العلم الحديث، يقول "أهم ما يشتهر به ابن الهيثم عندنا الآن هو كتاب "المناظر" في البصريّات، وهو في أغلب الظنّ أعظم مؤلف في العصور الوسطى بأجمعها جرى على الأسلوب العلمي في طريقة تفكيره"<sup>3</sup>. ونفس الشيء عند زيغريد هونكه التي وصفت طريقة ابن الهيثم في بحوثه العلميّة بالمنهجية العلميّة، ويكون بهذا سابقاً لعلماء العصر الحديث، تقول زيغريد هونكه: "الواقع أن روجر بيكون أو باكوفون فارولام أو ليوناردو دافنشي أو جاليليو ليسوا هم الذين أسسوا البحث العلمي، إنما السباقون في هذا المضمار كانوا هم العرب. والذي حققه ابن الهيثم كما هو معروف عند الأوروبيين، لم يكن إلا علم الطبيعة الحديث بفضل التأمل العقلي والتجربة الدقيقة"<sup>4</sup>. والمقابلة بين المنهج العلمي الحديث وبين منهج عند ابن الهيثم تؤكد على ذلك، قال جلال شوقي: "يمكن بحق اعتبار الحسن بن الهيثم واضع المنهج العلمي التجريبي دون منازع، وعلى ذلك يكون قد أحرز سبقاً أكيدا على علماء الغرب بما يربو على قرنين من الزمان، في وقت لم يجرؤ فيه علماء أوروبا على الخروج تعاليم الأقدمين والإفلات من سيطرة المعتقدات والقوانين الموضوعية المتوارثة والتحرر من السلطان الفكري للكنيسة... ولا بد أن يكون لاطلاع ليوناردو دافنشي قد وقف على بحوث ابن الهيثم في الضوء وذلك في أواخر القرن الخامس عشر كما تم إثباته من واقع مذكراته ولا بد أن يكون لاطلاع ليوناردو على أعمال ابن الهيثم أثر بالغ في اتجاهه"<sup>5</sup>. أما الصورة التي جمعت بين ابن الهيثم أكبر عالم في البصريّات في العصور الوسطى، وغاليليو الذي يمثل روح البحث العلمي التجريبي وأعطى "الصورة مثالية للعقل العلمي الحديث الناضج تماما القادر على التوحيد بين اللغة الرياضية والوقائع التجريبية والفروض

<sup>1</sup> - بصمه جي سائر "الحسن بن الهيثم مؤسس علم الضوء الحديث"، (م. س)، ص 14

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 197 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر ج 1، ص 10

<sup>3</sup> - ديورانت ول وايل، قصة الحضارة، (م. س)، ص 274

<sup>4</sup> - هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 149

<sup>5</sup> شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 181

الجريئة تمثيلاً للمنهج العلمي الحديث. آمن بأن الرياضيات لغة العلم والواقع وعبر عن هذا الإيمان بمقولة الشهيرة "كتاب الطبيعة المجيد مكتوب بلغة رياضية"<sup>1</sup>، تثبت بلا شك القيمة العلمية التي يحتلها ابن الهيثم في تاريخ العلم عند الغرب وعند العرب، يقول برادلي ستيفنز: "في الحقيقة لقد كان ابن الهيثم معروفاً بشكل جيد في أوروبا، حيث أنه عندما نشر الفلكي البولندي جوهانز هيفل أطلساً عن القمر في عام 1647 كانت واجهة الكتاب تحمل شبهاً لقطبي العلوم الشهيرين حتى ذلك الحين "غاليليو" وقد تم إظهاره ممسكاً بيده تلسكوباً، وابن الهيثم مصوراً وممسكاً بيده رسماً هندسياً"<sup>2</sup> كما هو مبين على (الشكل 1)

---

<sup>1</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س.)، ص 76 قال الجابري: "يبدأ العلم الحديث روحاً ومنهجاً وممارسة مع

غاليليو" الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س.)، ص 229

<sup>2</sup> - برادلي ستيفنز الذكرى الألفية للعلوم كما نعرفها، (م. س.)، ص 11



الشكل 1

المبحث الثاني

الروح العلمية الهيتمية





إنّ الناس يختلفون في تفكيرهم وفي نظرتهم للكون وذلك بحسب مستواهم العلمي والثقافي والحضاري، لهذا كان الفكر "أساس التفرقة بين الشعوب كما هو أساس التفرقة بين الأفراد. لكن الفكر إذا كان يفرق بين الأفراد والشعوب فهو أيضا الذي يفرق بين عصور التاريخ"<sup>1</sup>، والفرق بين التفكير العلمي والتفكير العامي كبير جداً، كما لاحظنا ذلك مع ابن الهيثم، لهذا تختلف المعارف العلمية عن المعارف العامية الساذجة. فالعلم هو معرفة منظمة و"طريقة نستخدمها في التعامل مع العالم الواقعي برمته، أي ذلك العالم الذي يطرح نفسه أمام الخبرة الإنسانية"<sup>2</sup>.

ينطلق البحث العلمي من الظواهر إلى القوانين العامة التي تحدد صورتها، وتحول الظواهر الكيفية إلى علاقات كمية (التكميم، القيس) ويقاس تقدم العلم بمقدار التعبير الكمي عن قوانينه وتفسر الظواهر الطبيعية بظواهر طبيعية أخرى بعيدا عن كل تفسير غيبي أو ميتافيزيقي، كما أكدت الفلسفة الوضعية، حيث تُعنى الفلسفة الوضعية بالظواهر والوقائع اليقينية دون أي تفكير تجريدي"<sup>3</sup>، وهي معارف مبرهن عليها، لأن وراء كل ثورة علمية منهج علمي قال ريشنباخ: "ينبغي أن نذكر أن المنهج التجريبي مهما بدا ثوريا عند ظهوره على مسرح العلم، لم يكن إلا واحدا من أداتين رئيسيتين للعلم الحديث. أما الأداة الأخرى فهي استخدام المناهج الرياضية لإثبات التفسير العلمي"<sup>4</sup>، وتستعين بالأجهزة العلمية التي كان استعمالها ثورة كبرى في تاريخ العلم وهو ما يجعلها معارف أكثر دقة، و"بقدر ما تزداد الأدوات دقة ستكون محصلتها العلمية أفضل تحديدا. وتقدر المعرفة موضوعية على قدر ما تصبح أداتية"<sup>5</sup>. كل هذا يجعلها معارف موضوعية تتفصل فيها الذات عن الموضوع، يقول بوبر: "المعرفة بالمعنى الموضوعي هي معرفة بدون عارف، إنها معرفة بدون ذات عارفة"<sup>6</sup>. تفرض نفسها على جميع العقول، وتتطور باستمرار، وتتميز بالبناء النسقي، حيث "يمتاز العلم بالتنظيم النسقي الذي هو عبارة عن مجموعة حقائق منظمة تنظيما يسمح لنا بان نستنبط بعضها من بعض وهذا يؤدي بدوره إلى التنبؤ في مجال العلم"<sup>7</sup>. تحاول فهم

1 - إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الفلسفة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة، ط 1، 1990، ص 8

2 - محمد علي محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط 3، 1986، ص 63

3 - هيلي باتريك، صور المعرفة مقدمة لفلسفة العلم المعاصرة، ترجمة نور الدين شيخ عبيد، مركز دراسات الوحدة العربية، بيت النهضة بيروت لبنان، ط 1، 2008، ص 13

4 - هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 102 ولا يمكن قيام علم في غياب المنهج "لاشيء أكثر عداء للعلم من التوكيد دون برهان" باشلار غاستون، تكوين العقل العلمي (م. س)، ص 176

5 - باشلار غاستون، المرجع نفسه، ص 174

6 - بوبر كارل، منطق الكشف العلمي، (م. س)، ص 36-37

7 - عطيتو حربي عباس وموزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م. س)، ص 95

الظواهر والتحكم والتنبؤ بها لأنّ " فهم الوقائع هو الوظيفة الرئيسية للعلم...فهو يمكنّ العالم من إدراك المعاني والعلاقات غير المعروفة بعد تنظيم الوقائع في نسق مجرد أو مجموعة قوانين تجمع في كلماتها تلخيصاً للعلاقات بين هذه الوقائع"<sup>1</sup>. والطريق إلى هذه المعرفة العلمية ليس آسناً ولا يسيراً، بل محفوفاً بالمخاطر والمزالق لأنّ الظواهر الطبيعية معقدة ومتشابكة تتطلب استعدادات ذهنية وخصال خلقية نادرة لا تتوفر إلا لدى العلماء، تسمى بالروح العلمية، تؤهلهم للإبداع واكتشاف الجديد.

لاحظنا سابقاً أن علماء العرب حملوا روحاً علمية لا تقنع إلا بالمشاهدة والتجربة وتفسر الظواهر الطبيعية بعلل طبيعية بعيداً عن كل تفسير غيبي أو ميتافيزيقي يتعارض مع الروح العلمية إنّ العرب هم الذين أزالوا عن الكيمياء السرية والغموض والرمزية التي لازمتها عند أسلافهم واصطنعوا في دراستهم منها استقرائياً تجريبياً، واستخدموا فيها الموازين وغيرها من الآلات تحقيقاً للدقة والضبط"<sup>2</sup>، كما رفضوا الصدفة أو العشوائية في العلم وآمنوا بمبدأ الحتمية وهو الأساس الذي قام عليه العلم التجريبي الحديث ومنهم ابن الهيثم الذي أكد أنّ الظواهر الطبيعية يسري عليها مبدأ الحتمية بمعنى أن جميع الظواهر تخضع لقوانين ثابتة في إمكان المجرب كشفها، وأنّ نفس الظروف لا بد وأن تأتي بالضرورة بنفس النتائج"<sup>3</sup>، والعلم الحديث قام على أساس مبدأ الحتمية.

والحسن بن الهيثم واحد من العلماء العرب الذين نذروا حياتهم للعلم والمعرفة، حيث العمل الدؤوب، والصبر والمثابرة "لقد كان العلماء العرب متحلين أغلب الأمر بحميد الصفات، وجميل الخلال، من صبر ومصابرة ومثابرة، إلى عيوف عن الصغائر، وترفع عن الدنيا، وإكباب منقطع النظر على العمل، في جد صارم، مع زهد في الترف والمال والسلطان، وهذا هو التفسير الوحيد لهذا الإنتاج الرائع الضخم الذي تقردوا به بين علماء العالم، الذي يجعلهم أقرناً أكفاء لأعظم العلماء المعدودين في العالم كله على مر العصور والدهور"<sup>4</sup>. لقد كان ابن الهيثم عالماً رياضياً

<sup>1</sup> - محمد علي محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمي، (م. س)، ص 63 عكس معارف رجل العادي الجزئية الخاصة القائمة على التعميم الخاطئ الربط السيئ بين الظواهر، والمبالغة والوصف الكيفي الذي يفتقر إلى الدقة والتحديد، وتفسر الظواهر الطبيعية بعلل غير طبيعية وتحيلها إلى المجهول، كما أنها حسية غير منظمة تكتسب بالتقليد والخبرة، تغلب عليها الذاتية المسرفة التي تتلون بميول الناس وأهوائهم وعقائدهم الدينية والسياسية...إلخ.

<sup>2</sup> - توفيق الطويل مقال "لقطات علمية من تاريخ الطب العربي، (م. س)، ص 256

<sup>3</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 45

<sup>4</sup> - منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 57

وفيزيائيا وفلكيا وفيزيولوجيا تمتع بقدرات عقلية خاصة وقيم خلقية جعلته منه نموذجا للباحث العلمي الذي آثر طلب الحقيقة، يقول عن نفسه: "انقطعت إلى طلب معدن الحق ووجهت رغبتني وحرصني إلى إدراك ما به تتكشف تمويهات الظنون وتتقشع غيابات المتشكك المفتون، وبعثت عزيمتي إلى تحصيل الرأى المقرب إلى الله جل ثناؤه...إني ازدريت عوام الناس واستخففت بهم ولم ألتفت إليهم واشتهيت إيثار الحق وطلب العلم واستقر عندي أنه ليس ينال الناس من الدنيا أجود ولا أشد قربة إلى الله من هذين الأمرين"<sup>1</sup>. لقد اعتبر طلب العلم والبحث عن الحقيقة -وليس الطقوس الشكلية- أفضل السبل الموصلة إلى الله ذي العزة والجلال وفي ذلك امتثال لقوله تعالى: "إنما يخشى الله من عباده العلماء" سورة فاطر الآية 28. وعاش باحثا عن الحقيقة وساعيا وراءها حتى يُعِيد بها نفسه وينير الطريق لغيره يقول: "وأنا ما مُدت لي الحياة، بأذل جهدي ومستفرغ قوتي في مثل ذلك، متوخيا به أمور ثلاثة: أحدها إفادة من يطلب الحق ويؤثره، في حياتي وبعد وفاتي والآخر أنني جعلت ذلك ارتياضالي بهذه الأمور، في إثبات ما أتصوره وأتقنه فكري من تلك العلوم، والثالث أنني صيرته ذخيرة وعدة لزمان الشيخوخة وأوان الهرم"<sup>2</sup>

إن إنجازاته في الضوء والبصريات فضلا عن إبداعاته في الفلك والرياضيات ومؤلفاته العلمية والفلسفية تثبت إخلاصه في البحث العلمي، وقد وصف جورج ساراطون ابن الهيثم بقوله: "هو أعظم عالم ظهر عند العرب في علم الطبيعة، بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى ومن علماء البصريات القليلين المشهورين في العالم كله"<sup>3</sup>. بسبب ثورته العلمية الإبتيمولوجية والميتودولوجية، كما لاحظنا سابقا، وأسس من خلالها علم الضوء والمناظر، ووضعته في مساره الصحيح، وهي "إحدى الثورات الأولى في علم المناظر، إن لم تكن في الفيزياء"<sup>4</sup>.

تناول قضايا علمية مختلفة ومتنوعة رياضية فيزيائية وفلكية وفيزيولوجية، تناولها السابقون عنه والمعاصرون له إلا أنه لم يعالج أي عالم بحثه هذا العدد من الميادين كما فعل هو...إن نظرة ثاقبة تكشف أن ابن الهيثم يتابع في أغلب هذه الكتابات بتحقيق برنامج إصلاحي في علم المناظر، وهذا البرنامج قاده بالتحديد إلى تناول مختلف المسائل كلّ علة حدة. إن العمل الأساس

1 - أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخرجي، عيون الأنبياء، المصدر السابق، ص 91-92

2- ابن الهيثم الحسن بن الحسن، "ماهية الأثر الذي يبدو على وجه القمر"، ص 16 لقد كان ابن الهيثم العالم يسترشد بحكمة ابن الهيثم الفيلسوف يقول سارتون: "العلم بغير حكمة شيء نافه على التحقيق، والغنيات العملية بغير حكمة أمر اشد تقاهة" سارتون جورج، تاريخ العلم

والإنسية الجديدة، (م. س)، ص 166

3 - صالحه محمد عيسى، الفيزياء والحيل عند العرب"، (م. س)، ص 260

4 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 843

في هذا الإصلاح هو الفصل بوضوح، وللمرة الأولى في تاريخ هذا العلم، بين شروط انتشار الضوء وشروط رؤية الأجسام<sup>1</sup>

بيّن في مقدمة كتابه "المناظر" أنّ المتقدمين من العلماء-أغارقة ومسلمين- بحثوا في كيفية الأبصار وأمعنوا النظر في ذلك، ولكن آراؤهم جاءت مختلفة ومذاهبهم متفرقة ومقاييسهم متعددة وكلها بعيدة عن الحقيقة. وظلّت حقيقة الإبصار ملتبسة على طول الدهر وغير متيقنة لهذا صرف كلّ اهتماماته وجهوده لتفسير هذه الظاهرة، واضعا مخططه العلمي، لقد"بحث في علم البصريات بأسلوب العالم الوثاق والرياضي البارع والتجريبي المدقق والموسوعي المثقف فاستحق أن يخلد اسمه مع صنّاع التراث العلمي في الحضارة الإسلامية<sup>2</sup>، والمشروع العلمي الهيثمي لم يكن مجرد استمرار لعلوم السابقين بل فتحا جديدا، تجاوز به كتابات السابقين اليونانية والعربية وتميز "بالإتساع والإصلاح"<sup>3</sup>. فما هي أهم سمات هذه الروح العلمية صاحبة هذا العمل العلمي؟

## 1\_الشك المنهجي: لعلّ أولى خصائص هذه الروح العلمية هي الشك المنهجي(الشك

العلمي) باعتباره وسيلة أساسية لبلوغ الحقيقة لا إلى إنكارها، غايته هي التّثبت من الشيء قبل التسليم به، فابن الهيثم لا يسلم برأي قبل الاقتناع بصوابه بالتجربة والمشاهدة والبراهين المنطقية والرياضية حتى ولو أجمع عليه العلماء فلم تمنع شهرة بطلميوس في البصريات من رفض نظرياته في الرؤية والإبصار. والتشكيك في نظرياته الفلكية التي كانت تشكل التقليد العلمي آنذاك.

لكن أليس من العبث الشك في المعارف العلمية السابقة؟ إنّ العلماء يتمتعون بحس إشكالي تجعلهم ينظرون بعين الرّيبة والحذر للمعارف والنّظريات حتى وإن صدرت عن كبار علماء(عكس العامة التي تسارع الى التصديق دون شك) وهذا هو جوهر الرّوح العلميّة الحقيقيّة لأنّه يجعل الفكر يعمل بحذر ويقظة ورويّة عند البحث، لأنّ الإنسان"عندما يبدأ باليقينيات فإنّه سينتهي بالشك ولكن عندما يبدأ راضيا بالشك فإنّه سينتهي باليقينيات"<sup>4</sup>. ولولا الشك لما تطورت العلوم ولما انتقلت من براديجم إلى آخر. إن الشك في المسلمات الاقليدية كان سببا في ظهور الهندسات اللاقليدية. إنّ الشرط الأساسي الذي يجب أن يتحلّى به الباحث التجريبي هو الشك، يقول الجابري:"على

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص ص843، 845

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص87

<sup>3</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص844

<sup>4</sup>-ديورانت ول، قصة الفلسفة من أفلاطون إلى جون ديوي، ترجمة، فتح الله محمد المشعشع، مكتبة المعارف بيروت، لبنان، دط، دت، ص

المجرب أن يشك في صلاحية الفكرة التي يدلي بها كفرضية يقترحها لتفسير الظواهر. وعليه أن يشك في الوسائل التي يستعملها في الملاحظة والطرق التي يسلكها في البحث، فلا يمنحها ثقته المطلقة<sup>1</sup>. وكل الفكر يُفطر في الثقة بمعارفه أو معارف غيره كحقائق منتهية ليس صالحا للكشف العلمي. فالعالم لا يثق كثيرا في آرائه، ولا في آراء الآخرين أي "لكي نكون مفكرين أصلاء ينبغي أن يكون لدينا الاستعداد لاحتمال وإطالة أمد حالة الشك التي هي بمثابة الحافز على استقصاء المتن، بحيث لا نقبل فكرة أو نجزم إيجابيا باعتقاد حتى نهتدي إلى أسباب تبرر ذلك"<sup>2</sup>.

نشأ ابن الهيثم شاكًا مرتابًا في اعتقادات الناس ومعارفهم بما فيها العلمية، وتمسك بالشك ولم يسلم بصحة رأي إلا بعد أن يمتحنه ويفحصه فحصا دقيقا وإذا أدرك فساده رفضه حتى ولو صدر عن علماء كبار، يقول ابن الهيثم: "إني لم أزل منذ عهد الصبا مرويا في اعتقادات الناس المختلفة، وتمسك كل فرقة منهم بما تعتقده من الرأي فكنت متشككا في جميعه، موقنا بأن الحق واحد، وأن الاختلاف فيه، إنما هو من جهة السلوك إليه، فلما كملت لإدراك الأمور العقلية انقطعت إلى طلب العلم"<sup>3</sup>. وكانت ثقافة الشك سائدة بين العلماء والفلاسفة والمتكلمة المسلمين كما هو الحال مع النظام (221هـ) والجاحظ (255هـ) يقول توفيق الطويل: "كان أبو هاشم المصري (ت321هـ) يرى أن الشك ضروري في كل معرفة ويصرح بأن أول واجب على المكلف هو الشك لأن النظر العقلي إذا لم يسبقه شك كان تحصيل حاصل"<sup>4</sup>. وقد لعب الشك دورا كبيرا في رحلة البحث عن الحقيقة عند أبي الغزالي.

ولمّا كان الفكر العلمي لا يُصدق أي قضية بلا برهان، فقد كان ابن الهيثم لا يقبل أي حقيقة إلا بعد الامتحان والاختبار، لأنّ الشك جزء من عقيدته العلمية وأمضى السلاح استعان به في التعامل مع النظريات اليونانية التي عمّرت قرونا وشكّلت التقليد العلمي الراسخ، وهو ما هداه إلى الكشف عن الكثير من تناقضاتها وأخطائها صحّح بعضها وفنّد أخرى ومهّد الطريق أمام العلماء من بعده لمواصلة البحث خارج النموذج العلمي اليوناني يقول في كتابه "في حل شكوك كتاب إقليدس في الأصول وشرح معانيه": "كل معنى تغمض حقيقته، وتخفي بالبداهة خواصه ويشابه في

1- الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م. س)، ص286

2- بفردج و أب، فن البحث العلمي، (م. س)، ص96 يقول كارل بوبر "أرفض قبول وجهة النظر القائلة بوجود قضايا في العلم علينا أن نقبلها على أنها صادقة لأنه ليس من الممكن اختبارها لأسباب منطقية" كارل بوبر، منطق الكشف العلمي، (م. س)، ص84

3- أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخرجي، عيون الأنبياء، المصدر السابق، ص91 كان شعار العرب في أبحاثهم "الشك أول شروط المعرفة" تلك هي الكلمات التي عرفها الغرب بعدهم بثمانية قرون زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص401

4- الطويل توفيق، أسس الفلسفة، (م. س)، ص439، 440

بعض أحواله غيره، فالشك متسلط عليه... إذ العقل والتمييز مشترك لجميع الناس، وليس جميعهم متساوي الرتبة فيها، وليس يدعن واحد من الناس لغيره فيما يدعي صحته بالقياس، ولا تصح دعواه في نفسه إلا بعد أن يصح له ذلك المعنى بقياسه وتمييزه الذي استأنفه، والعاجز المقصر الضعيف التمييز ليس تتشكل صحة المعنى المعقول في عقله في أول تمييزه بل هو في أكثر الأحوال يسرع إليه التشكك في صحته، ثم إذا طال الفكر والتمييز ظهرت له حقيقته. فالتشكك واقع لأكثر الناس في المعاني الخفية<sup>1</sup>. فكل حقيقة غير واضحة ولا بيّنة بنفسها لا بد من الشك فيها، وللجميع الحق في ذلك لأنهم يشتركون في ملكة العقل، وعبر ديكارت عن ذلك بقوله: "العقل هو أحسن الأشياء توزعا بين الناس [بالتساوي] إذ يعتقد كل فرد أنه أوتي منه الكفاية"<sup>2</sup>. ولكن الناس يختلفون في قدراتهم العقلية والعلمية، ولا أحد يقتنع بما وصل إليه غيره باستدلالاته وقياساته إلا بعد أن يستدل بنفسه وقياس بعقله لأنه يشك في استدلال غيره، هذا إذا كان نكياً، أما ضعيف العقل والتمييز فإنه سريع التصديق والتسليم بما قاله الناس والعلماء، فالناس في الشك أصناف ومذاهب، إلا أن جميعهم يشك في المعاني الخفية بدرجات متفاوتة.

ولكن هل يمكن الشك في الحقائق الرياضية التي تتميز بالبدهة والوضوح؟ يجيب ابن الهيثم بقوله: "ومن جملة المعاني اللطيفة التي من العلوم الحقيقية التي لا يشك الناس في صحة براهينها المعاني التي يشتمل عليها كتاب إقليدس في الأصول، وهذا الكتاب هو الغاية التي يشار إليها في صحة البراهين والمقاييس، ومع هذا فلم يزل الناس قديماً وحديثاً يتشككون في كثير من معاني هذا الكتاب وكثير من مقاييسه ويتكلف أصحاب علم التعاليم حل تلك الشكوك، وكشف فسادها وصحة المعاني المتشكك فيها"<sup>3</sup>. وبالفعل ففي النصف الثاني من القرن التاسع عشر ظهرت ما يسمى في الأدبيات الرياضية "أزمة الأسس" مع الهندسات اللاقليدية و"تغيرت نظرة الرياضيين إلى المبادئ التي يشيّدون عليها صروحهم الرياضية لقد أصبح الآن التمييز في مبادئ البرهان الرياضي بين

<sup>1</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 177 نقلا عن الحسن بن الهيثم، حل شكوك كتاب

إقليدس في الأصول وشرح معانيه، مخطوطة جامعة استانبول، القسم العربي، رقم 800

<sup>2</sup> - ديكارت روني، مقال في المنهج لإحكام قيادة العقل وللبحث عن الحقيقة في العلوم، ترجمة محمود محمد الخضيري، دار الوفاء لندنيا

الطباعة والنشر، الإسكندرية، دط، 2004، ص 60

<sup>3</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 177 نقلا عن الحسن بن الهيثم، حل شكوك كتاب

إقليدس في الأصول وشرح معانيه، مخطوطة جامعة استانبول، القسم العربي، رقم 800

"البديهيات" والمسلمات" أمراً ثانوياً إنَّها تتخذ جميعها كمجرد فروض أو منطلقات افتراضية دون سابق تأكيد لصدقها أو اهتمام بالبرهنة عليها"<sup>1</sup>.

إنَّ الشكَّ أول شرط في البحث العلمي، فهو نصف اليقين، والحقيقة تقبع خلف ظهر الشك والباحث الأصيل ليس هو من يبحث عن الحقيقة في نظريات القدماء وكتبهم على حالتها ويضع ثقته العمياء فيها، بل هو من يُعلِّق حكمه فيها حتى يختبرها ويمحصها، ولا يعتمد على أقوال غيره دون نقد وتمحيص، بل عليه أن يشك في جميع ما يقرأه، ويتأمل تلك الأفكار من كل جانب ويعرضها على التجربة، ويتشكك في نتائج دراسته أيضاً، وهذا ما أدركه ابن الهيثم، الذي حذّر من الاسترسال والتسليم بآراء العلماء دون شك ونقد يقول: "فطالب الحق ليس هو الناظر في كتب المتقدمين المسترسل مع طبعه في حسن الظن بهم، بل طالب الحق هو المتهم لظنه فيهم المتوقف فيما يفهمه عنهم، المتبع الحجة والبرهان، لا قول القائل الذي هو إنسان، المخصوص في جبلته بضروب الخلل والنقصان"<sup>2</sup>. يظل العالم محتفظاً بحرية فكره قائمة على الشك الفلسفي حتى تتبين له الحقيقة التي هي هدفه الأول، وليس هدفه رأي الناس أو العلماء في تلك الحقيقة، وهذا يحزره من الآراء الشائعة والمعتقدات السائدة حول الموضوع سواء كانت معارف عامية أو علمية باعتبارها عوائق ابستمولوجية. إنَّ العلماء قد يخطئون "وما عصم الله العلماء من الزلل، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل. ولو كان ذلك كذلك لما اختلف العلماء في شيء من العلوم ولا تفرقت آراؤهم في شيء من حقائق الأمور والوجود بخلاف ذلك"<sup>3</sup>. ورغم أنَّ نظريات العلماء غير بعيدة عن الخطأ إلا أنَّها سرعان ما تشكل التقليد العلمي الذي يوجه البحث و تشكل عائقاً للفكر قروناً طويلة كنظريات بطلميوس التي فنَّدها ابن الهيثم، لهذا "دأب ابن الهيثم على التشكيك في الآراء والأقوال السابقة عليه حتى يتيقن منها بطريق التَّمحيص والتَّجريب، فهو يعلق حكمه حتى تثبت له التجربة صحته، فيتحول عن الشك إلى اليقين"<sup>4</sup>. وما شكّه ورفضه للنظام البطلمي ومناداته بضرورة إعادة النظر في النموذج البطلمي الذي يضع هيئة للكون مركزه الأرض وكل الكواكب والشَّمس تدور عليها، إلا دليل على ذلك.

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 79

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 03

<sup>3</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص نفسها

<sup>4</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 176

إنّ الثورات العلميّة التي أحدثت تغييرات هائلة في تاريخ المعرفة العلميّة تثبت ذلك، فلو لا الشك في معارف السابقين لما تطورت العلوم ولما انتقلت من أنموذج إلى آخر، لهذا أكد ابن الهيثم على أنّ "النّاظر في كتب العلماء إذا استرسل مع طبعه، وجعل غرضه فهم ما ذكره، وغاية ما أوردوه، حصلت الحقائق عنه هي المعاني التي قصدوا لها، والغايات التي أشاروا إليها"<sup>1</sup>، فقط ودون أن يزيد في العلم شيئاً، ومن جهة أخرى لم يثق إلا في الله تعالى في مقالته "الشكوك على بطليموس" يبدأ بالبسملة ثم يقول: "ثقتي بالله وحده"<sup>2</sup>.

إنّ الشك الذي يدعو إليه ابن الهيثم هو الشك المنهجي الذي يدفعنا باستمرار إلى مراجعة معارفنا والحذر من التسرع في التعميم والحكم، وهو ما أكد عليه فلاسفة العلم المعاصرون قال بوانكاري: "أخطاء الماضي صيرت الإنسان حذراً أكثر فأكثر، أصبحنا نلاحظ أكثر فأكثر ونعمم أقل فأقل"<sup>3</sup>. ومن جهة أخرى فالشك يحشد كل ملكاتنا الذهنية والنفسية للبحث الدؤوب عن الحقيقة، وبالتالي الإبداع والتطور العلمي. يقول عبد الحميد صبرة: "يمضي ابن الهيثم في التعبير عن عقيدته العلمية هذه، وهي من أنفس وانضج ما وصل إلينا عن طبيعة الروح العلمية... العلم في نظر ابن الهيثم إذا ليس نقلاً عن السابقين أيّاً كان حظ هؤلاء من التوفيق، وإنما بحث وتمحيص ونقد، يجب على العالم ألا يسترسل فيه مع طبعه في حسن ظنه من العلماء، أو في ثقته بنفسه وما مقالة "الشكوك على بطلمئوس" إلا تطبيق عملي لهذه النظرة في طبيعة البحث العلمي"<sup>4</sup>. وهذا الشك هو أساس الروح النقدية عنده، لأنّ الشكوك الهيثميّة ("الشكوك على بطلمئوس" و"الشكوك على إقليدس") هي وجه للفلسفة النقدية التي هي عصب العقلية العلمية الهيثمية.

## 2\_ الروح النقدية ورفض سلطة الكتابات القديمة: هل يجدر بنا أن نأخذ

أقوال العلماء ونظرياتهم على النحو الذي صاغوها به؟ أم علينا أن نعرض النظريات العلميّة على محك النقد والتمحيص لإثباتها أو تفنيدها؟.

أكد فلاسفة العلم المعاصرون ومنهم كارل بوبر أنّ تطور المعرفة العلمية يكون عن طريق "التفتح النقدي" يقول بوبر: "إنّ الذي يقرر في يوم ما أن القضايا العلمية لا تدعو لأي اختبار آخر، وإنّه

<sup>1</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 03

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص نفسها

<sup>3</sup> - بوانكاريه هنري، العلم والفرضية، ترجمة وتقديم حمادي بن جاء الله، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 2002، ص 217

<sup>4</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص نفسها



يمكن النظر إليها على أنها تحققت بصورة نهائية، فهذا مستبعد من الخطة<sup>1</sup>. فالدراسة النقدية للنظريات العلمية تمثل جوهر العمل العلمي. وكان ابن الهيثم يُخضع كل معرفة علمية للمساءلة والنقد ولا يسلم بحقيقة إلا بعد الشك فيها والتحقق من صحتها بالطرق والوسائل العلمية، يقول: "والواجب على الناظر في كتب العلوم، إذا كان غرضه معرفة الحقائق، أن يجعل نفسه خصما لكل ما ينظر فيه، ويجيل فكره في منته في جميع حواشيه، ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه ويتهم أيضا نفسه عد خصامه من جميع جهاته فلا يتحامل عليه ولا يتسامح فيه"<sup>2</sup>. وعليه فعلى العالم-بحسب ابن الهيثم- أن يموقع نفسه خصما لكل ما ينظر فيه، دون تحايل ولا تسامح ولا ينسى نقد تصوراته وأحكامه ونتائجه أيضا، لأن النقد العلمي عند ابن الهيثم ينسحب الآخر والذات معا فالباحث غير معصوم من الزلل والخطأ، فهو لا يطمئن إلى نتائجه، بل لا بد من المراجعة المستمرة لمقدمات البحث ونتائجه ومناهجه يقول ابن الهيثم: "ثم يرتقي في البحث والمقاييس على التدرج والترتيب مع انتقاد المقدمات، والتحفظ من الغلط في النتائج"<sup>3</sup>. وهذا نموذج للروح النقدية السامية والحياد الموضوعي يقول ماهر عبد القادر: "هنا نجد ابن الهيثم يجمع فكرتين معا: الأولى فكرة التخصص، أي النقد المدعوم بالتنفيذ، وهو ما يبدو من قوله "ويخصمه من جميع جهاته ونواحيه"، والثانية فكرة النزاهة التي تجعل العالم أو المفكر "يتهم نفسه عن خصامه" حتى لا يتجنى على من سبقه أو يتساهل معه، وهذا أول سبق لابن الهيثم"<sup>4</sup>. وقد نجح ابن الهيثم في توجيه هذه الرسالة للعلماء من بعده فهذا "كمال الدين الفارسي الذي جاء بعده بزمن طويل أعاد قراءة النص مرة أخرى وقراءة ابن الهيثم له، في كتاب "تنقيح المناظر". فكان ابن الهيثم فتح آفاقا جديدة للنص وبذا شكّل النص وقراءته وثيقة علمية مهمة من وجهة النظر الابستمولوجية"<sup>5</sup>. وفي غياب هذه الروح النقدية يظل العالم سجين علوم السابقين، والتي هي غير يقينية ولا مطلقة، وبالتالي يصبح العلم مجرد تكرار واجترار لمعارف القدامى، كما كان ذلك في أوروبا في عصورها الوسطى

<sup>1</sup> - بوبر كارل، منطق الكشف العلمي، (م. س)، ص 91 و"النقد الذي يعتبر بالضرورة عنصرا من عناصر القول العلمي" باشلار غاستون، تكوين الفكر العلمي، ص 21

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 04 أكد ابن الهيثم على تطهير العقل من "كل ما يحويه من أفكار شائعة حول موضوع البحث، مخافة أن توجه بحثه إلى غير ما يقتضيه منهجه" إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، (م. س)، ص 60 وهي أوهام الكهف عند بيكون. يقول ديورانت: "يقدم لنا بيكون في هذه الناحية نصيحة ذهبية ليأخذ بها طالع العلم الطبيعة بها كعادة. وهي أن يضع موضع الشك كل شيء يحتجزه عقله ويقتنع به " ديورانت ول، قصة الحضارة ، (م. س)، ص 165

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 120 نقلًا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر ، ص 57

<sup>4</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص 54

<sup>5</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 90

المظلمة. يقول ابن الهيثم: "وحسن الظن بالعلماء في طباع جميع الناس، فالناظر في كتب العلماء إذا استرسل مع طبعه، وجعل غرضه فهم ما ذكره، وغاية ما أوردوه، حصلت الحقائق عنه هي المعاني التي قصدوا لها، والغايات التي أشاروا إليها. وما عصم الله العلماء من الزلل، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل"<sup>1</sup>. إنَّ العلم يتطور وينمو عن طريق نقد النظريات العلمية السابقة والكشف عن تناقضها، وبالتالي البحث عن بديل لها أقرب للصواب وهذا النقد العقلي العلمي سوف نجده عند الطوسي والفارسي والغزالي ابن رشد وابن خلدون... وهو منطوق الكشف العلمي الذي تتبناه العقلانية النقدية البوبرية التي ترى أن نمو معارفنا يتم من خلال حذف الخطأ والاقتراب من الحقيقة لأنَّه لا توجد حقائق يقينية، ومنذ "البداية ففيزياء القرن العشرين برهنت بغزارة بأنَّه لا وجود لحقيقة مطلقة في مادة العلم وأنَّ كل المفاهيم والنظريات هي محدودة وتقريبية"<sup>2</sup>.

أصرَّ ابن الهيثم على نقد النظريات العلمية وتمحيصها والحذر منها لأنَّ القائلين بها أي العلماء ليسوا بالمعصومين، بل يتسرب إليهم الخلل والنقصان رغم كل ما يمتلكونه من قدرات عقلية ومناهج علمية، لأنَّ "الخطأ يحيط بنا من كل ناحية، ليتسلل بيننا عند أول بادرة، فلكل منهج عيوبه"<sup>3</sup>، ولأنَّ العالم الذي يتناولونه بالدراسة والبحث في غاية التعقيد والتشابك يقول ابن الهيثم: "الجزئيات أنواعه (العالم) خواص، تحار في جميع ذلك الأفكار، وتضل فيها الأفهام، وتكثر عند تأملها الحيرة (الحس الإشكالي)، وتعجز عن إدراكها الخبرة، وخاصة ما يرى من الأجرام العلوية والحركات السموية. والمسافة بعيدة، الأسباب خفية، والطريق وعر، والمحالة ضعيفة، والإنسان ناقص، والكمال متعذر، والنفوس مع ذلك تشتاق إلى معرفة الحقائق"<sup>4</sup>.

إنَّ الروح النقدية التي يصرَّ عليها تجمع بين النظري والعملي، يدل على ذلك مقدمات كتبه و مؤلفاته العديدة التي رد فيها على علماء اليونان وفلاسفتهم منها "الشكوك على إقليدس" و "مقالة في الشك ردا على إقليدس في المقالة الخامسة من كتابه في الأصول الرياضية" ... و "مقالة في الرد على أبي هاشم رئيس المعتلة ما تكلم به على جوامع كتاب السماع والعالم لأرسطو طاليس"<sup>5</sup>. ويمكن اعتبار مقالة "الشكوك على بطلميوس" نموذجا للنقد والتفنيد العلمي يقول ابن الهيثم وهو

<sup>1</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 03

<sup>2</sup> - منى فياض، العلم في نقد العلم دراسات في فلسفة العلوم، دار المنتخب العربي، بيروت - لبنان، ط1، 1995، ص 60

<sup>3</sup> - بفردج و. ا. ب، فن البحث العلمي، (م.س)، ص 172

<sup>4</sup> - ابن الهيثم الحسن، مقالة في كيفية الأرصاد، المصدر السابق ص ص 04-05

<sup>5</sup> - أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء، المصدر السابق، ص ص 94-95

يفند آراء بطلمئوس: "ولما نظرنا في كتب الرجل المشهور بالفضيلة، المتفزن في المعاني الرياضية المشار إليه في العلوم الحقيقية، أعني بطليموس القلوزي، وجدنا فيها علوما كثيرة، ومعاني غزيرة كثيرة الفوائد، عظيمة المنافع. ولما خاصناها وميزناها، وتحرينا إنصاف الحق منه، وجدنا فيها مواضع مشبهة، وألفاظ بشعة ومعاني متناقضة، إلا أنها يسيرة في جنب ما أصاب فيه من المعاني الصحيحة. فرأينا في الإمساك عنها هضما للحق، وتعديا عليه، وظلما لمن ينظر بعدنا في كتبه فسترنا ذلك عنه"<sup>1</sup>، إنَّ النِّقد العلمي (الخصم والتمييز) بالمصطلح الهيتمي يحمل دلالة إبستمولوجية عميقة، لأنَّه مَكَّنه من الوقوف على وجه الحقائق والمعاني العظيمة عند بطلمئوس، لكن كشف له أيضا عن تناقض بعضها، وأدرك أنَّ السكوت عن ذلك مساس بالعلم، وهضم للحق، وظلم للأجيال من بعده. وهكذا يتحمل ابن الهيثم مسؤوليته العلمية كاملة كعالم يحترم نفسه ولا يعترف بحقيقة إلا إذا أثبتتها التجارب العلمية والبراهين الرياضية والمنطقية. ووضع معيار "التخصيم والتمييز" لوضع "النتائج موضع الامتحان والاختبار بصورتين: الأولى صورة انطلقت من العقل الذي يكتشف التناقضات ويبرهن على النتائج أيضا عند صحتها. والثانية صورة انطلقت من الخبرة الاستقرائية... فكانه جمع بين العقل والحس معا للوصول إلى الحق"<sup>2</sup>.

أدرك ابن الهيثم أنَّ الأفكار والنظريات القديمة إذا لم تُعرض على النقد والتمحيص شكلت عائقا وسلطة تقيد العقل وتحجبه عن الحقيقة لأنَّ العالم إذا "أسلم قيادة عقله لكتابات القدماء دون أن يعمل العقل في محتواها ضاعت الحقيقة من أمام عينيه... وفي هذه الحالة لن يكشف لنا ما هو جديد، وإنَّما سيأتي كلامه مجرد ترديد لما سبق أن ذكره القدماء"<sup>3</sup>. وهو ما أكد عليه ليكون وديكارت، هذا وقد كان المجتمع الإسلامي منفتح يوفّر للعلماء حرية البحث العلمي بل ويحفز عليه، ويشيع فيه روح النِّقد والتفنيد العقلاني، ويقم جسرا للاتصال المتواصل مع الآخر وعلومه الدخيلة - الوافدة - أي علوم الأوائل (حوار بين الأصيل - والدخيل)

شكلت النظريات العلمية القديمة تقليدا علميا عاق بعضها التطور الطبيعي للعلم، وقُوبلت الإبداعات العلمية الجديدة بالرفض والاستنكار. فكتب اليونان العلمية بعدما تُرجمت إلى اللغة العربية و"تعلم منها أجيال سبقت ابن لهيثم وطبقت وعملت وفق المعرفة التي وصلت إليها من هذه الكتابات، فكانت هذه الكتابات مارست تأثيرا عقليا واسعا في أجيال المتعلمين، ولم يتبين كل هؤلاء

<sup>1</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 03

<sup>2</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م.س)، ص 89، 90

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م.س)، ص 52

أنّ هناك مواضع متناقضة وتتطوي على أغلاط<sup>1</sup>، لهذا أرسل ابن الهيثم تحذيراً إبستمولوجياً هاماً وحذّر من تأثير النظريات القديمة على عقلية العلماء الجدد، لأنّه "اكتشف أنّ كتب العلماء القدامى تمثل سلطة على العقل العلمي، إن لم يكن حذراً، لأنّ هذه الكتب تمتاز بأنّها تشكل التقليد العلمي الذي درج عليه العلماء"<sup>2</sup>. وبالفعل فالنصوص إذا لم تُخضع للنقد والمراجعة المستمرة شكّلت سلطة ووثناً يستعبد العقل العلمي ويوجهه. فعلى سبيل المثال "كانت نظرية بطلمئوس تمثل اعتقاد يقينياً في عصرها، لأنّ أحداً من العلماء اللاحقين لم يستطيع أن يقدم تفصيلاً منطقياً لها، ولم يتبين ما بها من أغلاط، ولكن منذ أن قدّم ابن الهيثم شكوكه وتفنيداته لنظرية بطلمئوس، أصبحت ظناً ولم يكن بطلمئوس وأتباعه يشعرون أنّها بمثابة ظناً"<sup>3</sup>. كانت عائناً إبستمولوجياً بدأ تحطيمه مع ابن الهيثم، وهنا نلاحظ التحول الإبستمولوجي، أو الثورة الإبستمولوجية الهيثمية ولاشك أنّ مقالة "الشكوك على بطلمئوس" كشفت عن فلسفة نقدية عميقة هدمت من خلالها تقاليد علمية سابقة وبذلك انتقلنا من نموذج علمي إلى نموذج علمي آخر وهذه هي طبيعة الانبثاقات والاكتشافات العلمية يقول توماس كون: "إنّ العلماء يبدعون دائماً نظريات جديدة جذرياً"<sup>4</sup>.

شكّلت قاعدة النقد والتفنيد أساس الثورة الهيثمية، ونبذاً للوثوقية، وهذه الروح النقدية القائمة على الشك الفلسفي هي البداية في برنامجه العلمي الذي يعد أساساً جيّداً للعقلانية النقدية التي شكّلت قوام روح العصر وأثرت في التابعين من بعده<sup>5</sup>. وإذا صادف العالم خلال بحثه أنّ ظاهرة ما تتعارض مع النظريات العلمية السائدة فما عساه أن يعمل؟ علينا كما يرى ابن الهيثم أن نتحرى في سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء أو النظريات القديمة التي شكّلت عوائق أمام العقل. لهذا كان يُخضع كل نظرية علمية يتعامل معها للنقد العلمي الصارم، إنّ من أهم سمات الطريقة التي يتبعها ابن الهيثم في "كتاب المناظر" وفي أعمال أخرى للتأكد من حقيقة ما تقوله نظرية ما هي أنّه يكرّر مشاهدة الظاهرة التي تشير النظرية إلى وجودها أو حدوثها وهو عادة لا يقبل النظرية إلا بعد مشاهدات عديدة تثبت صحتها، وفي حالة عدم ثباتها بعد تكرار المشاهدة فهو لا يتردد في التخلي عنها. والذي يثير الإعجاب حقاً هو مدى تقيده بهذه القاعدة

1 - عبد القادر محمد علي ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، ص 66

2 - عبد القادر محمد علي ماهر، المرجع نفسه، ص 88 فالنظريات العلمية لا يستبعدتها تماماً، وإنما يتعامل معها بصورة نقدية واعية حتى لا تسيطر عليه ولا على نسقه العلمي" عبد القادر محمد علي ماهر، المرجع نفسه، ص 53

3 - عبد القادر محمد علي ماهر، المرجع نفسه، ص 82

4 - كون توماس، بنية الثورات العلمية، ترجمة شوقي جلال، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، د ط، ديسمبر 1992، ص 87

5 - عبد القادر محمد علي ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، ص 53، 52

حيث أنه يطبقها بشكل روتيني دؤوب في كل أعماله، حتى في بعض الحالات التي لا يبدو فيها حاجة للمزيد من التكرار"<sup>1</sup>، فإذا أدرك الخطأ في نظرية ما لا يتراجع في إلغائها والتخلي عنها لأنّ "الباحث العلمي على استعداد دائما للتخلي عن النظريات إذا استجدت وقائع على خلاف ما تفترضه القضايا والتعميمات التي تؤلف بها النظرية. وهذا هو الطابع الدوري المميز للمنهج العلمي، والراجع إلى التفاعل الدائم بين النظرية والوقائع"<sup>2</sup>. وهكذا يتحرر العلماء من أسر الفكر القديم، وممارسة النقد العلمي والانطلاق نحو الإبداع، تحقيقا للنمو المعرفي ويبقى الفكر العلمي في كامل حيويته وتدفعه لهذا "يعد الحسن ابن الهيثم من أهم العلماء العرب الذين اتسمت كتاباتهم بالمنهج العلمي الذي اعتمد على النقد والمقارنة، بالإضافة إلى التحليل الواعي المؤسس على الفهم الدقيق لرسالة العالم وما يقتضيه الحال بالنسبة لفهم النصوص العلميّة"<sup>3</sup>.

كان ابن الهيثم عالماً موسوعياً اطلع على الكتابات السابقة والنظريات العلميّة، بعقل متحرر من كل سلطة، وناقدا للأعمال العلميّة اليونانيّة الرياضيّة والفلكيّة والفيزيائيّة، كما كان ناقدا أيضا لمناهجهم العقليّة الاستنباطيّة وشكّلت أعماله ثورة علميّة ابستمولوجيّة وميتودولوجيّة وانقلابا كبيرا في البصريات والفيزياء، ومهّدت الطريق أمّا العلماء من بعده، كان "يطالع ويحلل وينقد ويكتشف مواضع الأخطاء والغموض والتناقضات واللاتساق، ليصحح ويضيف ويبتكر وينظر بخبرة علمية قوامها التواصل العلمي المبني على النقد بغرض إظهار الحقيقة"<sup>4</sup>، واحتفظ لنفسه بحق التحليل والنقد لبيان أنواع الأغلاط والتناقضات فيها، وتصحيحها لأنّه كما قال باشلار: "كل اعتراضات العقل هي ذرائع للاختبارات... واختبارا لا يصحح أي خطأ يعتبر سطحيا صحيحا بدون سجال فما هي جدواه"<sup>5</sup>. وملتزمًا بالروح الموضوعية، باعتبارها السمة الأساسية الروح العلمية الحقيقية، عارفاً بالموضوعات التي يفنّد فيها سابقه يقول مثلا في كتابه "الشكوك على بطلميوس": "وقد تبين من

1 - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 75

2 - محمد علي محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمي، (م.س)، ص 70 فالعلم صيرورة دائمة "إن حركة العلم دائمة، واستمرار حيويته إنما هو

مظهر من مظاهر حيوية الإنسان الذي أبدعه، ولن يتوقف هذا العلم إلا إذا توقفت حياة مبدعه ذاته" فؤاد زكريا، التفكير العلمي، (م.س)، ص 19

3 - عبد القادر محمد علي ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م.س)، ص 63 يقول ماهر عبد القادر محمد علي يعتقد الكتاب

في عصرنا هذا أن قاعدة التقييد التي أتى بها العلامة كارل بوبر وأطلق عليها المصطلح Réfutation هي من صميم الابتكارات الميتولوجية

البوبرية الحديثة. ولكن مقالة "الشكوك على بطلميوس" تسجل سيقا علميا هاما نحو صياغة هذه القاعدة ووضعها. وهذا بطبيعة الحال يعني أن

نقرر نوعا من التواصل العلمي بين العلماء في الفترات الزمنية المختلفة" عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي، (م.س)، ص 54، 55

4 - عبد القادر محمد ماهر، المرجع نفسه، ص 49

5 - باشلار غاستون، تكوين العقل العلمي، (م.س)، ص 11 والتطور العلمي معناه "التجدد والقبول بطفرة مفاجئة يفترض بها أن تناقض ماضيا"

باشلار غاستون، المصدر نفسه، ص 13

جميع ما بيناه أنّ الأجسام التي فرضها بطلمئوس في المقالة الثانية من الاقتصاص مناقضة لأصول التي قررها في المجسطي وفي الاقتصاص وعاجزة عن الحركات التي قررها في كتاب المجسطي، مؤدّية إلى المحالات الفاحشة التي لا يجوزها احد من المتأخرين ولا من المتقدمين<sup>1</sup>. ثم يواصل بالشرح والتفصيل تناقضات بطلمئوس وهفواته فيقول: "وإذا كان كذلك فليس يخلو بطلمئوس من إحدى الحالتين: إمّا أن يكون رتب ما رتبته من الأجسام وقرر ما قرر على علم منه بما يلزم فيها من المحالات أو على غير علم منه بذلك. فإنّ كان قرّر على غير علم منه بما يلزم فيها من المحالات فهو عاجز في الصناعة، فاسد التصور لها والهيئات التي قررها وليس يُتهم بطلمئوس بذلك"<sup>2</sup>، أي إذا فعل بطلمئوس ذلك على علم وبينة منه فهو جاهلا بهذا العلم، وهذا ما يستبعده ابن الهيثم ، ويرفض أن ينعتة بهذه الصفة وتلك روح موضوعية هيمنية سامية، لأنّه يقدر بطلمئوس العالم الفاضل ويعترف له بالمكانة العلميّة، ثم يواصل فيقول: "وإن كان قرّر ما قرّره على علم منه... فقد غلط غلطتين: أحدهما المعاني التي قررها التي تلزم منها المحالات، والآخر ارتكاب الغلط على علم منه بأنّه غلط. وعلى تصارييف الأحوال والأشبهه بالإنصاف أن بطلمئوس لو قدر على الهيئة يقررها للكواكب لا يلزم فيها شيء من المحالات لذكرها وقررها ولم يعدل عنها إلى ما قرّره الذي يلزم منه المحالات الفاحشة، وإنّما قنع بما قرّره لأنّه لم يقدر على الأجود منه. والصحيح الذي لا شبهة فيه أنّ هيئات حركات الكواكب هيئات صحيحة موجودة مطردة لا يلزم فيها شيء من المحالات ولا من المناقضات، وهي غير الهيئات التي قررها بطلمئوس وما وقّف بطلمئوس ولا وصل فهمه إلى تخيل حقيقتها"<sup>3</sup> يتبيّن لنا من هذا أنّ ابن الهيثم كان ناقدا بارعا خبيراً بعلوم اليونان وبعلمائها، منصفا في حقهم لا يتحايل عليهم ولا يميل مع آرائهم، لأنّ غايته الحقيقة، وبذلك يفتح المجال لإبداع نظريات علمية بديلة وهو ما قام به بالفعل، وكثيرا ما حذر من مغبة التفكير في إطار النظريات القديمة والتّقيّد بها، وكانت لهذه الفلسفة النقدية تأثيرها على لاحقيه من العلماء.

لم يتجاوز ابن الهيثم سلطة الكتابات القديمة وينتقدها ويفندها ويكشف عن مواطن تناقضها فحسب بل كشف عن الأوهام التي تقسد البحث العلمي بشكل عام وهي:

<sup>1</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص63

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص63

<sup>3</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص63، 64

1-أوهام الرؤية: إذا كانت الملاحظة العلمية خطوة هامة في البحث العلمي فإن فسادها يؤدي بالضرورة إلى فساد البحث وقد تنبه ابن الهيثم "إلى الوهم الذي تنطوي عليه عملية الرؤية في حد ذاتها، وكيف أن عدم الوقوف على دقائق المعطيات المرئية قد يفسد الرأي أو النظرية مما يؤدي إلى فساد الحجّة العلميّة"<sup>1</sup>.

2-أوهام الاعتقاد: وهو أنّ الإنسان يدرك الظواهر وفق معتقداته لا كما هي في حقيقتها لأنّ "إنّ ما هو مدرك يعتمد على ما هو معتقد"<sup>2</sup>.

3-أوهام الظن: وهذا ناتج عن خطأ في المنهج، لأنّ "أوهام الظن تنشأ عادة عن إتباع طريقة أو منهج "قياس المثل" أي "كذا مثل كذا"، إن هذا قد يجوز أو يمكن أن في باب المنطق أو الحجج الفلسفية، لكن مثل هذا الأمر غير جائز في الجوانب العلمية، فإذا اتبع الباحث أو العالم مثل هذه الطريقة سيفسد بحثه ويقضي على نظريته العلمية بالفشل الذريع"<sup>3</sup>.

كان ابن الهيثم عالماً موسوعياً استطاع نقد وتفنيد الكثير من النظريات اليونانية التي عمّرت قروناً، وكشف عن عيوب مناهجها العقلية الاستنباطية، وفيلسوف علم، خبير بطبيعة المعرفة العلمية المتطورة باستمرار من خلال النقد والمراجعة المستمرة "لقد مثل ابن الهيثم في عصره نموذج ذلك العالم الذي قلب المسائل رأساً على عقب، فقد بدأ بالشك في نظريات القدماء، ونقد النظريات القائمة في مجال الإبصار، وبيّن إلى أي حد شكّلت النماذج القديمة عائقاً معرفياً أمام التقدم العلمي في مجال علم المناظر، ثم انطلق إلى التأسيس العلمي"<sup>4</sup>. وهنا يلتقي في كثير من الأحيان بفلسفته النقدية مع فلاسفة العلم المعاصرون ومنهم فيلسوف الطبيعة غاستون باشلار الذي يقول: "إن معرفة الواقع هي نور يعكس دائماً ظلاله في مكان ما، فهي ليست أبداً معرفة مباشرة ومليئة، وتجليات الواقع ليست دائماً متواترة. فالواقع ليس دائماً "ما يمكننا أن نعتقده" لكنّه على الدوام ما كان يُفترض أن نفكر فيه، ويكون الفكر التجريبي واضحاً، في النهاية، عندما يكون جهاز العقول عاملاً. وبالعودة إلى ماضٍ من الأخطاء، نجد الحقيقة في توبة عقلية حقيقية. ففي

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م.س)، ص 57 "الواقع أن الكتابات المختلفة العربية والأوروبية التي تناولت ابن الهيثم ومؤلفاته وإنجازاته العلمية لم تفتح باب الحوار النقدي مع ابن الهيثم على هذا المستوى، بل لقد اكتفت تلك الكتابات بالإشادة بأفضال الرجل العلمية واستقراءاته الجادة في مجال البصريات" عبد القادر محمد علي ماهر، المرجع نفسه، ص 55، 56

<sup>2</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، فلسفة العلوم، المشكلات المعرفية، ج2، دار النهضة العربية، بيروت، دط، 1984، ص 11

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية (م.س)، ص 58

<sup>4</sup> - عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م.س)، ص 145

الواقع، إننا نعرف مقابل معرفة سابقة، بتقويض معارف سيئة الصنع، وبتخطي ما يعوق عملية الرّوحنة في العقل بالذات"<sup>1</sup>.

### 3\_ الروح الموضوعية (النزاهة والتزام الحياد): لعلّ أبرز خصائص للبحث

العلمي هي الموضوعية و"الموضوعية في العلم دلالات متعددة ومتداخلة، دلالة أكسيولوجية (قيمية) وأخرى إبستمولوجية (معرفية). أما الدلالة الأكسيولوجية فهي التي بمقتضاها تعتبر الموضوعية عند معظم العلماء تجرداً ونزاهة وتجنباً لكل حكم من أحكام القيمة. وأما الدلالة الابستمولوجية فهي تشير إلى العلاقة بين الذات والموضوع حيث يذهب بعض فلاسفة العلم إلى ضرورة الفصل بين الذات العارفة وموضوع المعرفة... ومعنى ذلك أنّ العالم الموضوعي مستقل عن رجل العلم كاستقلال الشيء عن المرآة المستوية"<sup>2</sup>. لا بد من انفصال الذات عن الموضوع لأنّ الفكر العلمي يتجرّد من كل المؤثرات الخارجية والعوامل الذاتية التي تختلف باختلاف الأفراد (كالمعتقدات الآراء الشخصية الأفكار المسبقة الميول والأهواء...) لأنّ المنهج العلمي هو "المنهج الذي يوجه أسئلة إلى الطبيعة، ويترك للطبيعة مهمة الإجابة عنها بنعم" أو "لا"<sup>3</sup>.

إنّ المعرفة لن تصبح موضوعية إذا استقلت بشكل تام عن الحالة الذاتية لعقل الفرد قال بوبر: "المعرفة بالمعنى الموضوعي هي معرفة بدون عارف... إنها معرفة بدون ذات عارفة"<sup>4</sup>. وعند باشلار تقتضي الموضوعية الابتعاد عن كل أشكال التفكير الذاتي باعتبارها عوائق إبستمولوجية. وهذه الخاصية بالذات هي ما يجعل المعارف العلمية معارف متفق عليها. لأنّ الموضوعية هي "الفصل التام بين الذات العارفة والموضوع المعرفة"<sup>5</sup>.

أكد توفيق الطويل أن البحوث العلمية في الحضارة العربية الإسلامية غلب عليها موضوعية البحث ونزاهة الباحث، والكثير من "الشواهد دالة على نزاهة الباحث العربي وأمانته في بحوثه العلمية التي كان يباشرها، وكلها تشهد بحرصهم على تجردهم من الأهواء والنزوات واستبعاد الميول الشخصية والاعتبارات الذاتية والعصبية القومية والدينية، وتوخي الحق والإخلاص في

<sup>1</sup> - باشلار غاستون ، تكوين العقل العلمي، (م.س)، ص 13

<sup>2</sup> - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل الى الفلسفة ومشكلاتها، (م.س)، ص 90

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م.س)، ص 102

<sup>4</sup> - بوبر كارل، مطق الكشف العلمي، (م.س)، ص 36-37

<sup>5</sup> - عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، المرجع نفسه ص 90



طالبه<sup>1</sup>. وضرب ابن الهيثم نموذجا للموضوعية والبعد عن الأهواء، فقد حدد منذ البداية السمات الأساسية في عقيدته العلمية وهي: العدل، وطلب الحق، ومجانبة الهوى عساه يدرك الحقيقة يقول: "ونجعل غرضنا في جميع ما نستقره ونتصفحه استعمال العدل، لا إتباع الهوى، ونتحرى في سائر ما نميزه وننتقده طلب الحق، لا الميل مع الآراء.."<sup>2</sup> هكذا يتجرّد ابن الهيثم من كل الأهواء والميول والرغبات و المصالح الذاتية والاعتبارات الشخصية، يقول ابن الهيثم في مقدمة "الشكوك على بطلمئوس": "الحق مطلوب لذاته، وكل مطلوب لذاته فليس طالبه غير وجوده، ووجود الحق صعب والطريق إليه وعر، والحقائق منغمسة في الشبهات"<sup>3</sup>، وهذه الروح هي التي جعلته يتفق مع العلماء السابقين إذا أثبتت اختبارات واعتبارات حقائقهم، ويختلف عنهم إذا فنّدت تلك الاختبارات فحقيقته استمدها من تجاربه وبراهينه. فالتجربة هي الفيصل ومعيار الحقيقة العلمية.

كانت غايته الحقيقة، ولا شيء آخر غير الحقيقة، وكفي المرء شرفا أن يعيش باحثا عن الحقيقة قال بوانكاري: "يجب أن يكون البحث عن الحقيقة هدف نشاطنا، فهذه الغاية الوحيدة الجديرة به"<sup>4</sup>. كل ذلك انطلاقا من شعوره بالمسؤولية العلمية اتجاه العلم ذاته، واتجاه الأجيال اللاحقة وما تقتضيه الروح العلمية يقول ابن الهيثم الناقد الموضوعي وهو يفند آراء بطلمئوس: "ولما نظرنا في كتب الرجل المشهور بالفضيلة، المتفنن في المعاني الرياضية، المشار إليه في العلوم الحقيقية، أعني بطلمئوس القلوزي، وجدنا فيها علوما كثيرة، ومعاني غزيرة، كثيرة الفوائد، عظيمة المنافع. ولما خاصمناها وميزناها، وتحرينا إنصاف الحق منه، وجدنا فيها مواضع مشبهة، وألفاظ بشعة ومعاني متناقضة، إلا أنّها يسيرة في جنب ما أصاب فيه من المعاني الصحيحة. فرأينا في الإمساك عنها هضما للحق، وتعديا عليه، وظلما لمن ينظر بعدنا في كتبه فسترنا ذلك عنه"<sup>5</sup>.

حذر ابن الهيثم من العوائق التي تقف في طريق البحث والتطور العلمي، وأبرزها السقوط في فخ الذاتية، وعرف "أنّه لتكوين الحقائق عن الكون، على المرء أن يبعد عن الإنسان بقدر ما أمكن ذلك، وأن يسمح للطبيعة أن تحكي عن نفسها من خلال التجارب الفيزيائية"<sup>6</sup>، لأنّ الميول والأهواء والرغبات والتّمذهب... الخ، تعمي بصائر الإنسان وتحجبه عن الحقيقة كما ذكرنا سابقا

1 - الطويل توفيق، خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين، (م.س)، ص 181

2 - عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م.س)، ص 145 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر، ص 11

3 - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 03

4 - هنري بوانكاري، قيمة العلم، ترجمة الميلودي شغوم، دار التوزيع للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط5، 2006، ص 54

5 - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 04

6 - برادلي ستيفنز، "الذكرى الألفية للعلوم كما نعرفها"، (م.س)، ص 14

مع باشلار. لهذا فإنّ "هذه الموضوعية التي اعتمدها ابن الهيثم في تحقيقه وفي قراءته لمنهج بطلمْيوس جعلته يكتشف بعض النقائص حول كتاب بطلمْيوس ومن خلال اكتشافه لهذه النقائص وضع مجموعة من النظريات حول طبيعة الإبصار وحول الأغلاط التي يقع فيها البصر"<sup>1</sup>، وما إصراره على النقد العلمي-كما ذكر سالفا- إلا تكريساً للروح العلمية الموضوعية وفي غيابه أيضاً -ودائماً حسب ابن الهيثم- فإنّ "رؤية العلماء القدامى سوف تستشري في روح العلماء الجدد الذين يقرؤون النص، ومن ثم لن يحدث التجديد المنشود لأنّ الرؤية الابستيمولوجية ستأتي متطابقة في الحاليتين. ويترتب على هذا أن يصبح النص إستاتيكية لا حياة فيه"<sup>2</sup>، لذلك أصرّ على ضرورة النقد الصارم والاختبارات القاسية (بلغة بوبر) للمعارف العلمية يقول ابن الهيثم: "الواجب على الناظر في كتب العلوم، إذا كان غرضه معرفة الحقائق، أن يجعل نفسه خصماً لكل ما ينظر فيه، ويجعل فكره في منته وفي جميع حواشيه، ويخصمه من جهاته، ويتهم أيضاً نفسه عند خصامه فلا يتحامل عليه ولا يتسامح فيه فإنّه إذا سلك هذه الطريقة انكشفت له الحقائق وظهر ما عساه وقع في كلام من تقدمه من التقصير والشُّبه"<sup>3</sup>. وهذا التقدُّ الصَّارم في التعامل مع النظريات العلمية تفرضه طبيعة البحث العلمي وتوجهه الروح العلمية لأنّ الموضوعية في المنهج العلمي تقتضي حضور عنصر النقد والتحفُّظ في النتائج التي يصل إليها الباحث، فإذا توفّرت هذه الشروط يمكنه أن يصل إلى الحقيقة التي لا حلاف فيها.

عاش ابن الهيثم باحثاً عن الحقيقة، وكانت ضالته الوحيدة طيلة حياته باعتبارها أقرب السبل الموصلة إلى الله جلّ ثناؤه يقول عن نفسه: "وأنا أشرح ما صنعته في الأصول الثلاثة ليوقف منه على موضع عنايتي بطلب الحق وحرصني على إدراكه وتعلم حقيقة ما ذكرته من عزوف نفسي عن مماثلة العوام الرِّعاع الأغبياء، وسمّوها إلى مشابهة أولياء الله الأخيار الأتقياء كما صنعته في العلوم الرياضية"<sup>4</sup>. بل إنه نذر حياته كلها للاشتغال بالعلم وحل معضلاته ما دام حياً يقول: "وإن

<sup>1</sup> - بوكردلة زواوي، الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م.س)، ص 243 "إن ارتباط لفظ الهوى بالجوانب السيكولوجية الذاتية للفرد، جعل ابن الهيثم يرفض رفضاً مطلقاً استعمال ولو ذرة من الهوى في عنصر الاستقراء وتصفح الظواهر الطبيعية... إن رفض استعمال الهوى هو باللغة المعاصرة رفض إدراج عنصر الذاتية في استقراء الظواهر، وهذا المصطلح أي ضرورة إبعاد الذاتية هو شرط أساسي لتحقيق الموضوعية في المنهج العلمي، ويؤكد لنا ابن الهيثم بان عدم إتباع الهوى وعدم الميل مع الآراء يؤدي بنا إلى اكتشاف حقيقة الظواهر المدروسة وتلك الحقيقة يقع معها اليقين" بوكردلة زواوي، المرجع نفسه، ص 245

<sup>2</sup> - عبد القادر محمد علي ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، ص 76

<sup>3</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق ص 04

<sup>4</sup> - أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء، المصدر السابق، ص 93 الرِّعاع هم سفلة الناس من لا عقول لهم ولا أفئدة" طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 89 وابن الهيثم "يريد بالعامّة الذين يزيدريهم من ليس همهم الحق والخير

أطال الله لي في مدة الحياة وفسح في العمر صنّفت وشرحت ولخصت من هذه العلوم أشياء كثيرة تتردد في نفسي وبيعتني ويحثني على إخراجها إلى الوجود فكري والله يفعل ما يشاء ويحكم ما يريد وبيده مقادير كل شيء... قصدت به مذاكرة الحكماء الأفاضل والعقلاء الأمثال<sup>1</sup>. وكان ابن الهيثم يردد أبياتا لأبي القاسم بن الوزير يقول فيها:

رب ميت قد صار بالعلم حيًا      ومبقي قد مات جهلا وغيا  
فاقتنوا العلم كي تتالوا خلودا      لا تعدّوا البقاء في الجهل شيئاً<sup>2</sup>

ولخص ابن الهيثم الغاية من طلب العلوم كلها في قوله: "فإنّ ثمره هذه العلوم هو علم الحق والعمل بالعدل في جميع الأمور الدنياويّة والعدل هو محض الخير الذي يفعله يفوز"<sup>3</sup>.

هذه هي شخصية ابن الهيثم العلمية، وهذا أسلوبه في البحث الذي يقتضي الموضوعية والنزاهة التامة، وحرص ابن الهيثم "على توخي الحق والإخلاص في طلبه، وإقضاء الذات بكل ميولها ونزواتها، واستبعاد المصالح الشخصية والاعتبارات الذاتية، وعدم التعصب وفاء بحق الأمانة العلمية"<sup>4</sup>. لقد كانت تميل روحه إلى الفضائل والحكمة وتتجرد من كل الشواغل التي تشوش صفوة البحث العلمي حدد خطوات المنهج العلمي - كما لاحظنا سابقا - وحدد الصفات والخصائص التي المشتغلين بالبحث العلمي يقول قدره حافظ طوقان: "رسم الروح العلمية الصحيحة، وقد بين أنّ الأسلوب العلمي هو في الواقع مدرسة للخلق العالي، فقواعد التجرد عن الهوى، والإنصاف بين الآراء، فيكون قد سبق علماء هذا العصر في كونه لمس المعاني وراء البحث العلمي الحديث"<sup>5</sup> ورغم كل هذا الشك والنقد العلمي الصارم والموضوعية والنزاهة إلا أنّ الباحث العالم غير معصوم من الخطأ والسهو يقول ابن الهيثم: "وما عصم الله العلماء من الزلل، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل. ولو كان ذلك كذلك لما اختلف العلماء في شيء من العلوم"<sup>6</sup>. لأنّ إدراك العالم متوقف

فهم يؤثرون على طلب الحق والعدل" عبد الرازق مصطفى، فيلسوف العرب والمعلم الثاني، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، د ط، 26-8-2012، ص80

1 - أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنبياء، المصدر السابق ص96

2 - أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، المصدر نفسه، ص96

3 - أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، المصدر نفسه، ص96 عن أنس بن مالك قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: "إنّ مثل العلماء في الأرض كمثل النجوم يهتدى بها في ظلمات البر والبحر، فإذا انطمست النجوم أوشك أن تضل الهداة" رواه أحمد (157/03) نقلا عن المنذري عبد العظيم بن عبد القوي، الترغيب والترهيب، دار ابن حزم، بيروت، لبنان، ط1، 2001، رقم الحديث 128، ص28

4 - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م.س)، ص180 عاش ابن الهيثم باحثا عن الحقيقة.

5 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، ص90 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر، ص57-58

6 - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق ص03

على حواسنا وقدراتنا الإدراكية ووسائلنا ومفاهيمنا، وبالتالي تبقى معرفانا احتمالية فليس كل نظرية اجتازت الاختبار العلمي-كما يرى بوبر-تعتبر بالضرورة معرفة علمية منتهية ومطلقة. بل مجرد فروض صالحة بشكل مؤقت، يقول بوبر: "لا يمكن أن، تكون معرفتنا إلى معرفة تخمينية أي غير يقينية ولا نهائية ويكون جهلنا بالضرورة لا نهائياً"<sup>1</sup>.

**4\_الروح النسبية** (في مقابل الدوغماتية): إنّ معارف الإنسان بما فيها العلميّة ليست أبداً ثابتة ولا مطلقة ولا يمكنها أن تكون كذلك يقول هاملتون: "كل مدرك نسبي. ولهذا فإن المطلق لا مدرك"<sup>2</sup>. وأكد فلاسفة العلم المعاصرون على ضرورة التخلي على مطلب اليقين المطلق، لأنّ "المنهج العلمي الواقعي النقدي الذي سماه كارل بوبر "العقلانية النقدية" ينطلق من تحطيم ما يسميه "وثن اليقين" المؤسّسة عليها الأنساق والنظريات الدوغماتية التي تتحصّن وراء المصادر المؤكدة والأسس الراسخة Sources surs"<sup>3</sup>. وهذا ما يجعلها نسبيّة متطورة باستمرار. والنسبيّة هي الاعتقاد بأنّ النتائج التي وصلنا إليها صادقة صدقاً يتماشى وإمكانياتنا في البحث، والتفسيرات التي يقدمها العلماء انطلاقاً من عدد من الظواهر الملاحظة في زمان ومكان محدد وحسب أحوال الباحثين الذين هم غير معصومين من الخطأ والنقص، لهذا يستحيل أن تأتي الحقيقة العلميّة مطلقة. والبحث العلمي كما أشرنا قبل قليل مرتبط بالقدرة الإنسانية التي محدودة وناقصة، وقد أشار ابن الهيثم إلى ذلك في مقدمة كتاب "المناظر" عندما وضع مخططه العلمي للبحث في كيفية الأبصار يقول ابن الهيثم: "وما نحن مع ذلك براء مما هو في طبيعة الإنسان في كدر البشريّة ولكننا نجتهد بقدر ما هو لنا من القوة الإنسانيّة، ومن الله نستمد العون في جميع الأمور..."<sup>4</sup>.

إنّ الظواهر الطّبيعية لا تطرح نفسها أمام العالم في بساطة ووضوح، بل هي معقدة ومتشابكة ومتداخلة، وليس من السهل ولا من اليسير فهمها وإدراك حقيقتها، وكم من نظريات علميّة عمّرت طويلاً وظن أصحابها وهم واهمون-أنّها حقيقة ثم تبين بعد ذلك أنها خطأ فادح، منها ظاهرة الصّوء وعملية الإبصار التي تصدى لها ابن الهيثم وحاول فهمها يقول: "إنّ المتقدمين من أهل

<sup>1</sup> - زواوي بغورة وآخرون، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 129 فلا يوجد علم بمعنى épistémè (علم حق) بل علم بالمعنى الأفلاطوني أي "الدوكسا". نقلا عن Karl popper: Conjectures and Refutations. The Growth of scientific Knowledge. Harper touch books. Newyok and Evanston. 1965. p 24

<sup>2</sup> - وهبة مراد، المعجم الفلسفي، دار الثقافة الجديدة، القاهرة، ط3، 1979، ص 444

<sup>3</sup> - زواوي بغورة وآخرون، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 124

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 90 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ج1، ص ص 57-58

النظر قد أمعنوا البحث عن كيفية إحساس البصر، وأعملوا فيه أفكارهم، وبذلوا فيه اجتهادهم وانتهوا منه إلى الحد الذي وصل النظر إليه، ووقفوا منه على ما وقفهم البحث والتمييز عليه. ومع هذه الحال فأرائهم في حقيقة الإبصار مختلفة ومذاهبهم في هيئة الإحساس غير متفقة، فالحيرة متوجهة، واليقين متعذر والمطلوب غير موثوق بالوصول إليه. فالحقائق غامضة، والغايات خفية والشبهات كثيرة، والأفهام كدرة، والمقاييس مختلفة، والمقدمات منقطة من الحواس، والحواس التي هي العدد غير مأمونة الغلط. فطريق النظر معفى الأثر، والباحث المجتهد غير معصوم من الزلل، فلذلك تكثر الحيرة عند المباحث اللطيفة، وتشتت الآراء، وتفرق الظنون، وتختلف النتائج ويتعذر اليقين...<sup>1</sup>.

إنّ المحاولات السابقة الكثيرة والمتعددة، ورغم كل جهود أصحابها لتفسير عملية الإبصار لم تقف على حقيقة هذه الظاهرة وقوانينها لأسباب كثيرة منها ما يتعلق بالباحث ومنها ما يتعلق بالمذهب ومبادئه ومنها ما يتعلق بالمنهج... وبالتالي فاليقين فيها متعذر ومستحيل والمحاولات العلمية الجبارة التي قام ابن الهيثم بها لتفسير هذه الظاهرة وكانت نتائجها قريبة من العلم الحديث ينفي عنها صاحبها أن تكون نهائية ومطلقة لأنّ صاحبها غير معصوم من الخطأ والزلل، يقول: "وما نحن مع ذلك براء مما هو في طبيعة الإنسان في كدر البشرية"<sup>2</sup>. إنّ حيرة العلماء تبقى قائمة واليقين مستحيل بلوغه. فالحقائق غامضة، والغايات خفية، والشبهات كثيرة والأفهام كدرة، يقول نيوتن قبل وفاته بوقت قصير: "إنني لا أعرف كيف أبدو في نظر العالم، أما في نظري فإني أبدو كما لو كنت مجرد صبي يلهو على شاطئ البحر فأسلي نفسي من حين إلى آخر بالعثور على حصاة أنعم أو صدفعة أجمل من المعتاد، بينما يمتد محيط الحقيقة أمامي مجهولاً تماماً"<sup>3</sup>.

إنّ العلم ينمو ويتطور باستمرار من خلال تنفيذ نظريات وتأسيس أخرى أكثر ملائمة وهذا ما أدركه ابن الهيثم عندما فنّد الكثير من النظريات اليونانية الفيزيائية والفلكية والبصريّة. ومن أعظم مآثره العلمية أنّه أبطل نظرية أصحاب التعاليم، فقد زعم إقليدس وبطلميوس إنّ العين المجردة

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص135، نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ج1، ص53 وأجمع علماء الغرب ومؤرخو العلوم ولاسيما في البصريات على أن كتاب (المناظر) لابن الهيثم أبداع ما كتب في هذا المجال لأنه عارض فيه وفنّد آراء فلاسفة الإغريق وأساطين العلم من قبله إقليدس وبطلميوس وأرشميدس. وكانت آراؤهم كأنها تنزّل في البصريات. وظلت لعدة قرون متداولة وساندة إلى ظهر ابن الهيثم وفنّد معظمها وزاد عليها" عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الإسلام، ج1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1997، ص149

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص90 كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ج1، ص ص 57-58

<sup>3</sup> - نقلا عن بفردج و.أ.ب، فن البحث العلمي، (م.س)، ص 241

ترسل أشعة إلى الأشياء التي تريد رؤيتها وتنبث أشعة غير مرئية وتدخل في تماس مع الجسم محدثة الإحساس البصري<sup>1</sup>. وسادت هذه النظرية قرونا طويلة ولما اختبرها وامتحنها وجدها متناقضة. فألغاها وأسس-بعد اختبارات واعتبارات طويلة- نظريته في الإبصار وحدد شروط الرؤية، يقول مصطفى نظيف: "بين أن المبصر يجب أن يكون مضيئا، إما بذاته أو بإشراق ضوء من غيره، وأن تكون بينه وبين العين مسافة، وأن يكون بين كل نقطة من سطح البصر وبين العين خط مستقيم غير منقطع بشيء كثيف، واستنتج من ذلك، على أن السبب الرئيسي للإبصار هو المبصر مع توافر هذه الشروط. ويتم بسقوط شعاع أو حزمة من الأشعة على الجسم المرئي وانعكاسه على شبكة العين"<sup>2</sup>، وبذلك أنهى التقليد العلمي القديم وأدرك أن النظريات العلمية نسبية متطورة. وأن الحقيقة العلمية مهما بلغت غير ثابتة ولا نهائية بل يعترها التبدل والتغير.

## 5\_ روح الدقة والتكميم: يسعى العلماء إلى صياغة قوانينهم العلمية صياغة كمية

دقيقة مستعينين بالرياضيات، ويحولون الظواهر الكيفية إلى علاقات كمية دقيقة (التكميم الترييض) قال باشلار: "نعتقد شخصا أن الفكر الرياضي يشكل قاعدة للتفسير الفيزيائي وإن شروط الفكر المجرد هي من الآن فصاعداً لا تقبل الانفصال عن شروط الاختبار العلمي"<sup>3</sup>. وكلما وظفت العلوم الرياضيات كانت أكثر دقة (العلوم الدقيقة) واعتبرها بوانكاريه اللغة الوحيدة التي يتكلم بها العلماء في صياغة قوانينهم يقول: "ليست غاية النظريات الرياضية أن تكشف لنا عن طبيعة الأشياء بالحقيقة فتلك دعوى غير حكيمة، بل إن غايتها الوحيدة تنسيق القوانين الفيزيائية التي تعرفنا بها التجربة. ولكننا قوانين لن نقدر على صياغتها من دون الاستعانة بالرياضيات"<sup>4</sup>، ولم يظهر العلم الحديث إلا بعد ظهور المنهج التجريبي الاستقرائي من جهة وإدخال غاليليو للرياضيات في البحث العلمي التجريبي، وأكد نيوتن "أن الملاحظة والتجربة والاستدلال الرياضي لازمان معا في البحث الاستقرائي ولكن لا قيمة للاستدلال الرياضي إلا إذا كانت الوقائع الجزئية تؤيد النتائج الرياضية الصورية التي وصلنا إليها"<sup>5</sup>.

1-رشدي راشد ، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص 862

2 - صالحه محمد عيسى "الفيزياء والحيل عند العرب"، (م.س)، ص248 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، ج1، ص93

3 - باشلار غاستون، تكوين العقل العلمي، (م.س)، ص185

4 - بوانكاريه هنري، العلم والفرضية، ترجمة حمادي بن جاء الله، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 2002، ص281

5 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م.س)، ص40.

صاغ غاليليو ونيوتن قوانينهم العلمية صياغة رياضية ومنذ ذلك الحين أصبح ذلك تقليدا علميا كما أكدا أنه لا يمكن فهم الكون واكتشاف قوانينه في غياب الرياضيات يقول غاليليو: 'كتاب الطبيعة المجيد مكتوب بلغة رياضية' وكان مبدأ العلم عنده: لا شيء قابل للمعرفة إلا ما هو قابل للقياس العلمي"<sup>1</sup>.

لا حظنا سابقا، ونحن بصدد الحديث عن المنهج العلمي عند ابن الهيثم، أنه جمع بشكل واضح ومتميز بين الرياضيات (الهندسة) والفيزياء (الضوء)، وبين الكيف والكم وبين التحليل والتركيب، وقد يكون ذلك إبداعا ميتودولوجيا هيثميا خالصا. لأن علماء اليونان - قبله - اعتبروا الرياضيات ماهيات ذهنية موضوعية مستقلة وكاملة (مثل أفلاطون)، لهذا 'رفضوا كل التقاء بين الرياضيات والواقع التجريبي، وأعرضوا عن المباحث المعقدة التي تطرحها التجربة، فظلوا مسجونين في عالمهم الذهني متأملين الأفكار والمفاهيم البسيطة التي يدركها العقل بسهولة (الحدس)"<sup>2</sup>. وتوظيف الرياضيات وهي تفكير نظري مجرد (علم الثبات) لفهم الظواهر الطبيعية المحسوسة والمتغيرة "لم يكن يستسيغه التقليد الأفلاطوني\_الأرسطي"<sup>3</sup>. والتحرر من هذا التصور المثالي للرياضيات جاء على يد علماء العرب فقد 'كان رياضيو العرب يفضلون المسائل العلمية التي تتعلق بحاجات العصر"<sup>4</sup>. وأبرزهم ابن الهيثم الذي أدرك أن طبيعة الموضوع تحدد طبيعة المنهج، والظواهر الفيزيائية كظاهرة الضوء المعقدة لا يمكن فهمها إلا بالجمع بين العلوم الطبيعية الاستقرائية والعلوم التعليمية (الرياضية) الاستنباطية وقد ميز ابن الهيثم تمييزا واضحا بين البحث في ماهية الضوء (طبيعته) ودراسته من الناحية الهندسية فقال: "الكلام في مائبة الضوء من العلوم الطبيعية الفيزيائية" والكلام في كيفية إشراق الضوء محتاج إلى العلوم التعليمية "أي الرياضية" من أجل الخطوط التي تمتد عليها الأضواء وكذلك الكلام في مائبة الشعاع وهو من العلوم الطبيعية والكلام في شكله وهيئته وهو من العلوم التعليمية، وكذلك الأجسام المشقة التي تنفذ الأضواء فيها والكلام في مائبة شفيفها وهو من العلوم الطبيعية، والكلام في كيفية امتداد الضوء فيها وهو من العلوم التعليمية، فالكلام في الضوء وفي الشعاع وفي الشفيف يجب أن يكون مركبا من العلوم

<sup>1</sup> - الخولي يُمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م.س)، ص 76 قال برغسون "العلم الحديث ابن الرياضيات...وعلمنا يتجه إلى الرياضيات، ويعتبرها المثل الأعلى له" هنري برغسون، الأعمال الفلسفية الكاملة، ترجمة سامي الدروبي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، دط، 2008، ص ص 87، 88

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 61

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 253

<sup>4</sup> - مكاي رحاب، أبو الريحان البيروني، دار الفكر العربي، بيروت، ط 1، 1998، ص 15

الطبيعية والعلوم التعليمية<sup>1</sup>. وجعل الرياضيات علما تطبيقيا وربط بينها الفيزياء، فقدت اعتبارها وسيلة لحل مشاكل الحياة، يدل على ذلك بعض مقالاته منها "مقالة في استخراج سمت القبلة في جميع المسكونة، بداول وضعتها ولم أورد البرهان على ذلك" ومقالة فيما تدعو إليه حاجة الأمور الشرعية من الأمور الهندسية، ولا يُستغنى عنه بشيء سواه<sup>2</sup>. وحاول كمهندس بارع تطويع أكبر نهر في العالم والسيطرة عليه وهو نهر النيل. لقد وظّف الرياضيات ومنهجها في دراسة الظواهر الطبيعية وتجاوز التصور الإغريقي وضيق من الهوة الواسعة بين الرياضيات والعلوم الطبيعية التجريبية، إنّ الفضل في تقريب العلوم الكمية من العلوم الكيفية. ومزج المنهج الفرضي الاستنباطي بالمنهج الاستقرائي التجريبي يعود إلى ابن الهيثم دون نزاع، وقبل انتباه المحدثين والمعاصرين إلى أهمية ذلك<sup>3</sup>، والأمثلة التي تبين هذا كثيرة جدا، نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر: استفاد من الهندسة المستوية والمجسمة في بحوثه عن الضوء، وتعيين نقطة الانعكاس في أحوال المرايا الكرية والأسطوانية والمخروطية، المحدبة والمقعرة. فوجد أنّه أولاً يضع عمليات هندسية على جانب من الصعوبة ذكرها وبين كيفية إجرائها ووضع لها البراهين الهندسية المضبوطة. ثم كانت الخطوة الثانية أن اتخذ هذه العمليات الهندسية مقدمات إلى الحلول التي أرادها لتحديد نقاط الانعكاس، ثم أضاف خطوة أخرى بتقديمه البراهين الهندسية لتلك الحلول<sup>4</sup>.

كما استثمر الهندسة التطبيقية لفهم ظاهرة الصّوء وما يتعرض له من الانكسار، والانعكاس وفي دراسة المرايا والعدسات، فقد "لاحظ أثر الجو في ازدياد الحجم الظاهري للشمس والقمر إذا كانا قريبين من الأفق، وأثبت أنّ انكسار الأشعة يجعل ضوء الشمس يصل إلينا حتى بعد أن تختفي قرصها تحت الأفق بتسع عشر درجة، وعلى هذا الأساس قدر ارتفاع الهواء الجوي لعشرة أميال (إنجليزية). وحلّ العلاقة بين ثقل الهواء الجوي وكثافته، وبين أثر كثافة هذا الهواء في أوزان

<sup>1</sup> - زواوي بوكردة، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم"، (م.س)، ص185 نقلا عن الحسن بن الهيثم، مجموع الرسائل رسالة في الضوء طبع حيدر آباد الدكن 1357، ص2 والمعروف أنّ "المنهج الرياضي هو الذي أكسب الفيزياء الحديثة قدرتها التنبؤية.

وعلى كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكن من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقتربتا الاستنباط الرياضي" هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م.س)، ص105

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، ماهية الأثر الذي يبدو على وجه القمر، تحقيق يوسف زيدان، ص18

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص108

<sup>4</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م.س)، ص539



الأجسام، واستخدم قوانين رياضية معقدة في دراسة فعل الضوء في المرايا الكرية، والتي في شكل القطع المكافئ، وعند مروره في العدسات الزجاجية الحارقة"<sup>1</sup>.

إنّ الجمع بين العلوم الكم والعلوم الكيف وبين الاستقراء والاستنباط مكّنت ابن الهيثم من فهم الكثير الظواهر وتفسيرها بشكل علمي دقيق، وهي التي فشل السابقون في إدراك حقيقتها، لقد أكد رشدي راشد على دور ابن الهيثم في بناء علاقة متينة بين الرياضيات والفيزياء يقول: "تكمّن أصالة أسلوبه في قدرته على تحويل المواضيع المعقدة إلى مسائل بسيطة، مستقلة على الرغم من أنّها مرتبطة بشكل وثيق، وعلى إخضاع متغيرات كل مسألة لتحليل كمية في شروط من التدقيق الصارم"<sup>2</sup>. وهذه خطوة متقدمة جدًا مقارنة بعصره. لقد سعى ابن الهيثم العالم الرياضي والفيزيائي للحصول على نتائج دقيقة يطمئن إليها (التكميم أو القيس)، لذلك كانت تجارب ابن الهيثم العلمية هي ليست مجرد تجارب من أجل التحقق من صحة الفرضيات تحققًا وصفيًا (كيفيًا)، بل تتجاوز أهدافه ذلك إلى الرغبة في الحصول على نتائج كمية"<sup>3</sup>، والأكد أنّ هذه الروح العلمية الدقيقة جعلته في مستوى الفيزيائيين الكبار أمثال غاليليو ونيوتن يقول جلال شوقي: "لقد كانت دراسة الحسن بن الهيثم لحركة تصادم الأجسام دراسة علمية مؤكدة بالتجربة والتحليل فأمكنه التوصل إلى القواعد الأساسية التي تحكم هذه الحركة، ووقف على معنى كمي للحركة وقدم ابن الهيثم أول طريقة عرفها العالم لقياس صلابة الأجسام، على أساس تباين ممانعة الأجسام للانفعال بالمصادفة"<sup>4</sup> وذهب رشدي راشد إلى أبعد من ذلك، عندما أكد أنّه مع ابن الهيثم ومن بعده مع كمال الدين الفارسي "لا نجد فيه إحدى أكثر الدراسات البصرية توسعا في تلك الحقبة فحسب، بل نجد فيه أيضا بعض التمثلات الدالية قبل تطور نظرية الدوال"<sup>5</sup>.

إنّ ابن الهيثم صاحب النزعة الحسية والعقلية لم يكتفي بالوصف الكيفي للطبيعة وظواهرها، بل تجاوز الوصف الكيفي إلى "تقديرها تقديرا دقيقا، معتمدا في ذلك على الرياضيات، وقد استطاع

<sup>1</sup> - ديورانت ول وايريل، قصة الحضارة، (م.س)، ص ص274، 275

<sup>2</sup> - رشدي راشد، رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص883.

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص122 ما تزال المسألة الفيزيائية الرياضية الصعبة التي، أحلها ابن الهيثم بواسطة معادلة من الدرجة الرابعة، ميرها بهذا عن تضلعه البالغ من علم الجبر، نقول، ما تزال المسألة القائمة على حسب موقع نقطة التقاء الصورة التي تعكسها المرآة المحرقة بالدوائر على مسافة منها، ما تزال تسمى "بالمسألة الهيثمية" نسبة إلى ابن الهيثم نفسه "زيغريد هونكه،

شمس العرب تسطع على الغرب (م.س)، ص150

<sup>4</sup> - صالحه محمد عيسى، "الفيزياء والحيل عند العرب"، (م.س)، ص254

<sup>5</sup> - راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، (م.س)، ص76

تقريب العلوم الكمية من العلوم الكيفية، إذ لا قيمة في انفصالهما<sup>1</sup>. لقد أدرك ابن الهيثم باعتباره عالماً مجرباً أنّ الرياضيات إحدى الوسائل الهامة في دراسة الظواهر الطبيعية، وهذا ما لم يدركه فرانسيس بيكون وجون ستيورت مل. لقد اعتمد ابن الهيثم في دراسة علم الفلك على الرياضيات فكانت حساباته دقيقة وأوضحت بوجه خاص عملية سير الكواكب، فأدخل بذلك نموذجاً جديداً في دراسة هذه الظاهرة الطبيعية. وميّز بين علم التنجيم وعلم الفلك وانتقد الأساليب التي يسلكها المنجمون المعتمدة على التخمين مهملة التجربة. كما كان يرى أن التنجيم يتنافى مع أركان الدين الإسلامي<sup>2</sup>.

وأخيراً فإن ابن الهيثم الذي عانى الشك العلمي وهو يلاحظ النظريات العلمية المتضاربة، والقلق الفكري، وجد أخيراً ضالته، كما يرى عبد الحميد صبرة (الذي حقق بعض مؤلفات ابن الهيثم ومنها كتابه "الشكوك على بطليموس") في جناحي العلم الفيزيائي، حيث صرامة الرياضيات ومثانة التجريب، أي العقلانية العلمية بشكل عام يقول ابن الهيثم: "برهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية"<sup>3</sup> ولم يطمئن إلا إلى التفكير العقلاني، كما تتمثل أروع صورته في البحث العلمي.

ولمّا كان ابن الهيثم يسعى للحصول على معارف علمية دقيقة يزول عندها الخلاف فقد أدرك أنّ الحواس وهي العدة في البحث العلمي غير مأمونة الغلط فقد استخدم وسائل علمية بعضها بسيط وبعضها معقد، استعار بعضها من غيره بعدما طورها وصنع بنفسه أجهزة علمية أخرى وبيّن كيفية استعمالها ومنها آلة "ذات الحقل" التي شرحها في مقالته "كيفية الأرصاد" تساعده في ضبط ملاحظاته وتجاريه وبالتالي تكون نتائجها أكثر دقة. إن المعرفة العلمية كما يقول الجابري: "تعتمد على القياس والتجربة وتستعين بالآلات الدقيقة التي تكشف للإنسان عما تعجز عن بلوغه والتي تخضع للنقد الصارم والمراجعة المستمرة"<sup>4</sup>. وهذا ما لا حظناه في المنهج العلمي عند ابن الهيثم عندما كان يدخل حواراً مباشراً مع الطبيعة ويشتبك معها. لقد كان عالماً تجريبياً، لا

1 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 99

2 - خالد سعد الله أبو بكر، الحسن بن الهيثم، الرياضي والفلكي، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت العدد 89، أبريل 2015، ص 22

3 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص 158 نقلاً عن ابن الهيثم في نص له في كتاب ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ص 554 ورد في يقول في نقده لبطليموس "ولا يصح هذا المعنى (القانون) ويكون قولاً مقبولاً إلا بعد أن تبين تلك الأجزاء الصغر بالحساب" ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 10

4 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 21

بمعنى أن عمله كان قاصراً على إجراء التجارب، بل بمعنى أن عمله شمل إنشاء أجهزة وآلات استعان بها في دراسة انتشار الضوء وانعطافه (انكساره)، وهو لا يكتفي بمجرد وصف الآلات وبيان كيفية استعمالها، بل كان يقوم بصنعها أو يصف أجزاءها للصانع وصفا مفصلاً تتبين فيه مقادير الطول والزوايا وكيفية إعدادها وصنعها<sup>1</sup>. ولا بد من الإشارة أيضاً أنه يرفض رفضاً قاطعاً تفسير الظواهر الطبيعية بأسباب غيبية وخرافية، كما هو الحال عند بطلميوس الذي يذهب إلى أن "لكواكب نفساً هي مصدر الحركة الأصلي، واعتبار الكرات الموضوعة في بعضها البعض أعضاء لحيوان سماوي يستعين بها على الحركة التي نشهدها"<sup>2</sup>. بل كان يفسر الظواهر الطبيعية بظواهر طبيعية أخرى كما تثبت ذلك الملاحظة والتجربة، مثل التجربة التي فسّر فيها كيفية الرؤية التي لا تتحقق إلا على سموت خطوط مستقيمة كما سبق شرحها. وقدّم تفسيراً علمياً للضوء يقول فيه: "الضوء يمتد في الأجسام المشقّة على سموت خطوط مستقيمة ولا يمتد إلا على سموت الخطوط المستقيمة، ويمتد من كل نقطة من الجسم المضيء على كل خط مستقيم يصح أن يمتد في تلك النقطة في الجسم المشف المجاور للجسم المضيء وهذا المعنى (القانون) قد بيناه في كتابنا في المناظر بيانا مستقصى"<sup>3</sup>. وأكد أن للضوء سرعة وأن سرعة في الأوساط المختلفة ليست واحدة لأنّ "سرعته في المشف الألف أعظم من سرعته في المشف الأغظ"<sup>4</sup>، وبذلك يكون قد أدرك ما لم يدركه ديكارت الذي رأى أنّ "الضوء مكوّن من أجزاء صغيرة جداً سرعتها في الوسط الكثيف (الماء مثلاً) أكبر من سرعتها في الوسط الأقل كثافة (الهواء مثلاً). وهذا الاختلاف في السرعة هو سبب انحراف الأشعة (= انكسار الضوء). وعلى الرغم من أنّ باحثين آخرين كانوا يرون أنّ الاحتمال المعقول هو القول بأن سرعة الضوء في الوسط الخفيف أكبر من سرعته في الوسط الكثيف، فإنّ ديكارت تمسك برأيه... لأنه كلما كان العائق صلماً كثيفاً كان رد الفعل (وبالتالي ازدادت سرعة الضوء). وقد أثبت العلم فيما بعد خطأ هذه الفكرة"<sup>5</sup>

**6\_ الإيمان بمبادئ عقلية معينة:** يسلم العلماء مسبقاً بمبادئ، وفي مقدمتها الإيمان بمبدأ الحتمية déterminisme الذي يؤكد على أنّ الظواهر الطبيعية خاضعة لنظام ثابت وعليه

<sup>1</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م.س)، ص 45

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص ص

<sup>3</sup> - زواوي بوكردلة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند الحسن بن الهيثم، ص 124-125 نقلاً عن ابن الهيثم، رسالة في الضوء

<sup>4</sup> - فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، دط، 1970، ص 378

<sup>5</sup> -- الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص 327

"فالظواهر يتحتم وقوعها متى توافرت أسبابها، ولا تقع الحوادث مصادفة واتفاقا فإذا ثار بركاننا وألقى بحممه، دلت هذه الظاهرة على توافر اسباب أحدثتها، ومتى توافرت هذه الأسباب تيسر التنبؤ مقدما بثوران البركان، ومثل هذا يقال في سائر الظواهر الطبيعية"<sup>1</sup>. وهذا المبدأ يعني أنّ الطبيعة لا تخضع للمصادفة ولا العشوائية. وإنكار هذا المبدأ إنكار لقوانين الفكر ولنظام الطبيعة وإنكار أيضا للعلم، فلا يمكن قيام المعرفة العلمية في غياب هذا المبدأ قال الجابري: "مبدأ الحتمية هو مبدأ عقلي بدونه لا يمكن أن تقوم للمعرفة العلمية قائمة. إن الإيمان الراسخ بهذا المبدأ هو المرشد الذي يوجه الباحث في ملاحظاته وتجاربه في تحقيق ما يقترحه من فروضه وما يستخلصه من نتائج وقوانين"<sup>2</sup>. وإذا وجد الباحث خلال تجاربه أنّ ظاهرة ما لا تخضع لمبدأ الحتمية، وهو ما يتعارض مع العلم -برأي برنار- عليه أن يعيد المراجعة العامة والشاملة لبحثه العلمي لأنّ وجود الظاهرة لا تخضع لمبدأ الحتمية لا يعني شيئا آخر سوى أنّ هناك خطأ أو نقصا في الملاحظة. أما أن تكون هناك ظواهر لا تخضع للحتمية، أي ظواهر لا أسباب لها، فهذا ما ينافي العلم والروح العلمية"<sup>3</sup>.

أدرك ابن الهيثم من خلال ملاحظاته وتجاربه العلمية الكثيرة والمتنوعة أنّ كل الظواهر الطبيعية خاضعة لنظام ووثيرة ثابت بحيث "كلما توفرت نفس الشروط أو تكررت، حدثت الظواهر الطبيعية وتكررت وينطبق ذلك كما يرى على صغار الأجزاء، كما ينطبق على كبارها ما دامت متماثلة في صورتها"<sup>4</sup>. وهذا التصور ليس ذلك ببعيد عن ابن الهيثم صاحب التجارب العلمية والاعتبارات الهندسية، قال عمر فروخ: "بالغ ابن الهيثم في اعتماد التجارب حتى إنه أعاد إجراء التجارب على عدد من الأمور التي كان الأقدمون (اليونان) قد جربوها واستخرجوا قواعدها"<sup>5</sup>. لا يتسرع ابن الهيثم في التعميم قبل إعادة تكرار التجارب حتى يتأكد من صحتها لأن وجود حالة واحدة لا ينطبق عليها القانون يصبح مرفوضا. كل ذلك من أجل الوصول إلى نتائج علمية دقيقة تتلج صدره فإذا تحقق من ذلك عمّم هذا القانون على كل الظواهر المتشابهة كما تقتضيه الروح العلمية لأنه آمن بأنّ

<sup>1</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، (م.س)، ص144

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص286

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص287 وإن كانت هذه النظرة تغيرت مع الفيزيائيون المعاصرون وظهر مبدأ الاحتمية مع هيزنبرغ.

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص113

<sup>5</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص369

ظواهر الطبيعة تجري على نظام ويتكرر حدوثها على نهج واحد<sup>1</sup> والمعروف أنّ الدراسات الاستقرائية التجريبية تتأسس على الاعتقاد الجازم بمبدأ الحتمية "ويسمى الاستقراء بالاستدلال الفاحص الذي ينتقل من الظواهر إلى القوانين وهو يفترض مبدأ خاص به هو مبدأ الحتمية"<sup>2</sup>. وبعد ما ينتهي من دراسته لظاهرة طبيعية إلى قانون يحكم هذه الظاهرة يعممه على كل الظواهر المتشابهة في الأمكنة والأزمنة فظاهرة الضوء وما يتعرض له من الامتداد، والانعكاس والانعطاف كل منها يخضع لقانون علمي يحكم سيرها وتنظيمها في كل مكان وزمان وهذه النتيجة وصل إليها ابن الهيثم بعد الاعتبارات التي أجراها والمدعمة بالتحليل الهندسي<sup>3</sup>. إنّ ملاحظاته الخاصة وملاحظات العلماء السابقين، وربما من خلال الكثير من الآيات القرآنية التي تتحدث عن الانسجام العجيب للكون أوحى لابن الهيثم أنّ الكون بظواهره المختلفة خاضع لنظام ثابت يقول ابن الهيثم: "الشمس والقمر وجميع الكواكب تتحرك بجملتها من المشرق إلى المغرب أبداً. وتنتقل كلها في يوم وليلة من أي موضع وجدت فيه إلى أن تعود إليه، كذلك دائماً لا تتغير ولا تختلف، بل تطلع أبداً من جهة واحدة وهي التي تسمى المشرق وتغرب من جهة واحدة وهي التي تسمى المغرب"<sup>4</sup>.

**7\_ حب الاطلاع وسعته:** إنّ حب المعرفة والشغف بالعلم أهم صفات العلماء، لأنّ "حب العلم ضروري لتمكين الفرد من الصمود في وجه الفشل"<sup>5</sup>. لهذا السبب أفنوا أعمارهم في سبيل البحث عن الحقيقة، حتى وهم على فراش الموت يقرؤون أو يكتبون، إنّ "حب الاستطلاع والشغف بالعلم هما أهم الشروط الذهنية اللازمة للبحث، وربما كان الحافز الرئيسي للبحث هو الرغبة في كسب تقدير الزملاء واحترامهم، أما الجزء الأكبر فهو نشوة الكشف التي يعدها الكثيرون من أعظم المتع

<sup>1</sup> - بوكردة زواوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م.س)، ص 241 عُرّف عن ابن الهيثم أنه كان يعيد "ملاحظاته ويكرر ويعمم تجاربه بكل دقة ويستنتج النتائج بعد كل ملاحظة وتجربة، كما هو الحال في علوم الملاحظة إلى أن يضبط نتائجه" طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 145

<sup>2</sup> - إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، (م.س)، ص 20 وابن الهيثم يعتمد على الاستقراء الناقص وما يبرره عند هو أن "طبيعة الأشياء قد تكون واحدة في التماثل والتجانس وفي الكيف ولا تختلف إلا في الكم" طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 172

<sup>3</sup> - بوكردة زواوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم"، (م.س)، ص 241 أكد ابن الهيثم في بحثه "أن الظواهر الطبيعية يسري عليها مبدأ الحتمية، بمعنى أن جميع الظواهر تخضع لقوانين ثابتة في إمكان المجرب كشفها، وأن نفس الظروف لا بد وأن تأتي بالضرورة بنفس النتائج. وظل مبدأ الحتمية هذا مسيطراً حتى القرن التاسع عشر الميلادي " باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية (م.س)، ص 45

<sup>4</sup> - ابن الهيثم الحسن، مقالة في كيفية الأرصاد، المصدر السابق، ص 05

<sup>5</sup> - بفرديج و.أ.ب.، الفن البحث العلمي، (م.س)، ص 220

التي يمكن أن تجود بها الحياة...وفي السعي على اكتساب العلم متعة حقيقية، إذ أنّ مثله العليا تضي على الحياة هدفا وغاية"<sup>1</sup>، ومذكراتهم وسيرهم وإنجازاتهم دليل ذلك.

حبّ الاطلاع ميل نفسي عميق يدفع العالم للبحث العلمي باستمرار قال باشلار: "لابد من أن يجعل الإثارة الروحية واعية وناشطة بوضوح في اكتشاف الحقيقة. عليه أن يكون الدماغ مع الحقيقة، ولا بد لحب العلم من أن يكون نشاطا نفسانيا ذاتي التوارث...يعتبر العلم جمالية العقل"<sup>2</sup>. ومن جهة أخرى فالعالم بحاجة إلى ثقافة واسعة تزوده بمعارف متنوعة تساعده على فهم الظواهر التي تخصّص فيها، فعالم البيولوجيا بحاجة إلى علم الكيمياء والفيزياء وعلم النفس. وكان علماء العرب والمسلمين أنموذجا رائعا في حب المعرفة وفي الفكري الموسوعي تدل على ذلك إبداعاتهم الخصبة والمتنوعة والأصيلة والكثيرة، التي عمّرت قرونا طويلة بعد رحيلهم، إنّ ما يميز التراث العلمي العربي باتساع النطاق، إذ تناول كل ميادين المعرفة من العلوم الإنسانية إلى العلوم الرياضية والفلك والكيمياء والفيزياء وعلوم الحياة وصولا إلى الفلسفة والدين والموسيقا، ومن المسلم به، حتى لدى علماء الغرب، أنّه لولا إنقاذ العرب لتراث الفكر الإغريقي في خلال العصور المظلمة، ونقلهم الكثير عن حضارة الهند وتنقيتها من الشوائب، ولولا تسامحهم الديني وتمجيدهم للعقل ودعوتهم إلى حرية الفكر، لتأخّرت النهضة العلمية الحديثة أجيالا طويلة"<sup>3</sup>. كان العالم العربي موسوعة معرفية، عارفا بالعلوم العقلية والشرعية، فقد جمع بعضهم بعلوم الفقه والأصول وعلوم الطب والفلك والرياضيات وبالفلسفة والمنطق وعلم الكلام وغيرهم، وكان العالم العربي على إلمام واسع بثقافة عصره في أوسع مجالاتها، فلم يكن غريبا بعد هذا أن نعرف أن من الفلاسفة من تفوق في الطب كابن سينا وابن رشد"<sup>4</sup>.

في هذه الفترة التي بلغت فيها الحضارة الإسلامية ذروتها وقمتها مجدها العلمي والحضاري بدأ ابن الهيثم "حياته العلمية في الفترة الذهبية للحضارة العربية والإسلامية، عندما اكتمل نقل كتب

1 - بفردج و.أ.ب المرجع نفسه، ص ص250، 251

2 - باشلار غاستون، تكوين العقل العلمي، (م.س)، ص 11

3 - مكاي رحاب، أبو الريحان البيروني، (م.س)، ص 29

4 - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين"، (م.س)، ص 185 إن الرازي وابن سينا و الزهراوي، إذ كانت

مؤلفاتهم القديمة في الطب المصباح الذي أوقدت منه أوروبا قناديلها في القرون الوسطى وظلت مؤلفاتهم تدرس في الجامعات الأوربية حتى أواخر القرن السابع عشر، ولم يكد جوتنبرج يختر آلة الطباعة سنة 1445 حتى طبعت بها الترجمة اللاتينية لكتبهم، وأعيد طبعها عدة مرات وبعده لغات" الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م.س)، ص ص205، 204

الفلسفة والهندسة والرياضيات والطب وغيرهما من اللغة اليونانية إلى اللغة العربية وبدأت فكرة الإنتاج والإبداع والابتكار"<sup>1</sup>. على يد شخصيات عظام كالبيروني وابن سينا والرّازي وابن الهيثم... كان ابن الهيثم عالما موسوعيا، فقد اشتغل بالعلوم الفيزيائية والفلكية والفيزيولوجية فضلا عن بحوثه الرياضية والفلسفية والدينية، وكان في الكثير منها مبدعا مبتكرا، وإذا كان الكثير من العلماء السابقين والمعاصرين له تناولوا هذه القضايا العلمية إلا أنه لم يعالج أي عالم بحثه هذا العدد من الميادين كما فعل هو، وهذه الميادين تعود إلى تقاليد علمية مختلفة، فلسفية ورياضية وطبية وعناوين كتبه تدل على هذا التنوع الواسع: ضوء القمر، وضوء الكواكب، قوس قزح والهالة، المرايا المحرقة الكروية، مرايا القطع المكافئ المحرقة، الكرة المحرقة، وكتاب في صورة الكسوف، ونوعية الظلال... بل إلى مواضيع أخرى جديدة كعلم المناظر وعلم المناظر الأرصادي والانعكاسيات والمرايا المحرقة، وعلم الانكسار، والكرة المحرقة، وعلم المناظر الفيزيائي... إن العمل الأساس في هذا الإصلاح هو الفصل بوضوح، وللمرة الأولى في تاريخ هذا العلم، بين شروط انتشار الضوء وشروط رؤية الأجسام"<sup>2</sup>. وما كان له أن يحقق كل هذه الانجازات العظيمة لو لم يهتدي إلى قواعد المنهج العلمي، لقد كان له الفضل في إرساء أسس المنهج التجريبي العلمي كما لاحظنا ذلك سابقا، و"نخلص من آراء ابن الهيثم ومنهجه الذي أقرّه وسار عليه، أنّه كان مخلصا في طلب العلم، منصفا لمن سبقه من العلماء مدركا للوضع الصحيح للبحث العلمي ووظيفته ومهمته. إنّ هذا النهج الذي سلكه ابن الهيثم وألزم نفسه به هو الذي سمي فيما بعد الأسلوب العلمي، وعلى هذا يكون قد سبق روجر بيكون (ت1011-1602م) الذي ينسب إليه الفضل، بل تفوق عليه بإضافته مبدأ العمل بالقياس والتمثيل واستطاع أن يجمع بين المقدرة الرياضية والكتابة العلمية"<sup>3</sup>. إنّ هذه الخبرة العلمية التي تكونت عبر سنوات طويلة من البحث والدراسة والعمل الدؤوب جعلت منه عالما أصيلا مستقلا محتفظا بحرية تفكيره، لا يخضع لسلطة علمية أو دينية أو سياسية والدليل على ذلك هو تفنيده للكثير من النظريات اليونانية القائمة على الاستدلالات العقلية المجردة وكانت تشكل التقليد العلمي قرونا طوال، وتأسيس أخرى قائمة على مناهج علمية تجمع بين

<sup>1</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، المرجع نفسه، ص162

<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، (م.س)، ص ص843، 845 في هذا الصدد يقول رشدي راشد "يجب الإشارة إلى سمات

عديدة لهذا الأدب اللاتيني لبيدات علم البصريّات. نرى أولا أنه لا توجد أي مقالة متخصصة كليا لمواضيع بصرية، إذ لم يوضع لعلم البصريّات حتى ذلك الوقت تصور كعلم أساسي قائم بذاته وبحاجة إلى علم خاص متخصص بذاته، بل كان يمثل جزءا من المعلومات العامة مرتبطا بعدد من المواضيع الأخرى" راشد رشدي، المرجع نفسه، ص ص913، 912

<sup>3</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م.س)، ص ص475-476

الاستقراء والاستنباط وبين علوم الكم والكيف، ومعيار صدق الحقيقة العلمية عند ابن الهيثم هي مطابقة للفكر للواقع مطابقة للفكر لذاته أيضا، فقد كان ابن الهيثم أول من جمع بين الميادين الرياضية والفيزيائية دراسة ظاهرة والدراسة الفيزيولوجية للعين، لهذا يمكن القول دون مبالغة أنه مؤسس علم الضوء والبصريات كما يثبت ذلك كتابه "المناظر" يقول عمر فروخ: "ابن الهيثم أحد أكابر الطبيعيين في العصور الوسطى كتب ابن الهيثم كتاب المناظر في البصريات وكان فيه مستقل الرأي إلى حد بعيد مع اعتماده الأساسي على كتب اليونان... وابن الهيثم أول من شرح العين، وله مسائل في العين تعرف في أوروبا بمسائل ابن الهيثم. ولابن الهيثم نظرية في النور والإضاءة يذكر ابن طفيل (571هـ-1185م) أنه لم يسبقه أحد إليها"<sup>1</sup>. لقد استطاع بفكره العلمي الموسوعي أن يوظف حقائق علمية من تخصصات (فيزيائية رياضية وبصرية...) عدة لإعطاء تفسير علمي لعملية الرؤية، و"نجح ابن الهيثم في إدخال النتائج التشريحية والفيزيولوجية لجالينوس وللمدرسة الطبية إلى نظريته، مقدما بذلك نظرية للرؤية تلبى الاهتمامات الرياضية والفيزيائية والطبية في نفس الوقت"<sup>2</sup> بخلاف النظريات الأخرى التي عالجت الرؤية من منظور محدد فقط.

إضافة إلى الجدية في البحث والشغف به، فقد كان جادا في بحثه، مولعا بالمعرفة وقدم مثلا رائعا في حب العلم والانصراف للبحث والإخلاص والتفرغ له والإعراض عن الدنيا وشواغلها يقول عن نفسه: "إني ازدريت عوام الناس واستخفت بهم، ولن ألتفت إليهم، واشتهيت إيثار الحق وطلب العلم واستقر عندي أنه ليس ينال الناس من الدنيا شيئا أجود ولا اشد قربة إلى الله من هذين الأمرين"<sup>3</sup>. ومصنفاته العلمية والفلسفية التي نيفت على المئتين تثبت بلا شك أنه عاش باحثا عن الحقيقة وساعيا وراءها، وقد وصفه ابن أبي أصيبعة في كتابه "عيون الأنباء في طبقات الأطباء" بقوله: "كان فاضل النفس، قوي الذكاء، متقنا في العلوم، لم يماثله أحد من أهل زمانه في العلم الرياضي، ولا يقرب منه. وكان دائم الاشتغال، كثير التصنيف، وافر التزهد محبا للخير"<sup>4</sup>. هذه هي

<sup>1</sup> - فروخ عمر، عبقرية العرب في العلم والفلسفة، (م.س)، ص74

<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص924

<sup>3</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء، المصدر السابق، ص92 تقول زيغريد هونكه: "تقاضى ابن الهيثم مثلا 75درهما أجرا لنسخ مجلد من مجلدات إقليدس، وهو مبلغ لا يستهان به، عاش منه ابن الهيثم ستة أشهر" هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م.س)، ص388

<sup>4</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، المصدر نفسه، ص90 يقول عبد الرحمن بدوي: "ألف في العلوم الفلسفية والطبيعية ثلاثة وأربعين كتابا، وفي العلوم الرياضية والتعليمية خمسة وعشرين، وفي الهندسة واحدا وعشرين، وفي الفلك سبعة عشر، وفي الحساب ثلاثة كتب. وقد نيفت مصنفاته وكتبه ورسائله على المئتين ضاع أكثرها" مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م.س)، ص342



الشخصية العلمية الهيتمية، صاحبة الخلق السامي، التي أثبتت وجودها في فترة كانت تعج بالعلماء والفلاسفة كبار. وقد حدد الغاية من أبحاثه قائلا: "فلما كملت لإدراك الأمور العقلية انقطعت إلى طلب معدن ووجهت رغبتني وحرصني إلى إدراك ما به تتكشف تمويهات الظنون وتتفشع غايات المتشكك المفتون وبعثت عزيمتي إلى تحصيل الرأي المقرب إلى الله جل ثناؤه المؤدي إلى رضاه الهادي إلى طاعته وتقوله"<sup>1</sup>

أما المحدثون فقد أكدوا أن ابن الهيثم يحمل الروح العلمية للعصر الحديث وإن عاش في القرون الوسطى، واعتبروه مؤسس علم الضوء والمناظر. والصورة التي لاحظناها تحمل صورتني قطبين الفيزياء غاليليو مقابل ابن الهيثم لدليل واضح على ذلك أما المؤرخ والباحث في شخصية ابن الهيثم العلمية مصطفى نظيف فقال: "إن ابن الهيثم في منحنى تفكيره وفي طريقة بحثه، رجل تتوافر فيه الصفات التي تتوافر في رجال العلم في العصر الحديث فهو عالم بمعنى "سيانست" بكل ما يؤديه هذا اللفظ من معاني، وهو في ميدان علم الطبيعة، إن لم يكن من المحدثين في الجيل الحاضر فإنه من غير شك من طراز علماء الطبيعة في القرن التاسع عشر. وبحوثه المبتكرة في علم الضوء تجعله في مقدمة الأعلام الأفاضل في تاريخ هذا العلم"<sup>2</sup>. كما تمتع ابن الهيثم بسرعة البداهة وذاكرة واسعة وخيالا خلاقا وخصبا، قادر على المقابلة والمقارنة بين الظواهر، وكان خياله العلمي اقوي سلاح يستعين به في كل بحوثه "لأنّ العلم لا يستقيم بغير فروض تفسّر الظواهر التي يدرسها وهذه تتطلب خيالا واسع المدى"<sup>3</sup>. وظل يحتفظ بحرية فكره، مطلقا العنان لخياله العلمي وهو ما تقتضيه الروح العلمية، و"من أهم فروضه هي تشكيكه في النظرية التي تبناها بطليموس في تفسير حركات الكواكب والأجرام السماوية القائلة بأن الأرض ثابتة، وهي مركز الكون، وأن جميع الكواكب بما فيها الشمس تدور حول الأرض، وأشار إلى إمكان افتراض هيئة أخرى للعالم"<sup>4</sup>. فليس هناك ما يمنع خيال ابن الهيثم العلمي الطليق من أن يتصور تفسيرات أخرى غير تلك التي قال بها السابقون، كنظرية بطليموس القائلة بأن الأرض ثابتة وأنها مركز الكون يقول ابن الهيثم: "تخيلنا أوضاعا أخرى ملائمة للحركات السماوية فلو تخيلنا أوضاعا أخرى لتلك الحركات لما كان عن ذلك التخيل مانع، لأنه لم يقدّم البرهان على أنه لا يمكن أن يكون سوى تلك الأوضاع أوضاع

1 - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، المصدر نفسه، ص 91

2 - الدمراس أحمد سعيد، الحسن بن الهيثم، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، مصر، دط، 1969، ص 10

3 - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، دار النهضة العربية، القاهرة، ط 5، 1968، ص 206

4 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 139

آخر ملائمة مناسبة لهذه الحركات"<sup>1</sup>. ولا بد هنا من التأكيد على أصالة الانجازات العلمية الهيثمية فقد خصص كتابا خاصا في البصرييات "كتاب المناظر" على غير مثال سابق ولا معاصر له يقول رشدي راشد: "يجب الإشارة إلى سمات عديدة لهذا الأدب اللتيني لبدائيات علم البصرييات. نرى أولا أنه لا توجد أي مقالة متخصصة كليا لمواضيع بصرية، إذ لم يوضع لعلم البصرييات حتى ذلك الوقت تصور كعلم أساسي قائم بذاته وبحاجة إلى علم خاص متخصص بذاته، بل كان يمثل جزءا من المعلومات العامة مرتبطا بعدد من المواضيع الأخرى"<sup>2</sup>.

## 8\_ الأمانة العلمية: عرف فلاسفة الإسلام وعلماءه معنى التواصل العلمي والفكري مع

الآخر على أعلى مستوى ودون مركب نقص، لأنهم أدركوا أن الحقيقة لا يمكن أن يدركها إنسان مهما كان ذكاؤه وطال عمره، لذلك يجب "أن يستعين في ذلك المتأخر بالمتقدم حتى تكتمل المعرفة به، فإنه عسير، أو غير ممكن أن يقف واحد من الناس، من تلقائه، وابتداءً، على جميع ما يحتاج إليه من ذلك... وإن كان غيرنا قد فحص ذلك، فبين أنه يجب علينا أن نستعين على ما نحن بسبيله بما قاله من تقدمنا في ذلك. وسواء أكان ذلك الغير مشارك لنا أو غير مشارك في الملة"<sup>3</sup> ثم يضيف ابن رشد مبينا كيف نتعامل مع نظرياتهم وفلسفتهم فيقول: "أن ننظر في الذي قالوه من ذلك، وما أثبتوه في كتبهم، فما كان موافقا للحق قبلناه منهم، وسررنا به، وشكرناهم عليه، وما كان منها غير موافق للحق نبهنا عليه، وحدرننا منه، وعذرناهم"<sup>4</sup>، هذه هي الروح العلمية السامية التي غلبت على شخصية علماء الإسلام وفلاسفته (ولأسف الشديد يفتقدها الكثير من أشباه المثقفين) كما أنهم امتازوا بالأمانة العلمية، فهم لم يمارسوا قرصنة علمية لتراث الأمم السابقة بل نسبوا الفضل لأهله واعترفوا بحقوقهم العلمية والأدبية فيما أنتجوه، على أن أمانتهم العلمية لم تمنعهم من ملاحظة الأخطاء العلمية (النظرية والتطبيقية) واستدراكها وتصحيحها والإضافة إليها بل والإبداع

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 106 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه

البصرية، ج1، ص 36 ابن الهيثم صاحب الخيال الخصب والذكاء الحاد جعلته يفكر في إصلاح وادي النيل حتى يستفيد منه الناس في كل أحواله يقول: "لو كنت بمصر لعملت في نيلها عملا يحصل به النفع في كل حالة من حالاته من زيادة ونقص فقد بلغني أنه ينحدر من موضع عال وهو في طرف الإقليم المصري" طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 140

<sup>2</sup> - رشدي راشد ، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص ص 912، 913

<sup>3</sup> - ابن رشد أبو الوليد، فصل المقال فيما بين الحكمة والشريعة من اتصال، (م. س)، ص ص 25-26

<sup>4</sup> - ابن رشد أبو الوليد، فصل المقال فيما بين الحكمة والشريعة من اتصال، (م. س)، ص 28 ويقول ويلز: "كانت طريقة العربي أن ينشد الحقيقة بكل استقامة وبساطة وتلك الخاصة جاءتت عن طريق العرب، ولم تهبط على أهل العصر الحاضر عن طريق اللاتين" منتصر عبد

الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 61

في مجالها العلمي فيما لم يسبقوا إليه... وكانوا جسرا حضاريا مرت عليه تلك العلوم بعد تطويرها إل أوروبا حيث أقامت عليه نهضتها"<sup>1</sup>.

تواصل ابن الهيثم مع علماء الإغريق وتفاعل معهم بإيجابية، وكان يُنصفهم وينعتهم بأفضل الأسماء، فقد نقد بطلمئوس ولم يكن ذلك بغرض التقليل من شأنه، فهو يعرف له مكانته العلمية يقول عنه: "الرجل المشهور بالفضيلة المتفنن في المعاني الرياضية، المشار إليه في العلوم الحقيقية... علوما كثيرة ومعاني غزيرة، كثيرة الفوائد، عظيمة المنافع"<sup>2</sup>. بل وينفي عن بطلمئوس أن يُتهم بالتقصير والعجز والجهل "فإن كان قرّر على غير علم منه بما يلزم فيها من المحالات فهو عاجز في الصناعة، فاسد التصور لها والهيئات التي قررها وليس يُتهم بطلمئوس بذلك"<sup>3</sup>. لكن ذلك لا يمنعه من نقده والكشف عن الكثير من تناقضاته.

كان ابن الهيثم ينسب الفضل إلى أهله ويُرجع المعارف والنظريات إلى أصحابها، بل ويُصر على ذلك يقول: "إذا وجت كلاما حسنا فلا تنسبه إلى نفسك واكتف باستفادتك منه، فإن الولد يلحق بأبيه والكلام بصاحبه"<sup>4</sup>. أما إذا أثبت نظرية علمية على غير مثال سابق يقول في تواضع: "ولا نعرف واحدا من المتقدمين ولا المتأخرين بيّن هذا المعنى ولا وجدناه في شيء من الكتب"<sup>5</sup> هكذا يُنصف نفسه ويُنصف غيره أيضا كما تقتضيه الأمانة العلمية، والأمثلة في ذلك كثيرة 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 محددًا، فرأيت أنني لا أصل إلى الحق إلا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية. فلم أجد ذلك إلا فيما قرره أرسطوطاليس من علوم المنطق والطبيعيات والإلهيات التي هي ذات الفلسفة"<sup>6</sup>. وإذا كان يعترف بفضل إسهامات الحكماء الأوائل من اليونان فقد كان يعترف كذلك بفضل بني جلدته من العلماء العرب والمسلمين، يقول في مقاله "رسالة في الضوء": "وقد بيّن هذا المعنى بعض أصحاب

<sup>1</sup> - الخويطر خالد بن سلمان، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية، ص 21 ترجم العرب كتاب بطلمئوس "النظام الرياضي للنجوم" Mathematike Syntaxs وسموه "المجسطي" أي الأعظم" الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث

الغربيين"، (م. س)، ص 165

<sup>2</sup> - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطلمئوس، المصدر السابق، ص 04

<sup>3</sup> - ابن الهيثم الحسن، المصدر نفسه، ص 63

<sup>4</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 40

<sup>5</sup> - باشا أحمد فؤاد، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>6</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخرجي، عيون الإنباء، المصدر السابق، ص 91، 92

التعاليم المتأخرين وهو أبو سعد العلاء بن سهل. فإن له مقالة بيّن فيها ذلك ببرهان هندسي ونحن نذكر البرهان على هذا المعنى ونلخصه تلخيصاً أكثر من تلخيص العلاء بن سهل له ونشره شرحاً أوضح من شرحه"<sup>1</sup>. وأكد المؤرخ المصري رشدي راشد أنّ ابن الهيثم نفسه: "يصرح في مقدمته عن الجسم المكافئ بعلمه بمقالة ثابت بن قرة وبمقالة القوهي وبتفضيله عمل القوهي ... ولكن خلافاً لمن سبقه من الرياضيين، قام لأول مرة في تاريخ الرياضيات بتحديد حجم النوع الثاني من الجسم المكافئ، وهو أصعب تصوراً ومثالاً"<sup>2</sup>.

في الأخير يمكن القول أن العرب والمسلمون خلّفوا تراثاً علمياً وفلسفياً وأدبياً عظيماً، يظهر ذلك من خلال ألوف الكتب والرسائل والمؤلفات (والتي ضاع الكثير)، والتي تكشف عن "ملامح الشخصية العلمية في عصر النهضة الإسلامية متمثلة في التحلي بأنبال الصفات وضرب المثل الأعلى في حب العلم والمثابرة على البحث العلمي والترفع عن الصغائر والاجتهاد في كشف أسرار العلم وغامضه مما يعود على الناس بالنفع والخير والابتعاد عن الغرور وتسفيه آراء الآخرين والتمسك بالأمانة العلمية عند النقل أو التقدّ والزهد في المال والسلطان وابتغاء الأجر من الله تعالى"<sup>3</sup>. ولم يكتفي العرب بنقل التراث العلمي للأمم السابقة بل أضافوا إليه ابتكاراتهم العلمية الأصيلة التي تميّزت بالتنظيم والوضوح والبساطة والشمول. وتميزت المؤلفات العلمية العربية "بروح علمي أصيل وعبرت عن موهبة منهجية نظامية رائعة وعبقورية خلّاقة... فضّلهم الغربيون أوّل الأمر على غيرهم فأصبح العرب أساتذتهم الذين أخذوا عنهم معارفهم الطبية أكثر مما أخذوه من كتب اليونان المبعثرة الغامضة"<sup>4</sup>.

ابن الهيثم إحدى النماذج والشخصيات العلمية التي صنعت التراث العلمي الإسلامي وعبرت بصدق عن نضج الفكر العلمي العربي وعمقه وخصوبته لقد عالما موسوعياً، ينتهج خطة علمية محكمة، فهو العالم الطبيعي صاحب التجارب والاعتبارات الفيزيائية والفلكية والبصرية، وهو العالم الرياضي الذي وظّف الرياضيات في دراسة الظواهر الطبيعية وفي فهمها، وهو أيضاً الفيلسوف الذي مكّنته فلسفته من حسن تخيل الحقائق والتعمق فيها وتبويبها. و"نخلص من آراء ابن الهيثم

<sup>1</sup> - زواوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 136 نقلاً عن ابن الهيثم، رسالة في الضوء

<sup>2</sup> - راشد رشدي، ابن الهيثم وحجم الجسم الكافي، مجلة تاريخ العلوم العربية، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب سورية، المجلد الخامس أعدد الأول والثاني، 1981، ص 04

<sup>3</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 55

<sup>4</sup> - زغيريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 286

ومنهج الذي أقره وسار عليه، أنه كان مخلصاً في طلب العلم، منصفاً لمن سبقه من العلماء مدركاً للوضع الصحيح للبحث العلمي ووظيفته ومهمته إنَّ هذا النهج الذي سلكه ابن الهيثم وألزم نفسه به هو الذي سُمي فيما بعد الأسلوب العلمي، وعلى هذا يكون قد سبق روجر بيكون الذي ينسب إليه الفضل، بل تفوق عليه بإضافته مبدأ العمل بالقياس والتمثيل واستطاع أن يجمع بين المقدرة الرياضية والكتابة العلمية<sup>1</sup>. تواصل ابن الهيثم مع السابقين من العلماء بعقلانية علمية رشيدة، وبأمانة ودقة، ومتسلحاً بروح علمية موضوعية ناقدة ومفندة للتناقضات (التخصيم والتمييز) ومتسائلة عن حل لها، مبدعة لنظريات علمية أصيلة "لقد نيفت كتب ابن الهيثم على المائتين منها ثلاثة وأربعون في العلوم الفلسفية والطبيعية، وفي العلوم الرياضية والتعليمية خمسة وعشرون كتاباً فضلاً عن كتاب في الطب يقع في ثلاثين جزءاً، إنّما أعانه على هذا الإنتاج الرائع الضخم ذكاء متوقد نافذ، وعقل راجح جبّار، وعبقريّة فذة ناضجة، إلى صبر ومصابرة ومثابرة، مع علو في الهمة وعشق للمعرفة وغيوف عن النزول إلى مستوى الدهماء، إلى زهد في الترف والسلطان، فقد كان يعتمد في كسب قوته على نسخ الكتب. كأنما جعل من التأليف والإنتاج العلمي الرفيع رياضته المفضلة وهوايته الحبيبة. وقد اتخذ لنفسه دستوراً في الحياة يفسّر لنا هذا الإنتاج الضخم الذي اتسعت له حياته، مع الدقة والغارة والعمق والإحاطة"<sup>2</sup>. وتتجلى الروح العلمية الهيتمية أيضاً في كيفية تعامله وتعاطيه مع كتب السابقين ونظرياتهم، فقد اطّلع على "الكتابات السابقة عليه ووقف على أصول النظريات العلمية فيها، لم يقف من هذه الكتابات موقف المتلقي الإيجابي، بل كان يحتفظ لنفسه بموقف المتلقي السلبي الذي يطالع ويحلل وينتقد ويكشف مواضع الأخطاء والغموض والتناقضات واللاتناسق، ليصحح ويضيف ويبتكر وينظر لخبرة علمية جديدة قوامها التواصل العلمي المبني على النقد بغرض إظهار الحقيقة، وكشف جوانب الفكر وأبعاده، في غير تحيز أو تعصب لفكرة أو رأي أو فرد"<sup>3</sup>. إنّ النّقد والتفنيّد للنظريات وللمناهج السابقة جزء أساسي في فلسفة العلم الهيتمية يقول عبد الحميد صبرة: "العلم في نظر ابن الهيثم ليس نقلاً عن السابقين أياً كان حظ هؤلاء من التوفيق، وإنما العلم بحث وتمحيص ونقد، يجب على العالم ألا يسترسل فيه

<sup>1</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م.س)، صص 475-476

<sup>2</sup> - منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م.س)، ص55

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، (م.س)، ص53

مع طبعه في حسن ظنه بغيره من العلماء، أو في ثقته بنفسه. وما مقالته "الشكوك" إلا تطبيق عملي لهذه النظرة في طبيعة البحث العلمي<sup>1</sup>.

وأدرك ابن الهيثم العالم والفيلسوف أهمية المنهج العلمي في البحث العلمي، وقامت بحوثه على منهج علمي يجمع بين الاستقراء والاستنباط وبين الرياضيات، وكان أقرب إلى روح الحديث إن لم نقل روح العلم المعاصر. واعتبر ديورانت كتاب ابن الهيثم "المناظر" كتاب علمي قام على منهج علمي كغيره من كتب العلم الحديث، يقول "أهم ما يشتهر به ابن الهيثم عندنا الآن هو كتاب "المناظر" في البصريّات، وهو في أغلب الظنّ أعظم مؤلف في العصور الوسطى بأجمعها جرى على الأسلوب العلمي في طريقة تفكيره"<sup>2</sup>. أما حافظ طوقان قديري فأكد أن نصوص ابن الهيثم تدل بشكل قاطع على أن "تفكيره اتجه إلى الوجهة التي يتجه إليها التفكير العلمي الحديث... وأتته ليس من المغالاة قد أدرك عن بيّنة الطريقة الحديثة في البحث العلمي"<sup>3</sup>.

هذه بعض سمات الروح العلمية الهيتمية التي أومضت ولم تجد -للأسف الشديد- من يخلفها ويحمل مشعلها إلا بعد قرنين من الزمن مع "كمال الدين الفارسي (1267م-1319م) الذي قام بمراجعة "لكتاب المناظر لابن الهيثم، أي شرحا تفسيريا وناقدا أحيانا. كما فعل الشيء نفسه بالنسبة إلى مقالات أخرى للعالم نفسه ولا سيما الكرة المحرقة وقوس قزح. وقد تابع الفارسي في جميع هذه الكتابات تحقيق إصلاح ابن الهيثم، وتعارض معه أحيانا، ونجح حيث فشل سلفه: كما هي الحالة في تفسير قوس قزح. وإلى هذا النجاح المهم -إذ كان أوّل تفسير صحيح لشكل وقوس قزح- يضاف تقدم في فهم ظاهرة الألوان. علاوة على ذلك، استعاد الفارسي البحث الكمي الذي أطلقه ابن الهيثم، ليعطيه مدى جديدا وليواصل مشروع سلفه إلى الهدف المنشود"<sup>4</sup>.

1 - ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطلانيّوس، المصدر السابق، ص س

2 - ديورانت ول وايل، قصة الحضارة، (م. س)، ص 274 وقد أشار ابن الهيثم إلى فكرة "جماعات علمية متنافسة اتبعت نمودجا علميا محددًا، وحاولت كل جماعة أن تثبت وجهة نظرها بالصورة التي تتسق مع موقفها المعرفي. وهذه النقطة تبين إلى أي حد بدا ابن الهيثم يشد انتباه العلماء والمفكرين في فترة مبكرة إلى فكرة الجماعات العلمية المتنافسة" ماهر عبد القادر محمد علي، المرجع نفسه، ص 122

3 - حافظ طوقان قديري، مقام العقل عند العرب، (م. س)، ص 224

4 - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص ص 854، 855

# الفصل الثالث

ابن الهيثم وسيط بين

أرسطو وغاليليو

# المبحث الأول

مكانة المنهج العلمي الهيثمي  
بين مناهج القدامى والمحدثين



وصلنا في المباحث السابقة إلى أنّ الحضارة العربية/ الإسلامية عرفت تفكيراً علمياً متميّزاً يقوم على الدخول في حوار مباشر مع الطبيعة بعقل متفتح متحرر من كل سلطة معرفية، وابن الهيثم واحد من النماذج العلمية التي عبرت بصدق عن هذه الحضارة. لقد كان العقل العلمي العربي ناقداً ومفكّداً ومصححاً للنظريات العلمية لسابقة، متخذاً من الملاحظة والتجربة مصدراً لكل حقيقة و"جدير بالذكر أنّ التجربة والاعتبار صارتا قاعدة أساسية في الدراسات العلمية العربية لدرجة أن إغفالها أو قلة اللجوء إليهما يقلل من أهمية النتائج التي يجري التوصل إليها"<sup>1</sup>، ومستعينا بالقياس والتمثيل جامعا بين الاستقراء والاستنباط وبين الرياضيات والعلوم الطبيعية، مستخدماً الأجهزة العلمية لأنّ المعرفة العلمية "تعتمد على القياس والتجربة وتستعين بالآلات الدقيقة التي تكشف للإنسان عما تعجز عن بلوغه، والتي تخضع للنقد الصارم والمراجعة المستمرة"<sup>2</sup>.

حمل علماء العرب روحاً علمية منفردة حيث موضوعية البحث ونزاهة الباحث، غايتهم الحقيقة، ولا شيء آخر غير الحقيقة، ووظّفوا معارفهم العلميّة لحل مشاكل حياتهم الدينيّة والديويّة. هذا في الوقت الذي كانت فيه أوروبا القروسطية غارقة في غياهب الجهل والتخلف قال رسل: "في العصور الوسطى المظلمة كان العرب هم الذين يقومون بمهمة تنفيذ التقاليد العلمية، أما المسيحيون أمثال روجر بيكون فقد اكتسبوا منهم إلى حد بعيد ما اكتسبوه من معرفة علمية حازتها العصور الوسطى اللاحقة"<sup>3</sup>.

إنّ العصور الوسطى المظلمة والحالكة في الغرب الأوروبي، كانت مستتيرة ومشرقة في الشرق العربي الإسلامي حيث العلوم والفنون والآداب والفلسفات والصناعات والعمران، قال جون هرمان راندل: "لقد كان العرب يمثلون في القرون الوسطى التفكير العلمي والحياة الصناعيّة العلميّة اللذين تمثلهما في أذهاننا اليوم ألمانيا الحديثة، وخلافاً للإغريق، لم يحتقر العرب المختبرات العلميّة والتجارب الصّبورة. أمّا في الطب وعلم الآليات بل في جميع العلوم، فقد استخدموا العلم في خدمة

<sup>1</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 51

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 21

<sup>3</sup> - الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 37 نقلاً عن Bertrand Russell, The Scientific Outlook.

George Allen & Unwin, London 1934, Pp21-22 إن العلماء العرب قد قاموا بواجبهم خير قيام فأدوا للنهضة العلمية أعظم

الخدمات. وقادوا الانساية في مدارج التقدم والرفي ورعوا أمانة العلم، وحفظوا التراث العلمي، وعملوا على إنمائه و زيادته" منتصر عبد الحلیم،

تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 13

الحياة الإنسانية مباشرة، ولم يحتفظوا به كغاية في ذاته. وقد ورثت أوروبا عنهم بسهولة ما ترغب أن تسميه "روح بيكون" التي تطمح إلى توسيع حكم الإنسان على الطبيعة"<sup>1</sup>.

كل هذا وغيره يفنّد الزعم الأوروبي (صاحب عقيدة الانتماء الغربي للعلوم) القائل بأنّ العلم صنيعة أوروبية خالصة فهو "كنظرية، يوناني، وهو من حيث التجربة والتطبيق وليد القرن السابع عشر"<sup>2</sup>، فالعنصر الأوروبي، بحسب هذه العقيدة هو صانع العلوم ومبدع المعارف قديما مع المعجزة الإغريقية، وحديثا مع الحضارة الأوروبية الحديثة، قال الجابري: "إنّ تاريخ العلوم السائد الآن تاريخ أوروبي النزعة تتجه أنظاره من آينشتين وماكس بلانك إلى نيوتن وغاليليو، ومنهما إلى إقليدس وأرسطو. أما العلم العربي، فهو لا يحظى في أحسن الأحوال إلا بإشارات عامة عابرة. أما المسار العام فلا يتخذ منه سوى قنطرة مرّ عليها التراث الإغريقي إلى العالم الغربي. ومن هنا كان القديم في هذا المنظور التاريخي الأوروبي \_ يعني العلم الأرسطي، وكان الحديث يعني العلم الغاليلي... وإذا أشادوا ب"القطيعة الابستيمولوجية" التي أحدثها غاليليو فهي قطيعة إلى علم أرسطو... لقد قطع غاليليو فعلا مع أرسطو، ولكن هل "قطع" مع ابن الهيثم والرّازي مثلا؟"<sup>43</sup>. أي هل علوم العرب تصنف في دائرة العلم أم اللاعلم؟

هذه هي الأيديولوجيا الأوروبية التي تحتقر غيرها من الأجناس وتتنظر إليها وكأنّها معوقة ذهنيًا أو كسولة فكريًا وعاجزة عن الإبداع، وكأنّ التاريخ لم يعرف إلا حضارة الأغارقة القديمة والأوروبية الحديثة. يقول سارتون: "إنّ تاريخ العلم القديم وفي العصر الوسيط، لا يقل أهمية وفائدة عن تاريخ العلم الحديث. أما من يقتصر علمه على أحدهما، فلا يكون ملما بتاريخ العلم، كما أنّه لا يكون محيطا بتاريخ الحضارة"<sup>5</sup>.

و من جهتنا نتعجب ونتساءل لماذا هذا التّشويه الأيديولوجي لوجه المعرفة العلمية المشرق؟! ولتاريخها المستتير؟! لما نلوث بالأحقاد والضغائن والتميز العنصري القدر أنبل صنعة إنسانية

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 232 نقلا عن جون هرمان راندل، تكوين العقل الحديث، ترجمة جورج

طعمه، دار الثقافة، بيروت، 1955، ج 1، ص 314

<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 1، (م. س)، ص 14

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 234

<sup>5</sup> - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م. س)، ص 78

وأشرف ما أبدعته العبقريّة البشريّة الخلاقَة ألا وهو العلم؟! أليس ذلك تكريسًا للمركزيّة الغربيّة والاستعلاء الأوروبي الرّاعم بأنّ " العلم هو الحضارة الغربيّة والغرب هو الحضارة العلميّة"؟<sup>1</sup>!

لا يمكن التّاريخ للمعرفة العلميّة التجريبيّة انطلاقًا من القرن السادس أو السابع عشر، ولا يمكن فهم تاريخ العلم في غياب تلك النهضة العلميّة العربيّة، لأنّ "العلم العربي لهو بالمكانة الأولى من الأهميّة في تاريخ العلوم، لأنّ هذا العلم العربي يكون حلقة الاتصال والاستمرار بين الحضارة القديمة وبين العالم الجديد، وإذا نحن لم نواجه ذلك العلم العربي ولم نتفهّمه فستجد فراغًا يتعذر تفسيره بين الحضارة القديمة وبين حضارتنا الحديثة"<sup>2</sup>

إنّ العلوم الوافدة من الحضارات الشريّة القديمة (التجريبية العمليّة) ومن الحضارات الغربيّة اليونانية (الصوريّة النظريّة) وجدت في المجتمع الإسلاميّ المتفتح والمتسامح المجال الخصب للتلاقح فأنجبت علما طبيعيا متميزًا، يمتزج فيه الدّخيل بالأصيل والنّظري بالتطبيقي، والعقلي بالتجربي يقول الجابري: "جمع العلم العربي القديم فحافظ عليه وهضمه وأغناه وقدمه لأوروبا لتقوم هي بعملية التجديد بعد أن مهّد العرب الطريق ورسموا معالم الأفق. لقد ظلّت العلوم العربيّة سائدة في أوروبا تشكّل أرقى ما وصلت إليه المعرفة البشريّة، لمدة ستة قرون، من القرن العاشر إلى القرن السابع عشر وأجزاء القرن الثامن عشر"<sup>3</sup>. بدأ العرب حيث انتهت الأبحاث العلميّة السابقة، وهذا التّواصل والاتصال العلميّ ظاهرة علميّة تُحمد للعرب. الذين تحمّلوا مسؤوليتهم العلميّة كاملة طيلة العصور الوسطى فكانوا بحق الخلاصة العلميّة التي انتهت إليها العقليّة البشريّة العلميّة وأوج الحداثة العلميّة آنذاك والمقدمة العلميّة التي أفضت إلى النّهضة العلميّة الحديثة" هنا في النّهضة الأوروبيّة الأولى في القرنين الثاني عشر والثالث عشر نلتقي مع العلوم العربيّة مترجمة إلى اللّاتينية، ونشهد عملية التّمثّل الكبرى لهذه العلوم، في مركزين رئيسيين: صقلية والأندلس ومنها انتشر العلم العربي في باقي الأقطار الأوروبيّة"<sup>4</sup>.

1 - الخولي يمى طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م. س)، ص 27

2 - ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م. س)، ص 11 لا يمكن على الإطلاق إقصاء مرحلة زمنية من تاريخ العلم لأنّ "النتائج العلميّة متصل بعضها ببعض ومعتمد بعضها على بعض، ومن هنا كانت أهمية دراسة العلم وتاريخه، لمتابعة التّقدم العلمي في أي مسألة من مسائله" الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربيّة، (م. س)، ص 14

3 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 233

4 - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 232 "كما كان العرب ورثة ووسطاء لحضارة الإغريق وحضارة الشرق القديم، كان الغرب وريثا

لحضارة العرب والحضارات القديمة" هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 399

إذا كان المنهج هو المنطلق الأساسي الذي يعطي صفة العلمية لأي عمل علمي. فقد أثارت هذه مسألة الكثير من الجدل، خاصة قضية السبق في اكتشاف المنهج العلمي التجريبي الاستقرائي وتطبيقه في الدراسات العلميّة التجريبية، فالكثير من المؤرخين الغربيين، وفي إطار تاريخ العلم ينطلقون من عقيدة الانتماء الغربي للعلوم، وتزعم هذه "الأيدولوجيا التفوق الإبداعي لنفسها والتحجر الفكري لغيرها، وفي ضوء هذا الاتجاه الأيدولوجي أصبحت الدراسات الابستيمولوجية حينما تتعرض إلى مناهج العلوم بصفة عامّة والمنهج الاستقرائي بصفة خاصّة تستعرض دراسات نقدية لمناهج للمناهج اليونانية في الطّبيعات ثم تظفر في الكلام مباشرة إلى إرجاع الفضل في اكتشاف المنهج التجريبي الاستقرائي، إلى الأوروبيين في التاريخ الحديث والمعاصر... دون المرور بمرحلة هامّة في تاريخ العلم ومناهجه وفلسفته عند المسلمين وهي مرحلة ازدهر فيها هذا الجانب وتجاوزت تجربته عشرة قرون كاملة"<sup>1</sup>، هذه الفترة عرفت إبداعات علميّة عربيّة الأصيلة، وكانت تمثّل التقليد العلمي الذي انتهت إليه الحضارة الإنسانيّة آنذاك. وما كان لهم أن يبلغوا ذلك لولا اهتدائهم إلى منهج علمي سليم يجمع بين العقل والتّجربة وبين استقراء والاستنباط، ورغم ذهابهم في متاهات العقل كل مذهب فقد ظلّوا يحتفظون برشدتهم، مشدودين إلى واقعهم، وظلّت التجربة عندهم أفضل من ألف كتاب. لقد أخذوا بالمعيارين معا- معيار التجربة ومعيار المنطق- وكانوا يستخدمونها ببراعة وقصد فما وقع في نطاق التّجربة أخضعوه للتّجربة وما خرج عن نطاقها أخضعوه للمنطق، بينما كان الأمر واحدا -او كاد- عند اليونان الذين كان العقل رائدهم في كل شيء، وكثيرا ما كذبوا الحس والواقع -وبالتالي التجربة- حفاظا على انسجام العقل واتفاقه مع ذاته"<sup>2</sup>.

كانت الحضارة العربيّة حضارة علميّة بامتياز، وارتقت إلى ذلك المستوى العلمي بفضل المنهج العلمي الذي تبناه، إنّ علماء العرب والمسلمين هم أوّل وضع أسس المنهج التجريبي. و"الكثير من العلماء العرب، قد شهد لهم بالسبق في الأخذ بالاستقراء والتجربة والمشاهدة"<sup>3</sup>. ويجيء على قمة رواد هذا المنهج ابن الهيثم.

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 161

<sup>2</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 336 الحضارة الإغريقية كانت حضارة نظرية لكن الحضارة الإسلامية كانت حضارة علمية تجريبية وكانت معبرا حضاريا للحضارة الأوروبية المعاصرة" عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في

الإسلام، (م. س)، ص 07

<sup>3</sup> - منتصر عبد الحلیم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 207

فما هي مكانة المنهج العلمي الهيثمي بين مناهج القدامى والمحدثين؟ هل كان مجرد امتداد للمناهج اليونانية الاستنباطية، بما فيها المنطق الأرسطي وأقيسته؟ أم كان منهج علمي أصيل وإبداع ميتودولوجي هيثمي خالص جمع بين الدخيل اليوناني والأصيل الإسلامي؟ هل هناك مجال للمقاربة بين المنهج العلمي الهيثمي والمنهج العلمي الحديث؟ إن الإجابة على هذا السؤال يقتضي مقارنة المنهج العلمي الهيثمي بالمناهج اليونانية والمناهج الأوروبية الحديثة والمعاصرة، مع التزام الحياد والموضوعية قدر المستطاع و"أهم ما ينبغي بحثه من عناصر المنهج التجريبي الاستقرائي مسألة العلية والاستقراء والتكامل بين التحليل والتركيب وبين الكم والكيف في دراسة الطبيعة"<sup>1</sup>.

يعتبر المنهج أهم العناصر في المعرفة العلمية كما لاحظنا سابقاً، لأن العلم هو معرفة منهجية بالأساس. و"البحث عن الحقائق ومحاولة التوصل إلى قوانين عامة، لا يكون قط بغير منهج واضح يُلزم الباحث نفسه بتتبع خطواته ومراحله"<sup>2</sup>. والمنهج التجريبي أعظم أداة امتلكها العقل لفهم قوانين كون يقول توفيق الطويل: "إن قوام العلم منهجه الاستقرائي (التجريبي) الذي يصطنعه حين يعرض لدراسة العالم المحسوس، ابتغاء الكشف عن العلاقات الثابتة المطردة التي تربط بعضها والبعض الآخر حتى إذا تهيأ له الإلمام بذلك أمكنه أن يسيطر عليها، وأن يتحكم في توجيهها، وأن يسخرها لخدمة البشرية ورفاهية أبنائها، وبهذا المنهج (العلمي) قهر العلم الطبيعة وحقق للإنسان الكثير من أسباب الرخاء والتقدم"<sup>3</sup>.

شهد المنهج العلمي تطورات كبرى، كما لاحظنا ذلك سابقاً، لذلك فإن القيمة العلمية للمنهج العلمي الهيثمي لا يكون إلا من خلال المقابلة والمقارنة بينه وبين السابقين عليه واللاحقين به، ونبدأ أولاً:

**1- مناهج البحث العلمي في الحضارة الإغريقية:** نشأت في العالم القديم في أيونية مدرسة مادية تعتبر الطبيعة أو الكون كيان مادي تحكمه قانون السببية، السببية المادية وعناصر طبيعية وحاولت تفسير الظواهر بعلل طبيعة وليس بأسباب خارج الطبيعة ذاتها (الآلهة أو الخرافة). فكانت أول محاولة لفلسفة طبيعية لفهم الطبيعة، وهي مقارنة فلسفية للطبيعة بالمبادئ والحجج الفلسفية. يكاد يجمع مؤرخو العلم على أن العلم اليوناني هو البداية الأولى لتأسيس العلم بالمعنى الصحيح فقد شهد القرن السادس قبل الميلاد نقطة تحول كبرى في مسيرة الإنسان من أجل فهم الطبيعة مع

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص162

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، اسس الفلسفة ، ط5، (م. س)،، ص141 و"في الخطاب المعرفي الحديث والمعاصر تنبؤاً مصطلح المنهج موضع

الصدارة" الخولي يمني طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص49

<sup>3</sup> - الطويل توفيق، المرجع نفسه، ص155

فلاسفة اليونان الأول، أي المدرسة الأيونية (المالطية) الذين كانوا يبحثون عن العلة الطبيعية الأولى للكون ومنهم طاليس (624-550 ق.م) الذي فسّر الطبيعة بأسباب مادية، وليس بالأرواح أو آلهة، واعتبر الماء مصدر كل شيء، إنّه "أول من تساءل عن أصل الكون وكيفية نشأته ولقد كان السؤال الذي حاول طاليس أن يقدم إجابة عنه هو الذي وضع التفكير الإنساني كله في بداية الطريق المتصل المستمر منذ ذلك الوقت حتى الآن، فقد أراد طاليس أن يعرف حقيقة العالم الذي نعيش فيه. فكانت إجابة طاليس بسيطة... "الماء هو أصل الأشياء"<sup>1</sup>. أما تلميذه أنكسمندر (611-547 ق.م) **Anaximander** فأكد أنّ الأشياء المتعددة والمختلفة يستحيل أن ترجع إلى مبدأ معين ومحدد، واعتبر أساس الطبيعة مادة لا محددة ولانهائية وقال: "إن اللانهائي أو اللامحدود **apeiron** هو المادة الأولى للأشياء أو المبدأ للأشياء الكائنة"<sup>2</sup> وكانت أفكاره أقرب إلى نظرية التطور وثالثهم هو انكسيمنس **Anaximenes** (588-524 ق.م) الذي اعتبر المبدأ الأول للأشياء ومصدرها هو "الهواء وأنّ الموجودات تحدث بالتكاثف والتخلخل، فإن تخلخل الهواء ينتج النار وما يتصل بها من الظواهر الجوية النارية والكواكب وتكاثفه ينتج الرياح فالسحاب فالمطر، وتكاثف الماء ينتج التراب (الطمي في الأنهر) فالصخر"<sup>3</sup>، وكان لهؤلاء الفلاسفة تأثير كبير في تاريخ الفكر البشري لأنهم أول من حاول تفسر الظواهر الطبيعية بأسباب طبيعية بعيدا عن الأساطير والخرافات، إنّ "هؤلاء الرجال قد أشاحوا بوجوههم لأول مرة عن الطريقة الشعرية والأسطورية التي كانت سائدة في بلاد اليونان في ذلك الوقت\_ بوصفها الطريقة المألوفة في تفسير العالم وما فيه من ظواهر متعددة، وهي تلك الطريقة التي كانت ترصد إليها خاصا لكل ظاهرة من ظواهر الكون"<sup>4</sup>. وقد أثنى ديورانت على هؤلاء الفلاسفة العظام الذين شقّوا طريقا للعلم والفلسفة بدل الأسطورة والخرافة بقوله: "بلغت بهم الشجاعة أنّهم حاولوا إيجاد تفسير للحوادث التي كانت تنسب في الأزمنة الماضية إلى قوى ما فوق الطبيعة الخارقة والمعجزات. وأفسح السّحر والخرافات والطقوس الدينيّة طريقا للعلم والفلسفة. لقد كانت هذه الفلسفة في البداية فلسفة طبيعيّة ماديّة، ونظرت الى العالم المادي وتساءلت عن أصل الأشياء"<sup>5</sup>. أما هيرقليطس فقال بفكرة التغير المستمر فلا شيء ثابت، التغير

<sup>1</sup> - إمام عبد الفتاح إمام، مدخل إلى الفلسفة، (م. س)، ص 37

<sup>2</sup> - النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية، (م. س)، ص 110

<sup>3</sup> - يوسف كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، (م. س)، ص 18

<sup>4</sup> - إمام عبد الفتاح إمام، المرجع نفسه ص 39، 40

<sup>5</sup> - ديورانت ول، قصة الحضارة، ج 2، (م. س)، ص 07

هو الحقيقة الوحيدة يقول: "أنت لا تنزل النهر الواحد مرتين، فإنّ مياهها جديدة تجري من حولك أبدا"<sup>1</sup>. واعتبر النار أساس الوجود لأنّها "المبدأ الأول الذي تصدر عنه الأشياء وترجع إليه"<sup>2</sup>.

وواصل تأثير الفلسفة الأيونية إلى خارج جزر أيونيا مع الذريين الإغريق الذين فسّروا الظواهر الطبيعية بعلل طبيعية وهي الذرات أو الجواهر التي لا تنقسم واللامتناهية، وهم الفلاسفة الطبيعيين المتأخرين ومنهم لوقيبوس Leucippus الذي يرى "أنّ في الوجود نوعا واحدا من المادة هو ذرات بالغة في الصغر لا يمكن أن تنقسم أو تتجزأ. من هذا النوع الواحد من الذرات تتألف جميع الأجسام في عالما، ولكن على أشكال مختلفة إنّ كل جسم يختلف عن سائر الأجسام في عدد الذرات التي فيه وفي ترتيبها فيه. أما الذي وسّع في المذهب الذري فهو ديموقريطس (370-460 ق م) يقول: "إن الوجود مؤلف من ملاء ومن خلاء. والملاء (المادة) ينقسم أجزاء غير متناهية في العدد ثم هي بالغة في الصغر حتى ليستحيل انقسامها، ولذلك سماها آتوم (آ-توم: لا يُقسم)"<sup>3</sup>. وبتأثير من الفلسفة الأيونية دائما وفي غرب اليونان في جنوب إيطاليا ظهر "انذوقليدس (ت 423 ق م) فقال أن الأجسام مؤلفة من العناصر الأربعة (التراب الماء والهواء والنار) معا (بنسب مختلفة)"<sup>4</sup>.

كما نشأ التيار المثالي في جنوب إيطاليا تحديدا على يد الرياضي فيثاغورس، واعتبر أنّ الكون مكون من أرقام وأشكال هندسية وأنغام موسيقية وليس من عناصر مادية، بل "بحثوا عن حقيقة الوجود في أحوال من النسب الرياضية والصفات المتناقضة فتخلوا العالم مؤلفا من عشرة أزواج من الأضداد: المحدود وغير المحدود، المستقيم وغير المستقيم، الواحد والمتكثر، الأيمن والأيسر المذكر والمؤنث، الساكن والمتحرك، الخط المستقيم والخط المنحني، النور والظلمة، الخير والشر المربع والمستطيل... ليس المهم أن يكون الجسم مركبا من ماء وتراب مثلا (كما يقول الأيونيون) ولكنّ المهم هو النسبة العددية (بين هذين العنصرين في الجسم المركب) فالنسبة العددية، في رأي فيثاغورس، هي التي تبين حقائق الأشياء، بل هي حقائق الأشياء، فإذا نحن فهمنا العدد فهمنا الأشياء نفسها"<sup>5</sup>.

<sup>1</sup> - يوسف كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، (م. س)، ص 19 وتكلم عن صراع الأضداد لأنّ الشقاق أبو الأشياء وملكها" يوسف كرم، المرجع نفسه، ص 20

<sup>2</sup> - يوسف كرم، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>3</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 100، 101

<sup>4</sup> - فروخ عمر، المرجع نفسه، ص 100

<sup>5</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 92، 93

لكن هذا المشروع العلمي الذي حاول تقديم تفسير علمي للظواهر الكونية بعناصر مادية معينة وبعمليات طبيعية، بدل التفسير الخرافي الأسطوري، تلقى ضربات قوية وأجهضه كبار فلاسفة اليونان (الثلاثي الذهبي) سقراط أفلاطون وأرسطو الذين مثلوا ذروة الفلسفة اليونانية، لأنهم أسسوا فلسفتهم على العقل وحده، و"كانوا يعتقدون أنّ المعرفة لا بد أن تكون يقينية على نحو مطلق"<sup>1</sup> واتخذوا من الرياضيات أنموذجا، ولما كان الفلاسفة هم كبار علماء الإنسانية في تلك المرحلة فقد ظل العقل المجرد والاستدلال الاستنباطي أساس كل معرفة قرّونا طويلة، ولم تجني من وراءه الإنسانية شيئا في علوم الطبيعة، يقول جلال شوقي واصفا المنهج الفلسفي التجريدي اليوناني: "ويعتمد هذا المنهج على إعمال العقل في إطار مجموعة من الأقيسة المنطقية، والتأمل الفكري المتسق، دون النظر إلى حقائق الوجود الخارجي، ويعرف هذا المنهج أيضا بالمنهج الاستقرائي المنطقي، أو المنهج الأرسطي، نسبة إلى أرسطو طاليس الملقب بالمعلم الأول (384-322 ق.م) وهو المنحى الذي اتصفت به حضارة الإغريق"<sup>2</sup>.

أكد سقراط أنّ الفلاسفة الطبيعيين وجّهوا العقل وجهة خاطئة، لأنهم بدل أن يوجهوه لمعرفة الانسان، وجّهوه لمعرفة الطبيعة، و"الجانب النقدي عند سقراط لم يقتصر على نقده لمعاصريه وخاصة من السفسطائيين، بل امتد أيضا إلى السابقين عليه وخاصة أصحاب الفلسفات الطبيعية... وقد عبّر كسينوفون عن هذا اليأس السقراطي من التعارض بين آراء الباحثين في الطبيعة، فقال على لسان سقراط "أنّ الاشتغال بهذه المسائل جنون مطبق"، وأنّه كان دائما يتساءل: هل يحسب هؤلاء المفكرون (يقصد الباحثين في الطبيعة) أن معرفتهم بالشؤون البشرية كاملة؟!"<sup>3</sup>.

وجّه سقراط نقدا لاذعا لهؤلاء الفلاسفة الذين اهتموا بالمسائل الطبيعية السماوية دون الاهتمام بالشؤون البشرية وهو الأهم برأيه، كما أنّ آراؤهم المادية جاءت مختلفة ومتناقضة في تفسيرهم لأصل الكون، ولم يجد ضالته إلا في كتاب الطبيعة لأنكساجوراس وانشرح لقوله "إنّ العقل منظم كل شيء وعلة كل شيء"<sup>4</sup>.. وفي الوقت الذي انتقد فيه هؤلاء الفلاسفة الطبيعيين، وقدّر فيه كلمات أنكساجوراس عن "العقل كمنظم للأشياء جميعا وعلة لها" قد وضع "أسس النزعة الغائية في

<sup>1</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 82

<sup>2</sup> - شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 173

<sup>3</sup> - النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي، ج2، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، دط، 2000، ص ص

123، 124

<sup>4</sup> - النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي، ص 125



علم الطبيعة تلك النزعة التي ستكون محط اهتمام أفلاطون وأرسطو فيما بعد هي الموجّه لهم في فلسفتهم الطبيعيّة<sup>1</sup>.

هكذا حدثت النكسة والتقهقر في الفكر اليوناني على يد سقراط وتلامذته وأصبح العقل والاستنباط مجرد أساس كل معرفة صحيحة "إن العلم (عند سقراط) لا يكون إلا إذا أدركنا ما هو ثابت غير متغير، وإن إدراك الثابت غير المتغير لا يكون إلا عبر "تعريف" دقيق نحدد من خلاله ماهية الشيء موضوع المعرفة. وهذا التعريف المحدد لماهية الشيء الكلية هو ما يمكن أن نتخذه معياراً للتعرف على الشيء باستمرار أيًا كانت الحالة الجزئية التي نلاحظه فيها. ولا شك أنّ أفلاطون ومن بعده أرسطو قد استكملا هذا الاتجاه السقراطي ودعماه على طريقته الخاصة، فأفلاطون دعمه بنظريته عن الوجود الحقيقي المفارق للمثل، أما أرسطو فقد وضع في إطاره نظرياته المنطقية-العلمية التي تبدأ بالتعريف<sup>2</sup>.

ميّز أفلاطون بين المعرفة الحقيقيّة (العلم) وبين المعرفة الظنيّة، لأنّ "المعرفة الحقيقيّة (épistémè) أدواتها الحدس العقلي وقوامها إدراك "المثل" باعتبارها حقائق الأشياء وجوهرها الثابتة وبين المعرفة الظنيّة (Doxa) التي أدواتها الحواس الخمس وقوامها معرفة الأشياء المحسوسة المادية"<sup>3</sup>، ولما كان العالم الطبيعي هو موضوع العلوم الطبيعيّة فإنّه بحسب أفلاطون ليس إلا وهما، أو ظلاً للعالم الحقيقي عالم المثل أو الصور العقلية المطلقة، وبالتالي فهو ليس مقر للحقيقة كما ظنّ الفلاسفة الطبيعيين. لهذا فإنّ أفلاطون كان العدو اللدود للعلوم التجريبية، و"وجّه أسمى الانتقادات للطبيعيين الأوائل والمتأخرين السابقين عليه، لقد هاجم أفلاطون كأستاذ سقراط كل الفلسفات الطبيعيّة السابقة واعتبرها مذاهب ظنيّة تبحث في عالم ظني. إنّ الباحثين في العالم الطبيعي من وجهة نظره يتوهمون أنّهم سيصلون في بحثهم إلى حقيقة ما، بينما هم في رأيه يسировون في طريق مسدود لأنّ البحث في العالم الطبيعي لن يولد إلا الظنون"<sup>4</sup>.

1 - النشار مصطفى، المرجع نفسه، ص 125، 126

2 - النشار مصطفى، المرجع نفسه ص 136

3 - النشار مصطفى، المرجع نفسه، ص 185 وأكد أفلاطون أنه "من الممكن أن نكتسب معرفة حقيقية فقط عن طريق تأمل صور سرمدية ثابتة وغير فيزيقية ولما كانت الطبيعة تتغير بانتظام فإنّ المعارف التي نكتسبها من خلال الحواس تواصل مسار الجهل وليس المعرفة الأصيلة". خرقان سعد الدين، تطور الفكر العلمي عند علماء المسلمين، (م. س)، ص 228

4 - النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي، ص 225 المشروع العلمي للفلاسفة الطبيعيين تحطم و"بذل الفيثاغوريون وأفلاطون من بعدهم جهوداً جبارة في محاولة لإرجاع القوى الغيبية والعوامل الخارقة للطبيعة إلى عرشها. وهكذا ضاعت سدى جهود مضيئة لفهم العالم فهما علميا سليما...ومن هنا فإن أفلاطون لم يصف شيئاً إلى العلم، بل لقد جنى عليه" مرحبا عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 151

لقد جعل النّمط الأفلاطوني العقل المصدر الوحيد والمستقل لمعرفة العلم الطبيعي الفيزيائي دونما حاجة للرجوع إلى الملاحظة أو التجربة، لذلك "لم يمض وقت طويل على (أبوقراط) حتى سيطرت الناحية النظرية على الناحية العملية التجريبية وجمّدتها في نظام فلسفي عماده نظرية السّوائل الأربعة. ثم جاء الفلاسفة الكبار من أفلاطون إلى أرسطو وانتصر معهم الاستدلال المنطقي مرة أخرى على التجارب السّريية. ثم أعطوا علم الطب مظهر نظام علمي ثابت ولكنهم في واقع الحال أدخلوه في مسالك خاطئة ظل فيها تائها مدة ألف وخمسمائة عام"<sup>1</sup>. لأنّه لم يتحرر من أطر الاستدلالات العقلية المجردة، وحتى التّجربتين الأبقراطية والأرسطية التي اعتبرت التجريب وسيلة لفهم الظواهر الطبيعية لم ترق إلى مستوى التجربة العلمية، وإذا كان الفكر اليوناني أعار "التّجربة أهمية كبيرة في باب إنشاء العلوم والصناعات فإنّه لم يتوصل بالرّغم من ذلك إلى تصور دقيق ومجد للمنهج العلمي كما نتصوره نحن...ذلك أنّ تصور القدماء للعلم لم يخرج من بوتقة الفكر المثالي الذي تمثل الأفلاطونيّة أوجه باعتبار أنّه فكر يأبى عادة أن يكون عالم الحس موضوعا للعلم"<sup>2</sup>.

إنّ الفلسفة الأفلاطونيّة المثاليّة التأمليّة تحتقر عالم الحس، وترفض أيضا أن تكون الحواس أداة العلم لأنّ معارفها ظنيّة، فأفلاطون، و"عندما وحّد بين المعرفة والمعرفة الرياضية أراد أن يقول أنّ الملاحظة لا ينبغي أن يكون لها دور في المعرفة"<sup>3</sup>. وبالتالي فلا مجال للعلوم الطبيعية لأنها تقوم على الملاحظة والتّجربة وتدرس العالم الواقعي المادي، أمّا الرياضيات فهي المعرفة الحقّة، وهي أنموذج للتفكير العقلي الاستنباطي الصارم، وتساعد الإنسان على الارتقاء من عالم الحس إلى عالم المثل.

وأوّل محالة لرسم صورة شاملة للكون كانت لأفلاطون، الذي رأى أنّ صانع الكون الكامل صنّعه على شاكلته الكاملة، وما دامت الكرة أكمل الأشكال الهندسيّة فلا بد ان يكون شكل الكون كروي. إنّ "مبدع العالم قد أبدعه على أجمل مثال، وبما أنّ الكرة أجمل الأشكال فيجب أن يكون العالم كرويا"<sup>4</sup>. إن السماوات كائنات كاملة ويجب ان تكون حركاتها كاملة أيضا لهذا فإنّ الحركات

1 - زيغريد هونكه، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 26

2 - الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص 18 غرق الأغرقة في التأمل العميق وعلومهم " تستند إلى الفلسفة وتقوم على منهج عقلي استنباطي، بعكس علوم الشرق التي طوعت لخدمة الحياة العملية...ومن ثم وطن علماء الإغريق وفلاسفتهم أنفسهم على فهم العالم كعالم له قانون عقلي ويخضع لمذهب ووحدة تكوين " باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 12

3 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 43

4 - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 51

السماوية حركات دائرية منتظمة و"لم يتردد أفلاطون في إدخال الجمال الهندسي في ميدان الخلق الإلهي: فالله في نظره (أفلاطون) صنع العالم من العناصر الأربعة (التراب والهواء النار والنار) بواسطة الأشكال الهندسية المنتظمة ولذلك اقتصروا (الأغارقة) على دراستها وحدها، وانصرفوا إلى تأمل جمالها وخصائصها...مثل هذه الأبحاث التأملية هي ما كان يشغل اهتمام الرياضيين اليونان لقد أغمروا بجمال هذه الاكتشافات وتناسق هذه العلاقات، فأضفوا على الأعداد والأشكال طابعا سحريا (الفيثاغورية خاصة)"<sup>1</sup>.

شكّل التّصور الأفلاطوني أساسا لفلسفة الطّبيعة عند أرسطو ولعلم الفلك الإغريقي، ووضع مشروعا رياضيا لعلم الفلك القديم، فالبرهان الرياضي يعد على الدّوام منهجا للمعرفة، حيث تتحقق فيه أرفع معايير الحقيقة، وكان "ينظر إلى الرياضيات على أنّها أعلى صورة للمعرفة"<sup>2</sup>. وهذا المشروع عبارة عن نماذج رياضية لتفسير الكون. وعلى الرياضيين - بحسب أفلاطون - أن يختزلوا هذه الحركات السماوية المعقدة في عدد محدود من الحركات الدائرية المنتظمة، واستجاب الرياضيون لهذا التحدي الأفلاطوني ومنهم يودوكسوس أبولونيوس هيباركوس وبطلميوس وهذا التحدي الرياضي هو الذي كان المحرك الأساسي لعلم الفلك القديم.

أما المعلم الأول أرسطو (384-322 ق.م) فقد وضع المنطق الصوري، وكان خير تجسيد للروح اليونانية المثالية، وأغانونه "أول محاولة متكاملة لمنهجة الاستدلال والتفكير"<sup>3</sup>. ويضع للعقل منهجا للتفكير الصحيح، ينتقل فيه من المقدمات إلى النتيجة، يراعى فيه تطابق الفكر مع ذاته، والقياس ثمرة المنطق الأرسطي الذي يهتم "بالبحث في صورة التفكير دون مادته، من اجل هذا كانت قوانينه (الصورية) عامة تنصب على كل موضوع، ومطلقة بمعنى ثابتة لا تتغير في هذا القياس يبدأ الاهتمام بمعرفة الطرق التي يؤدي إتباعها إلى استنتاج نتائج ضرورية من مقدمات عامة يسلم بها المرء مقدما... غاية القياس الصوري هي الاستنباط الصادق أو عدم تناقض الفكر مع نفسه لأنّ نتائجه تكون صادقة بالقياس إلى المقدمات لا بالقياس إلى الواقع"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 60 بخلاف حضارات الشرق إن المصريين قد استخدموا الرياضيات في مسح

الأرض وشق الترع وغيرها من أغراض عملية، واستعانوا بها وبالميكانيكا على إقامة الأهرامات" الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، ص 39

<sup>2</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 43

<sup>3</sup> - الخولي يمى طريف، نحو منهجية علمية اسلامية، (م. س)، ص 49

<sup>4</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م. س)، ص 143 يقول ديورانت: "المنطق يعني ببساطة الفن والأسلوب الذي يساعدنا على

تصحيح تفكيرنا. أنه نظام وأسلوب كل علم، وكل نظام، وكل فن...انه علم، لأنّ وسائل التفكير الصحيح يمكن اختصارها إلى مدى كبير

وتحويلها الى قواعد كالطبيعات والهندسة" ديورانت ول، قصة الحضارة، ج2، (م. س)، ص 79

إنّ المنهج الفلسفي النظري التجريدي الذي قامت عليه الحضارة الإغريقية عامة، وفلسفة الطبيعة عند أرسطو، يقوم على "إعمال العقل في إطار مجموعة من الأقيسة، والتأمل الفكري المتسق دون النظر بالضرورة إلى حقائق الوجود الخارجي، ويعرف هذا المنهج أيضا بالمنهج الاستقرائي المنطقي، أو المنهج الأرسطي"<sup>1</sup>، حاول أرسطو من خلاله أن يضع نظرية عامة للكون والوجود فلا علم إلا بالكليات، كما أنّه كغيره من فلاسفة اليونان كان يهدف إلى اليقين المطلق، إن "أرسطو حاول تفسير الظواهر الطبيعية مستخدماً القياس النظري المجرد لاعتقاده أن المشاهدة الحسية والتجربة المادية لا تمتاز باليقين. وهذا بالطبع أدى إلى نشأة الفلسفة النظرية عند اليونان وظهور العلوم الرياضية البحتة عند فيثاغورس وإقليدس"<sup>2</sup> لقد عرف أرسطو الاستقراء ولكنّه لم يمارسه إلا على نطاق ضيق ولم يثق في نتائجه، وفضّل الاستنتاج والقياس باعتباره الطريق الأمثل إلى المعرفة اليقينية، لقد رأى أنّ الاستدلال العقلي (الاستنباط) هو الطريقة المثلى التي تستخدم في البرهنة وفي الكشف عن الأسباب، وتلك هي مهمة العلم، ومن أجل هذا بنى القواعد المنطقية وطورها"<sup>3</sup>.

إنّ القياس هو أداة العلم اليقيني لهذا كان اهتمام أرسطو الأكبر ينصب على القياس الصوري إلا أنه مع ذلك قد "فطن إلى الاستقراء وأبان عن بعض مباحثه في مواضع متناثرة في مؤلفاته، ودعا إلى الملاحظة واستخدمها بالفعل في بعض دراساته... ولكنّ أرسطو وإن كان قد فطن إلى الاستقراء وطالب باصطناع الملاحظة إلا أنّه لم يستوف مباحث الاستقراء ولم يفصل مراحلها منهاجاً للبحث العلمي ولهذا رد جمهرة الباحثين منهج البحث التجريبي إلى فرانسيس بيكون الذي وضع أسسه وفصّل في بيان خطواته ومراحلها، وقد سمّى كتابه في المنهج "الأرغانون الجديد" ليرد به على "أورجانون أرسطو القديم"<sup>4</sup>.

إنّ الاستقراء التام (القديم أو الأرسطي) لا ينطلق من دراسة عينة خاصة، ثم يعمم نتائجه على كل الظواهر المتشابهة كما هو الحال في الاستقراء علمي الحديث، بل هو استدلال يبدأ من مقدماته كلية وينتهي إلى نتيجته كلية تلزم عنها بالضرورة. ولا يمكن تطبيقه إلا إذا كان عدد أفراد النوع المتناهية، لهذا -تعرض كما لاحظنا ذلك سابقاً- إلى نقد عنيف من قبل العلماء سواء

<sup>1</sup> - جلال شوقي "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 179

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 43

<sup>3</sup> - الرمجاوي، عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، (م. س)، ص 58

<sup>4</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط 5، (م. س)، ص 183

المسلمين والأوروبيين في عصر النهضة الحديثة، و"لم يسلم من نقد المناطقة المحدثين، فقد أعلن جون ستيوارت مل أنه ليس باستقراء على الإطلاق، حيث أنه مجرد تلخيص لما سبق معرفته وأنه لم يأتي بجديد في نتيجته"<sup>1</sup>.

إن العلوم الحديثة تعتمد أساساً على الاستقراء العلمي وهو الاستقراء الناقص، وليس الاستقراء بالمفهوم الأرسطي لأنه "استقراء للكيفيات والخصائص يقفز من الوقائع الجزئية إلى المبدأ العام... إن هذا النوع من الاستقراء لا ينتج شيئاً في مجال المعرفة العلمية، فهو يكفي بوصف الظواهر وصفاً كيفياً. أما الاستقراء العلمي فهو لا يقف عند حد تعداد الظواهر والاستعراض الكيفي للصفات، بل إنه يعتمد أساساً إلى دراسة حالة واحدة واستقراء الأوجه التي تتمظهر فيها وتحليل العناصر التي تتألف منها إن هذا ما يسمى اصطلاحاً بـ"التحليل"... ويعتمد كذلك على التركيب فالملاحظة والتجربة توحيان أثناء التحليل بالفكرة، بالفرضية ومن هذه الفرضية ينطلق الباحث في عملية متنامية يركب منها العناصر التي تم الكشف عنها أثناء التحليل تركيباً منطقياً"<sup>2</sup>.

إن المنطق الصوري أو القياس الأرسطي -وهو صورة من صور المنهج الاستنباطي الخالص -الابن الشرعي للحضارة اليونانية العقلية المثالية التي تمجد الفكر المجرد وتحتقر الواقع المحسوس، وسيطر التصور الأرسطي للكون على الفكر البشري نحو عشرين قرناً، حتى القرن السابع عشر الميلادي، وشكل الإطار الضروري لفهم الطبيعة، وقدر أرسطو أن يسود التفكير الإنساني قرناً طويلاً، وكان هذا خاصة بفضل منطق القياسي الذي ترجم منذ القرنين الخامس والسادس إلى اللاتينية وكانت لغة أوروبا فاحتل مكانه الملحوظ في المدارس الأوروبية حتى مطلع العصر الحديث"<sup>3</sup>. ورغم تلك المكانة إلا أنه لم يساهم في الإبداعات العلمية التجريبية قط، بل ذهب البعض إلى أنه عاق تطور الفكر البشري قرناً طويلاً، ولم يسلم من الانتقادات العنيفة سواء من طرف علماء العرب والمسلمين كما لا حظنا ذلك في الفصول السابقة، أو عند علماء الغرب المحدثين الذين اعتبروه مجرد تحصيل حاصل، يراعي تطابق الفكر مع ذاته دون الاهتمام بالواقع

<sup>1</sup> -زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 32 لقد كان "همه الأساسي -إلا في أحوال استثنائية- كان يدور حول إرجاع كل شيء إلى نظرية ثابتة مقررة من قبل، أعني نظريته العامة في جملة العلم الإنساني، التي عرضها في دائرة معارف ضخمة لا تمثل كتبها

المختلفة إلا أبواباً منسقة النظام" ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م. س)، ص 59

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 257، 258

<sup>3</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م. س)، ص 182

أو المضمون "إن المنطق - وإن صلح كأداة لتنظيم المعرفة وتصحيح العلم - إلا أنه لا يشكل وسيلة لاكتساب العلم وتحصيله، وإنما تتركز فائدته في ترتيب الأدلة وتنظيم الأقيسة"<sup>1</sup>.  
رغم أن الفلسفة الطبيعية الأرسطية ضرورية لفهم تاريخ العلم البشري، ورغم نزعة العلمية الحسية بخلاف أستاذه أفلاطون إلا أن نظرتَه للكون كانت نظرة ميتافيزيقية فقد كان أرسطو "يقفز إلى النتائج التي لا تبرر صدقها مقدمات تجريبية رغبة منه في وضع حل للمشاكل التي تواجهه، ومن هنا كان اعتماده في الكثير من الحالات على التفكير الأولي البديهي السابق على التجربة *à priori* واعتقاده بإمكان التوصل إلى قضايا كلية عامة من جزئية واحدة بالحدس المباشر، وأظهر وجوه النقص في فلسفته اعتقاده بأن العلم يستطيع أن يتغلغل إلى خفايا الوجود، ومن هنا كانت محاولته وضع مذهب ميتافيزيقي يشهد بأنه لم يكن تجريبياً بالمعنى الدقيق"<sup>2</sup> وعليه فالفيزياء القديمة التي مثلها النسق الأرسطي، هي نظرة ميتافيزيقية تتعارض بشكل نهائي مع الخطاب العلمي الحديث لأنها:

**1\_ نزعة إحيائية: Animisme** بالرغم من أن أرسطو يمثل العقل العلمي اليوناني، وصاحب نزعة علمية مادية بخلاف أستاذه أفلاطون قال ديورانت: "كان العلم قبل أرسطو جنينا، وولد بمجيئه"<sup>3</sup> إلا أن فلسفته الطبيعية غلب عليها التأمل الفلسفي باستثناء بعض الملاحظات الحسية وعرف الفلسفة بأنها "البحث عن الموجود بما هو وجود، أو البحث عن العلل الأولى للأشياء، وكان يستخدمها بمعنى مرادف العلم"<sup>4</sup>. وظل الفكر الأرسطي العلمي قائما ومسيطرًا على التفكير البشري ألفيتين من الزمن حتى القرن السابع عشر، و"من العسير أن نتحدث اليوم عن أي علم بغير استخدام عبارات ابتدعتها. وقد يكون هذا الانتقال من الحوار البهيج الذي امتاز به أسلوب أفلاطون إلى الكتاب العلمي الدقيق خطوة ضرورية في تطور الفلسفة والعلم"<sup>5</sup>. إلا أنه لم يتحرر نهائياً من التفكير الخرافي الميتافيزيقي، ومن النزعة الإحيائية التي "تنسب الحياة إلى الأشياء الطبيعية"<sup>6</sup> وتعتقد أن كل الموجودات في الكون إلا ولها نفوسها وعقولا خاصة بها، بما فيها الحيوان والنبات

1 - جلال شوقي، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 179 "إن النتائج الذهنية التي يتوصل إليها بهذا المنهج

ماهي إلا استنتاجات نظرية ظنية لا تغني بالضرورة عن الحق شيئاً... "جلال شوقي، المرجع نفسه، ص نفسها

2 - الطويل توفيق، المرجع نفسه، ص 184

3 - ديورانت ول، قصة الحضارة، ج 2، (م. س)، ص 82

4 - عطيتو حربي عباس، وموزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م. س)، ص 54، 55

5 - ديورانت ول، قصة الحضارة، ج 2، (م. س)، ص 76

6 - الجاربي محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، ص 246

والكواكب السيارة (مثل الإنسان الذي هو روح وجسم). وهي المسؤولة عن كماله وحركته، لقد كانت تفسيراته خرافية أسطورية، و"نشأت ميتافيزيقا أرسطو من علم إحيائه، كل شيء في العالم يحركه باعث داخلي ليصبح شيئاً أكبر مما كان عليه، وكل شيء هو تلك الصورة أو الحقيقة التي نشأت عن شيء كان مادة لها.. إنَّ المادة بمعناها الأوسع هي إمكانية الصورة، والصورة هي الحقيقة التامة للمادة، المادة تسد والصورة تبني، إنَّ الصورة ليست الشكل فقط ولكنها القوة المُشكلة وهي ضرورة داخلية وبعث يعجن المادة المجردة إلى شكل وغرض خاص. إنَّها تحقيق مقدره المادة القوية، إنَّها كميّة القوى الكامنة في أي شيء ليعمل ويكون ويصبح، إنَّ الطبيعة غزو الصّورة للمادة والتدرج والتقدم الدائم وانتصار الحياة"<sup>1</sup>، وكل أشكال الحركة في العالم يعود لجهد تقوم به الصورة لتشكل الهيولى، فهناك قوة ذاتية في الأشياء تحركها. فإذا خسف القمر لأنَّ من طبيعته الخسوف. وفي كل موجود ميول طبيعية هي المسؤولة عن خروجه من "الوجود بالقوة" إلى "الوجود بالفعل" وهذه النزعة الغائية في فلسفته الطبيعية الميتافيزيقية، وهذا يتعارض مع الخطاب العلمي الذي ألغى تشبيه الطبيعة بالكائن الحي، وأكد على التصور الميكانيكي الحتمي للكون.

**2\_ نزعة غائية وعلية ميتافيزيقية:** اعتقد أرسطو أنّ كل شيء في الكون-ما عدا المحرك الأول الذي هو محض صورة(عقل ومفارق للطبيعية) "يتحرك بشكل طبيعي إلى تحقيق شيء معين... إنَّ التطور لا يكون عرضياً أو مصادفة، كل شيء يرشده من داخله إرشاد معين، بطبيعته وبنائه، إن بيضة الدجاجة مصيرها أن تصبح كتكوتا لا بطة"<sup>2</sup>.

كل شيء يتكون من أربع علل مادية وصورية وغائية وفاعلة وينتهي أرسطو إلى إرجاع العلتين الغائية والفاعلة إلى العلة الصورية لأنَّ الفاعل إنّما يفعل على حسب صورته، ويحرك الشيء على حسب صورة الشيء فإذا ما قبل الشيء الحركة تحرك بصورته وعلى حسبها. أما الغاية فإنَّها مرتسمة في صورة المحرك يقصد إليها"<sup>3</sup>. ووظيفة العلم أو فلسفة الطبيعة عند أرسطو هي تبيان كيف نشأ وارتقى الكون من الهيولى إلى المادة. فإذا "أردنا أن نفهم الطبيعة وجب أن نعرف... أن هذا العالم في سيره من الهيولى إلى الصورة يتحرك نحو غاية، فكل شيء في الوجود له غاية وله

<sup>1</sup> - ديورانت ول، المرجع نفسه، ص82 ينتقد ريشنباخ أرسطو قائلاً: "لو قسنا ميتافيزيقاه. حتى بالمعايير العلمية لعصره، أو على أساس ما أنجزه في ميادين علم الحياة والمنطق، لما بدت لنا معرفة ولا تفسيراً، بل كانت ذات طابع تشبيهي، أعني هروباً إلى اللغة المجازية... لا يمكن

ترجمتها إلى تجارب قابلة للتجريب" ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص ص29، 30

<sup>2</sup> - ديورانت ول، المرجع نفسه، ص113

<sup>3</sup> - يوسف كرم، تاريخ الفلسفة اليونانية، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، دط، 1936، ص178

وظيفة يؤديها، ولا شيء في الوجود يتحرك إلا إلى غاية، والطبيعة تعمل خير ما يمكن للسير في هذا السبيل، وفي كل شيء دلالة على سير الطبيعة إلى غرض وغاية معقولة، فحركات العالم ليست ميكانيكية مجردة عن القصد إنما كل حركاته حتى الميكانيكية منها موجه إلى غاية<sup>1</sup>. من أين يستمد هذا الكون حركته؟ الكون عند أرسطو كروي محدود وهذا الكون يستمد حركته من خارجه، من المحرك الذي لا يتحرك، هذه الحركة تصب في فلك النجوم ثم تنتقل من فلك النجوم عبر الأفلاك السماوية إلى باقي أرجاء الكون حتى تصل إلى الأرض، وهكذا كان العلم الطبيعي عند اليونان "علما فلسفيا غائيا قوامه الانتقال من الخاص إلى العام، من الجزئي إلى الكلي، في حركة منطقية مطردة تتصاغر فيها الأشياء وتضمحل لتتعاظم الماهيات وتتوحد، حتى ينتهي بها الأمر إلى عالم من العقول والمجردات لا أثر فيه لشوائب المادة ... عالم جميل ساحر لا حكم فيه إلا للمنطق، ولا مطلب له إلا اتفاق الفكر مع ذاته. فالعقل أساس المادة والشيء إنما يعرف بتجاوز المحسوس إلى المعقول والبحث عن العلل الأولى والمبادئ الأساسية التي تمكن وراء الأشياء. ولكن العلم الطبيعي في الوقت الحاضر غير هذا"<sup>2</sup>، فهو يؤكد أنّ الكون مادي ميكانيكي يستمد حركته من داخله، وخاضع لحتمية فيزيائية.

**3\_ الوصف الكيفي للطبيعة:** رغم تطور الرياضيات اليونانية كثيرا وبلوغها الأوج، إلا أنهم لم يوظفوها في علومهم الطبيعية كأداة للقياس ولصياغة حقائقهم، لأنهم كانوا ينزهونها، حتى لا تُدنس بالعالم الواقعي النسبي والمتغير والناقص، والجمع بين الرياضيات والفيزياء كان غريبا على علماء العصور القديمة. و"غريب بشكل خاص على الفلسفة والفيزياء أيضا السائدتين كما كان يراها أرسطو. فالرياضيات والفيزياء عنده مفترقتان: فالأولى معرفة برهانية، والثانية معرفة بالضرورة"<sup>3</sup> إنّ الموضوعات الطبيعية الحسية -بالنسبة للاغارقة- لا يمكن معالجتها رياضيا ولا تكميمها، لأنّ مجال البحث الفيزيائي يختلف نهائيا عن مجال الرياضي، ولهذا فإن فكرة تريبض الطبيعة لم يكن يستسيغه التقليد الأفلاطوني\_الأرسطي"<sup>4</sup> والمعروف أن الوصف الكيفي القائم على اللغة العادية غير دقيق ولا موضوعي بل يفتح الباب أمام الذاتية، لأنّ "التعبير الغامض، الذي هو مضلل حتى بوصفه مجازا، لا يمكن أن يعد الخطوة الأولى في الطريق المؤدي إلى طرق أسلم في التفكير

1 - أمين أحمد وزكي نجيب محمود، قصة الفلسفة اليونانية، مطبعة دار الكتب المصرية، القاهرة ، ط2، 1935، صص 233-234

2 - مرحبا عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص331

3 - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص530

4 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص253



ولقد كان بالفعل عائقا في وجه نمو الفلسفة العلميّة، بدلا من أن تمهّد لها الطريق بالتدرّج فميتافيزيقا أرسطو كان لها تأثيرها في الفكر طوال ألف عام، وما زالت تلقي إعجاب كثير من الفلاسفة حتى اليوم"<sup>1</sup>. وهذا عكس ما تقول به الفيزياء الحديثة التي تتأسس على الجمع بين منهج الملاحظة والتجربة من جهة و المنهج الرياضي من جهة اخرة، قال ريشنباخ: "الاستنباط الرياضي مقترنا بالملاحظة هو الأداة التي تعلل نجاح العلم الحديث"<sup>2</sup>.

**4\_نزعة انثروبومورفية Anthropomorphisme:** تحاول تفسير الظواهر الطبيعية بمعطيات لا تنطبق إلّا على الإنسان، عرّفها ريشنباخ بقوله هي: "نسبة صفات بشرية إلى الموضوعات الطبيعية ومن الواضح أن التوازي بين الحوادث الطبيعية والاهتمامات البشرية لا يقدم أي تفسير"<sup>3</sup>، وفلسفة الطبيعة الأرسطية غارقة في النزعة الانثروبومورفية، والتي تنسجم مع النزعتين السابقتين الإحيائية والغائية (Téléologie)، لقد اعتقد أنّ للطبيعة ما للإنسان من عواطف وميول وأهواء، فهي مثلا تخشى الفراغ، والأجسام الساقطة نحو الأسفل فذلك بسبب "شوق" يجذبها نحو مركز الأرض التي هي مركز الكون، ومثلما أنّ النَّاس يميلون إلى بعضهم البعض، فقد فسّر أرسطو "الظاهرة بوجود قوة طبيعية تدفع الأجسام إلى الانجذاب إلى بعضها"<sup>4</sup>.

**5\_نزعة معيارية:** تقوم على أحكام قيمية (Jugements de Valeur) ذاتية، تميز بين الأشياء ويعتبر بعضها "شريف" وبعضها الآخر "خسيس" وكائنات "كاملة راقية" وأخرى "ناقصة وضيفة". إنّ الكون غير متجانس عند أرسطو، لأنّ "الأجسام السماوية أجسام إلهية، وأنّ الكواكب ومنها الشّمس والقمر تدور حول الأرض في اتجاه معاكس للنّجوم، وأنّ هذه الأجسام السّماوية أرقى من الإنسان لها قوة عاقلة أقوى مما عنده، وهي تعيش عيشة سعيدة لا يعترئها نقص، وهي أزليّة أبدية، وعالمها لا يعرف الموت ولا الفساد ونحو ذلك من ما يعرفها العالم الأرضي، وليست مكونة من عناصر أربعة كالعالم الأرضي، بل هي مكونة من عنصر آخر هو الأثير، ولأنّها أبدية كانت حركاتها أبدية، ولأنّها مثال الكمال كانت حركاتها مثال الكمال، فحركاتها ليست في خط مستقيم بل

<sup>1</sup> -ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص30 اكد ريشنباخ أن كل من أفلاطون وتلميذه أرسطو الاغراق في "الاتجاه الى اللغة

المجازية والنزعة التشبيهية" ريشنباخ هانز، المصدر نفسه، ص31

<sup>2</sup> - ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص105

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص34

<sup>4</sup> -الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم،(م. س)، ص246 إن المحرك الاول لم يخلق العالم بل بل يحركه و"لا يحركه كقوة ميكانيكية ولكن كمحرك كلي لجميع عمليات العالم. إنّ الله يحرك العلم كما يحرك المحبوب المحب"ديورانت ول، قصة الحضارة، ج 2، (م. س)، ص113

هي حركة دائرية<sup>1</sup>. وعليه فالكون كونان عالم علوي كامل وعالم سفلي ناقص، و"العالم العلوي السماوي عالم الخلود والوجود الدائم الكامل، والعالم السفلي، عالم الأرض، عالم الكون والفساد"<sup>2</sup>. وهذا يتعارض نهائياً مع النظرة العلمية الحديثة التي تعتبر الكون متجانس، وتتنظر إليه نظرة مادية صرفة فقد أكد غاليلي أنّ الكون مادة وحركة، والحركة خاضعة لقوانين فيزيائية.

**6\_ فلسفة الطبيعة الأرسطية غايتها اليقين المطلق:** يرى ريشنباخ أن مصدر الفلسفة اليونانية التأملية هو العقل وحده دون الالتجاء للوقائع أو التجريب، وغايتها بلوغ اليقين المطلق وهذا ضرب من المستحيل "إن المثل الأعلى الذي يتجه إلى صبغ المعرفة بصبغة رياضية كاملة وإلى جعل الفيزياء من نمط الهندسة والحساب، نشأ عن الرغبة في الاهتداء إلى يقين مطلق لقوانين الطبيعة. وهو يؤدي إلى ذلك المطلب الممتع، وأعني به أن ينسى عالم الفيزياء ملاحظاته وأن يُحول عالم الفلك عينيه بعيداً عن النجوم"<sup>3</sup>. وكان أرسطو يبحث عن الطريقة المثلى للوصول إلى المعرفة اليقينية، ومنهج للمعرفة الإنسانية ككل. ولكن "البحث عن اليقين يمكن أن يعمي بصيرة المرء عن مصادرات المنطق، وإن محاولة بناء معرفة على أساس العقل وحده كفيلاً بأن تجعله يتخلى عن مبادئ التفكير السليم... فالسعي إلى اليقين من أخطر مصادر الخطأ لأنه يرتبط بادعاء معرفة عليا. وهكذا يعد يقين البرهان المنطقي مثلاً أعلى للمعرفة"<sup>4</sup>. بل إنّ ريشنباخ اعتبر البحث عن اليقين المطلق شكلاً عائقاً كبيراً أمام تطور الفكر العلمي قروناً طويلة، وهو ما يتعارض على طول مع الروح العلمية الحديثة التي تخلت عن البحث عن اليقين وأكدت أن طبيعة الحقائق العلمية احتمالية ترجيحية لا أكثر. إنّ "العلم التجريبي بالمعنى الحديث لهذه العبارة، يجمع بين الرياضي ومنهج الملاحظة ونتائجه لا تعد ذات يقين مطلق، بل درجة عالية من الاحتمال"<sup>5</sup> وقد تخلّى العلماء عن البحث عن الحقائق المطلقة نهائياً، لأنهم أدركوا أنه لا بد من "تصور مفهوم للمعرفة يستغني عن جميع ادعاءات الحقيقة المطلقة"<sup>6</sup>.

1 - أمين أحمد وزكي نجيب محمود، قصة الفلسفة اليونانية، (م. س)، ص ص243، 244

2 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص244

3 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص44 قال ريشنباخ: "عندما يتخلى الفيلسوف عن الملاحظة والتجربة بوصفها مصدراً

للحقيقة، لا يعدو بينه وبين النزعة الصوفية إلا خطوة قصيرة" ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص45

4 - ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص ص48-49

5 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص43

6 - ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص59 وقد أكد ريشنباخ أن "الاستنباط المنطقي ليس وسيلة للاهتداء إلى حقيقة نهائية، وإنما هو مجرد أداة

لربط بين حقائق مختلفة" ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص66

اعتمد أرسطو على المنطق والميتافيزيقا في تفسير الظواهر الطبيعية، ولكنّ البرهان المنطقي (الاستنباط Deduction) مجرد تحصيل حاصل، و"قيمة الاستنباط لترجع إلى كونه فارغاً، لأنّ كون الاستنباط لا يضيف شيئاً إلى المقدمات، هو ذاته السبب الذي يتيح على الدوام تطبيقه، دون خوف من أن يؤدي إلى الإخفاق. وبعبارة أدق، فليست النتيجة بأقل يقينا من المقدمة، فالوظيفة المنطقية للاستنباط هي نقل الحقيقة من القضايا المعطاة إلى قضايا أخرى، ولكنه لا يستطيع أن يفعل أكثر من ذلك، فهو لا يستطيع أن يثبت الحقيقة التركيبية إلا إذا كنا نعرف من قبل حقيقة تركيبية أخرى"<sup>1</sup>. لهذا حمل الكثير من المفكرين أرسطو سبب تأخر العلم الطبيعي قروناً طوال قال رسل: "كل شيء آخر قاله أرسطو في الموضوعات العلمية، ثبت أنه عائق دون التقدم"<sup>2</sup>.

إنّ علماء اليونان وفلاسفتهم اعتمدوا على الفلسفة التأملية والاستدلال الاستنباطي (الصوري أو الرياضي) لفهم الطبيعة واستخفوا بالملاحظة والتجربة، لأنّ "العالم عندهم لا يخلق الحادث بل يتأمله والمعرفة عنهم رؤية عقلية مباشرة قوامها الحدس العقلي، ولذلك كان موضوعها المفضل هو الموضوعات الرياضية البسيطة. أما الموضوعات الأخرى المعقدة فهي صعبة لأن عقولنا تعودت على التفكير فيما هو بسيط فقط...ولقد كان من نتائج تجنب الصعوبات التي من هذا القبيل والاقتصار فقط على الموضوعات البسيطة، ابتعاد الرياضيات الإغريقية ابتعاداً يكاد يكون تاماً عن التطبيقات والأهداف العملية. لقد رفضوا كل التقاء بين الرياضيات والواقع التجريبي وأعرضوا عن المباحث المعقدة التي تطرحها التجربة. فظلوا مسجونين في عالمهم الذهني متأملين الأفكار والمفاهيم البسيطة التي يدركها العقل بسهولة"<sup>3</sup>. لهذا أنتجت الحضارة اليونانية المثالية القائمة على المناهج الاستنباطية، العلوم الصورية المنطقية والرياضية، وبلغت فيها الأوج ولكنها كانت نقمة على علوم الطبيعة، لأنّ الاستدلال المجرد بعيد جداً عن التفكير العلمي التجريبي، لقد كانوا يستنفدون وسعهم في الاهتمام بالعلوم الصورية التي تستند إلى النظر العقلي المجرد-كالمنطق والرياضيات- ويستخفون بالتفكير العلمي التجريبي ومناهجه، فأدى هذا إلى تدهور العلوم الطبيعية

<sup>1</sup> - ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص ص49، 50

<sup>2</sup> - برتراند رسل، تاريخ الفلسفة الغربية، ترجمة محمد فتحي الشنيطي، مطابع الهيئة المصرية للكتاب، دط، 1977، ص63 إن الأخطاء التي وقع فيها أرسطو تسببت في "تأخر العلم والحضارة زمناً طويلاً، لأنّ المكانة التي كان أرسطو يتمتع بها بين الدارسين جعلت الدارسين يأخذون

برأيه ويهتمون آراء غيره" فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص105

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص61

عندهم، وتقدم العلوم النظرية والاستنباطية على نحو ما هو معروف<sup>1</sup>. وعليه فقد تعارضت نهائياً مع الخطاب العلمي الحديث. وبقدر ما سمت الفلسفة اليونانية، بقدر ما تخلف علمها الطبيعي.

**2- منهج البحث العلمي عند ابن الهيثم وقيمه العلمية:** عرف علماء العرب معنى التواصل والاتصال العلمي، وشكّلوا نموذجاً للحدثة العلمية آنذاك، من خلال التقاليد العلمية التي أسسوا لها، يقول رشدي راشد: "إنّ هذا العلم ما فتىّ يُحقّق ما كان كُمنون الوجود في العلم اليوناني، فما يجده عند علماء الإسكندرية جنينياً، أعني هذا الاتجاه لتخطي حدود منطقة ما ولكسر طوق ثقافة معينة لاكتساء أبعاد العالم بأسره، نراه قد أصبح واقعا مكتملاً في علم تطور حول حوض البحر الأبيض المتوسط لا كرقعة جغرافية فحسب بل كبؤرة تواصل وتبادل لكل الحضارات التي ترعرعت حول هذا الحوض، مركز العالم القديم، وكذلك في أطرافه، فكلمة "عالمي" هي أنسب وأصح الكلمات لوصف هذا العلم العربي الجديد"<sup>2</sup>. وكانت معارفهم العلمية التي أبدعوها أوج ما بلغته البشرية في العصور الوسطى.

إن تاريخ العلم العربي يجعلنا نعيد النظر في تلك الأحكام والنعوت القاسية والسيئة التي أُطلقت على العصور الوسطى، ونفهم جيّداً تاريخ الفكر البشري بعد العصر اليوناني والسكندري، وندرك تلك المقدمة التي أفضت إلى عصر النهضة (باكورة العلم الحديث) والعصر الحديث، الذي لم يكن طفرة ولا معجزة وُجدت مع غير شروط، لهذا "يحقّق تاريخ العلم العربي على الأقلّ المهام الثلاث التالية: فتح الطريق أمام فهم حقيقي لتاريخ العلم الكلاسيكي بين القرن التاسع والقرن السابع عشر تجديد تاريخ العلوم عامة بإعادة رسم صورة التي شوّهتها النظرة العقائدية، ومعرفة الثقافة الإسلامية حق المعرفة بإعادة ما كان من أبعادها، وهو البعد العلمي والعقلي، فالتراث الإسلامي لم يكن لغة وديناً وأدباً فحسب بل كان أيضاً علوماً وفلسفةً ومنطقاً، وهنا وهناك كانت أصالة هذا التراث في عالميته وانفتاحه"<sup>3</sup>. لا بد من إعادة النظر -كما أكد الكثير من المفكرين في القرن العشرين- في مفاهيم "النهضة"، و"الإصلاح" و"الثورة العلمية" التي لا تستند إلى الأدلة العلمية، لأنّ

<sup>1</sup> - الطويل توفيق، "خصائص التفكير العلمي بين تراث عرب وتراث الغرب"، (م. س)، ص 160 قال ريشنباخ: "إنّ اليونانيين لم يكن لديهم

علم فيزيائي يمكن مقارنه لعلمنا" ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 43

<sup>2</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 36 في العصور الوسطى قام النقل مقام العقل "وطلق العلماء الاستقراء والبحث، وأخذت الأساطير والعقائد مكان البحث العلمي والمنطق. ولكن علماء العرب في هذه الفترة كانوا يشتغلون بالعلوم، ويعتصم البحث في الكيمياء على الاعتماد على التجارب العلمية، فصارت نزعتهم في العلوم تفوق نزعة الإغريق وتمتاز عليها في الصحة" موسى سلامة، نظرية التطور واصل الإنسان، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة، دط، ص 16

<sup>3</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 41

"دور القرن الرابع عشر في تطور العلم الكلاسيكي يبهت إذا ما قورن بالقرنين الثاني عشر والثالث عشر حين بدأ اللاتينيون استيعاب العلم الهيليني والعربي، وقد وقع هذا قبل "النهضة" بثلاثة قرون، ومن ثم يثبت أنّ الأساليب التقليدية في تقسيم العصور السياسيّة أو الثقافيّة لا تقيد كثيرا في محاولة فهم وتحليل الحداثة الكلاسيكية، وتغيب عن تلك المناظرة الأعمال الإسلاميّة الأصليّة وإن كانت حاضرة دائما من خلال ترجمتها اللاتينية"<sup>1</sup>.

لم تنشأ النهضة الأوروبية من العدم ولا ثورة علمية من اللاشيء بل كانت استجابة لتلك الرياح اللّواقح التي هبت من الشرق المشرق والمستنير يقول الجابري: "النهضة التي عرفتها أوروبا في القرنين الثاني عشر والثالث عشر بتأثير الاحتكاك مع العرب والاقتراب من الحضارة العربية"<sup>2</sup>. وهذا هو نموذج التعارف والحوار الحقيقي بين الحضارات الإنسانيّة، ومنطق التكامل لا التفاضل ما يهمننا في هذا السياق هو المنهج العلمي الذي سيطر على هذه الحقبة المستتيرة من تاريخ العلم، أعني بها الحقبة العربية الإسلاميّة. وقد لاحظنا سابقا أنّ التقابل بين الحضارتين اليونانية والإسلامية هو تقابل بين المنهجين: الاستنباطي العقلي، والمنهج الاستقرائي الحسي. فبينما كان "العلم الطبيعي عند أهل اليونان يقوم على الفلسفة التقليدية والطرق التجريدية والاستنباطات العقليّة... فإننا نجد أن علماء العرب والمسلمين الذين أتوا بعد الإغريق قد اهتموا بأن تستند دراساتهم العلمية على التجربة والمشاهدة والاستقراء، وبذلك فإنهم يكونون أوّل من أرسى دعائم ما نعرفه اليوم "بالمنهج التجريبي"<sup>3</sup>. كان الأغرقة يعتبرون أنّ الحقيقة مقرها العقل، لذلك اتخذوا من التأمل والاستنباط العقلي وسيلة لبلوغها كما لاحظنا سابقا، لذلك فإنّ عدم التجاء اليونانيين إلى التجارب على نطاق واسع فيدل مدى صعوبة التحول من الاستدلال العقلي إلى العلم التجريبي"<sup>4</sup>، أما علماء العرب الحسينيين فقد اتجهوا إلى دراسة الظواهر الطبيعيّة بدافع معرفتها والانتفاع بها كما حثهم على ذلك دينهم الحنيف" فقد كانت عقائد الكتاب المُنزل الدافعة إلى قراءة كتاب الطبيعة"<sup>5</sup>. فالعالم

<sup>1</sup> -راشد رشدي، المرجع نفسه، ص51 إن "حضارة كل أمة غذاء للتي لتليها" مُتَز لويد وجيفرسون هين ويفر، قصة الفيزياء، (م. س)، ص33

<sup>2</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص242

<sup>3</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص44 "لقد طُوّر العرب، بتجاربيهم وأبحاثهم العلمية، ما أخذوه من مادة خام عن الإغريق، وشكلوه تشكيلا جديدا. فالعرب هم الذين ابتدعوا طريقة البحث العلمي الحق القائم على التجربة" هونكه زيغريد،

شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص401

<sup>4</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص101

<sup>5</sup> - الخولي يمى طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م. س)، ص17، قال تعالى: "وسخر لكم ما في السماوات والأرض جميعا منه، إن

في ذلك لآيات لقوم يتفكرون" الجاثية الآية 12

الطبيعي عند العرب والمسلمين عالم حقيقي (وليس مجرد وهم وظل لعالم حقيقي آخر كما زعم أفلاطون)، والحقيقة توجد في الطبيعة وليس في كتب السابقين، والحس أقوى دليل، لذلك اتخذوا الملاحظة والتجربة والاستقراء وسيلة لفهم قوانينها قال الكبيسي: "على الرغم من تقدير مفكري العرب للمنطق الصوري، فقد سبقوا الأوروبيين في نقده، فساعدتهم هذا على التوصل إلى منهاج البحث التجريبي الاستقرائي، الذي من أعلامه جابر بن حيان مؤسس علم الكيمياء، والحسن بن الهيثم واضع علم أصول الطبيعة (البصريات). والبيروني في إنضاجه علم الفلك. والرّازي وابن سينا والزهرابي في ازدهار علم الطب على أيديهم. فقد وضع هؤلاء الإعلام العرب أسس العلوم الطبيعية في صورتها النظرية قبل أن يتقطن إليها الأوروبيون"<sup>1</sup> وقد حدد رشدي راشد خاصيتين للمنهجية العلمية العربية تميزها عن العقلية اليونانية تمييزا تاما هما:

(1) - عقلانية رياضية جديدة.

(2) - التجريب كنمط من انماط البرهان<sup>2</sup>

يتجلى ذلك من خلال المنهج العلمي الهيثمي باعتباره أنموذج من نماذج كثيرة أبدعتها العبقريّة العربية العلمية تلك "العقلية المتقدمة التي أزلت الحد الفاصل بين النظرية والتطبيق، وجمعت في مركب واحد بين التأمل العقلي والفعل العملي وأعطت بذلك للإنسانيّة عامّة، وللحضارة الأوروبية الحديثة بوجه خاص، درسا رائعا في منهج البحث العلمي الأصيل. هذا العلم الإسلامي الذي ارتكز على دعائم قوية من المنهج التجريبي ومن الحقائق الرياضية الدقيقة، وكان واحدا من أهم العوامل التي أدت إلى ظهور النهضة الأوروبية الحديثة"<sup>3</sup>.

لا نهدف في هذا المقام إلى إبراز خصائص المنهج العلمي عند ابن الهيثم - فقد سبق ذكرها - ولكن نهدف إلى مقارنته بالمنهج العلمية الحديثة لمعرفة مدى قيمته، ومكانته العلمية. وهنا لابد من التأكيد أولا أنّ "نظريات ابن الهيثم تعتمد على طريقته العلمية، وإن هذه الطريقة لا تشكل استمرارا لمنهج علمية سابقة أو حتى مركبا من هذه المناهج السابقة، بل منهجا جديدا يرتكز إلى نظرة مبدعة لأصول المعرفة الإنسانية عن لعالم الخارجي. والاعتقاد بأن منهج ابن الهيثم يشكل استمرارا لمنهج بطليموس في كتاب "المناظر" يرتكز على مقارنة سطحية... إذا قارنا المنهجين من ناحية التطبيق، هنا نجد الاختلاف واضحا بين ابن الهيثم وأرسطو كذلك بين ابن الهيثم وبتليموس

<sup>1</sup> - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م. س)، ص 33

<sup>2</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 51

<sup>3</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م. س)، ص 123

والاختلاف المنهجي ينعكس أيضا في اختلاف النتائج التي توصل إليها ابن الهيثم عن النتائج التي توصل إليها كل من أرسطو وبطليموس في البصريات<sup>1</sup>. لأنّ منهجه يقوم أساسا على:

**1\_ الجمع بين الاستقراء والاستنباط:** أدرك ابن الهيثم أنّ النظريات العلمية السابقة التي فسّرت الضوء والإبصار جاءت متناقضة ومتعارضة وبعيدة عن الحقيقة، لأنّها لم تهتدِ إلى منهج قويم يبلغها الحقيقة، وعرف أهمية المنهج العلمي في البحث، وليس المهم بالنسبة لابن الهيثم أن ندرك الحكمة، وإنّما المهم أن يكون دربنا إلى إدراكها موافقا للمنهج القويم مما يتيح من إمكانات خصبة للتفتن إلى الأخطاء وإصلاحها وتجاوزها، وبخاصة عندما تتزاحم المزاعم وتكثر الظنون بين آراء أهل النظر... بعبارة أخرى أنه ليس ثمة مواضيع فلسفية وأخرى غير علمية، بل ثمة مناهج برهانية وأخرى خارجة عن مجال البرهان (ظنية)<sup>2</sup>. ولأنّه صاحب نزعة حسية وعقلية فقد أدرك أنّ المناهج الاستنباطية العقلية اليونانية غير صالحة لفهم الظواهر الطبيعية يقول: "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 محددًا فرأيت أنني لا أصل إلى الحق إلا من آراء يكون عنصرها الأمور الحسية وصورتها الأمور العقلية"<sup>3</sup>، أي أنّ المنهج العلمي القويم عنده يقوم على التفاعل بين الحواس والعقل وبين التجريب والتظير.

إنّ النقد والتفنيد لنظريات السابقين ومناهجهم، ساهم في إحداث تحول كبير في تاريخ العلم، فقد ابتعد ابن الهيثم كثيرا عن تلك الفلسفة التأملية التي سيطرت على الفكر اليوناني وعلى مناهجها العقلية المجردة، واقترب كثيرا من المنهج العلمي الحديث، فقد كان "يدعو إلى إتباع المنطق الاستقرائي في البحث إلى جانب المشاهدة والملاحظة والاعتبار، وكان ينتقد المنطق الاستنباطي الصوري... غير أنّ نقد المنطق الاستنباطي الصوري لا يعني اطلاقا عدم التعامل مع المنطق وقواعده التي وضعها أرسطو بل إنّ النقد وقع على الجانب الميتافيزيقي من المنطق والذي لا يمكن أن يكون أساس المعرفة العلمية التجريبية"<sup>4</sup>.

تبيّن لابن الهيثم \_ من خلال الملاحظات والتجارب (الاعتبارات) \_ أنّ النظريات العلمية السابقة عجزت بمناهجها العقلية تقديم تفسير علمي لعملية الإبصار والضوء، وكانت متناقضة مع ذاتها

<sup>1</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 75 ، 76

<sup>2</sup> - الدريدي جلال، "ابن الهيثم ومقتضيات تحصيل الحكمة"، مجلة دراسات فلسفية، العدد 07، نوفمبر 2016، ص 67

<sup>3</sup> - ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخرجي، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، المصدر السابق، ص 91، 92

<sup>4</sup> - بوكردة زواوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 240

أو مع الواقع، وهذا النقد العلمي يحتل أهمية كبرى في فلسفة العلم المعاصرة، قال ريشنباخ :  
"التفسير العلمي يقتضي ملاحظة واسعة النطاق. وتفكيراً نقدياً فاحصاً، وكلما كان التعميم الذي  
نسعى إليه أعظم، كانت كمية المادة الملاحظة التي يحتاج إليها أكبر وكان التفكير النقدي الذي  
يقتضيه أدق"<sup>1</sup>. وأسس نظرياته العلمية تراعي تطابق الفكر مع ذاته ومع الواقع المشاهد. وهذا  
بفضل التغيير الجذري في الميتودولوجية العلمية التي أحدثته العقلية العلمية الهيثمية، لقد نتج عن  
نقد ابن الهيثم للعلم ومناهجه وفلسفته في الفكر اليوناني وغيره، تصور جديد لبناء العلم والمعرفة  
يقوم على أساساً على إنتاجه للمنهج الاستقرائي التجريبي"<sup>2</sup>. ألا يمكن عد ذلك قطيعة ابستمولوجية  
مع الفكر القديم؟

يدخل في محاوره مباشرة مع الطبيعة ويستنتقها، بالملاحظة والتجربة والاستقراء يحاول الكشف  
عن قوانينها، وليس من خلال مناهج السابقين وكتبهم، يتبين ذلك من خلال مخططه العلمي الذي  
شرحه في مقدمة كتاب "المناظر" حيث يقول: "رأينا أن نصرف الاهتمام إلى هذا المعنى بغاية  
الإمكان ونخلص العناية به ونقع الجد في البحث عن حقيقته، ونستأنف النظر في مبادئه ومقدماته  
ونبتدئ في البحث باستقراء الموجودات وتصفح أحوال المبصرات وتمييز خواص الجزئيات، ونلتقط  
باستقراء ما يخص البصر في حال الإبصار وما هو مطرد لا يتغير، وظاهر لا يشتبه من كيفية  
الإحساس. ثم نرتقي في البحث والمقاييس على التدرج والتدريب مع انتقاد المقدمات والتحفظ من  
الغلط في النتائج..."<sup>3</sup>، لقد أصبح الاستقراء - وليس القياس - أساس العلم باعتباره أوثق طريق  
للمعرفة، وهنا لابد من الإشارة إلى أن الاستقراء الهيثمي يختلف اختلافاً كبيراً عن الاستقراء  
الأرسطي لأن أرسطو يرى أن "الكلية موجودة في النفس على حد تعبيره قبل إدراك الجزئية، بينما  
إدراك الجزئية ضروري للإشارة إلى وجود الكلية في النفس... الكلية موجودة في العقل قبل إدراك  
أي فرد بحيث أن المُدرك يدرك الكلية أو النوع في أول فرد يبصره من هذا النوع بيد أن ابن الهيثم

<sup>1</sup> - هانز ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 25

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 195

<sup>3</sup> - فَرُوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 371 نقلاً عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ص  
11-12 لقد كان العلم فريداً بين المعارف الأخرى، لا يتعلم من الكتب، ولكن بالممارسة الفعلية للتجارب والمشاهدات والظواهر، "منتصر

عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 16



يعتبر الكلية استخلاصا من مشاهدات للأفراد المختلفين. المنتمين إلى نوع ما أي استخلاصا للصفات المشتركة بين هذه الأفراد<sup>1</sup>.

إن القضية الكلية اليقينية عند أرسطو هي أساس العلم، وكان ينظر للاستقراء على أنه انتقال من خلال إحصاء كل الحالات، وهو ما يعرف ب"الاستقراء التام"، وهو حكم على الجنس لوجود ذلك الحكم في جميع أنواعه<sup>2</sup>. أما علماء المسلمين فاعتبروا القضية الجزئية القابلة للملاحظة والتجربة أساس العلم، والاستقراء عندهم لا يأخذ المعنى الأرسطي للاستقراء، فالاستقراء الهيثمي مثلا عملية تكوين صورة محققة لشيء ما بهذا المسح البصري الدقيق لأجزائه... إذا الاستقراء ليس فقط عملية تكوين الصورة الكلية، أي صورة النوع، انطلاقا من مشاهدات عدة أفراد النوع، والتجريد من هذه المشاهدات، ولكنها عملية تبدأ بتكوين صورة حقيقية للفرد بتركيب الانطباعات الحسية الواضحة لأجزائه. وتعريف الجزء عند ابن الهيثم هو أصغر ما يمكن للحس أن يدركه وليس الفرد<sup>3</sup>. لهذا كانت بداية البحث العلمي عند ابن الهيثم لفهم الظواهر البصرية والضوئية وإدراك حقيقة المبصرات تقتضي ملاحظات دقيقة وعميقة ومجهزة بالأدوات العلمية، لأنها تستدعي تصفحه جزءا جزءا. إن "الأساس المعرفي للمنهج الذي يطبقه ابن الهيثم في كتاب "المناظر" وفي كثير من أعماله الأخرى: المعرفة الحقيقية، أي المعرفة العلمية، ليست عقلية أو ذاتية من حيث الأصل بل تعكس واقعا خارجيا متغيرا، والمنهج الوحيد لتحقيق صورة عن هذا الواقع الخارجي هو المشاهدة الدقيقة له<sup>4</sup>. وهذا ما يؤكد عليه المنهج العلم الحديث.

وعليه، فليس إدراك الكليات بالمعرفة المباشرة الحدسية كما ظن أرسطو بل إنها معرفة تحتاج إلى استدلال وتأمل عميق وملاحظات دقيقة حسب ابن الهيثم، لهذا "يستبدل ب"قوة البديهة" الملكة العقلية التي يتم بها إدراك الكليات المباشر بها بالنسبة لأرسطو، "قوة القياس والتمييز" وهي

---

<sup>1</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 85، 86، يجب أن نتذكر دائما ان أرسطو مثل أستاذه أفلاطون يرفض ان يكون الإدراك الحسي مصدرا للمعرفة، لأن المعرفة الحسية ليست ضرورية ولا مطلقة و"المشاهدات الحسية للجزئيات تظل المؤثرات الخارجية التي فقط تنبه المُدرِّك للكليات الكامنة في نفسه، بيد أن الكلية لا تتكون تدريجيا عن طريق المشاهدات، وبالتالي لا تستند في حقيقتها إلى المشاهدات" عمر صالح، المرجع نفسه، ص 86

<sup>2</sup> - زواوي بوكردلة، وآخرون، آليات توظيف المنطق في الفقه الإسلامي، دار لالة صفية للنشر والتوزيع، عين تموشنت، الجزائر، دط، 2013، ص 70 نقلا عن النشار علي سامي، المنطق اللغوي ومشكلاته منذ أرسطو حتى عصورنا الحاضرة، دار المعارف، مصر، ص 30

<sup>3</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 83

<sup>4</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 82 هذا وغيره ضروري لفهم فلسفة ابن الهيثم في المعرفة، لأنه يصعب علينا أن نتصور هذه الدرجة من التأثير عند لابن الهيثم دون اعتبار التغيير الأساسي الذي أحدثه في نظرية الإدراك عند أرسطو" عمر صالح، المرجع

قدرة مقارنة فقط بين المعرفة السابقة المخزونة في الذاكرة والمبصرات الماثلة أمام المدرك... إن مفهوم أرسطو للاستقراء (ايباغوجي) يخضع لنظريته القائلة بأنّ الكليات تدرك بالبديهية، بينما الاستقراء عند ابن الهيثم نظرية تجريدية بمعنى أنّها تعتبر تكوين الصورة نتيجة للعديد من الانطباعات الحسية المتشابهة<sup>1</sup>. أي أن المعرفة تبدأ بالحس ومن الواقع، وليس من العقل كما تصور أرسطو. وهكذا يستقل ابن الهيثم الناقد المدقق والملاحظ البارِع والمختبر (المعتبر) التجريبي بفلسفته العلمية الخاصة في البحث العلمي تختلف عن الفلسفة الطبيعية الأرسطية أو اليونانية على أصعدة كثيرة أهمها الصعيد المنهجي، فقد أكد أنّ "المعرفة الإنسانية عن العالم الخارجي تعتمد على الإدراك الحسي إلى حد أبعد بكثير مما تصوره أرسطو. وهو يرى أنّ المعرفة العلمية للأمر الطبيعي لا تخرج على هذه القاعدة من حيث كونها تخضع للقوانين التي تحدد مصدر المعرفة الإنسانية عن هذه الأمور. على أنّ المعرفة حتى تكون حقيقية أو علمية، يجب أن تخضع للإدراك الحسي بطريقة منظمة ودقيقة... وابن الهيثم يقنن هذه النظرة في المنهج الذي يصفه في أول كتاب "المناظر" ويطبّقه في هذا الكتاب وأعمال أخرى<sup>2</sup>. وقد أثمر هذا المنهج في بحوثه ودراساته الفيزيائية فقد فُتد من خلاله النظريات العلمية القديمة وأسس نظرياته في الإبصار وعلم الضوء وهي ظواهر جد معقدة، ومجالات أخرى لا زالت تحتفظ بقيمتها العلمية. وهذا يؤكد صحة منهجه ومنطلقاته الحسّية، قال ريشنباخ: "الأساس الذي يتوقف عليه قبول النظرية، ليس من الاستدلال من النظرية على الوقائع، وإنما هو العكس، أي الاستدلال من الوقائع على النظرية... فما هو معطى هو الوقائع المُلاحظة، وهذه هي التي تكون المعرفة المقررة التي ينبغي تحقيق النظرية على أساسها"<sup>3</sup>.

ليس هذا فحسب، فقد أدرك ابن الهيثم - بخلاف فلاسفة اليونان الباحثين عن اليقين - أنّ معارفنا القائمة على الملاحظات والتجارب لا يمكنها أن تبلغ اليقين، بل تظل نسبية متطورة، فكما تحسنت ملاحظتنا ودقت قياساتنا وأجهزتنا العلمية، وكما هذبنا من مناهج البحث و طرق التجربة تزداد معرفنا دقة واقترنا أكثر من الحقيقة "والأهم من ذلك هو أن ابن الهيثم يربط بين عدد المشاهدات للجزئيات ومدى ثبات الكلية في النفس، وهذا تغيير جذري لمعنى الكلية، من مسلمة لا تقبل التشكيك إلى تعميم نسبي يستمد تكوينه من مشاهدة الجزئيات ويزداد حقيقة بازدياد عدد هذه

<sup>1</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص 84

<sup>2</sup> - عمر صالح، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 213

المشاهدات. وهذا التعريف الجديد للكلية ينطوي على أنها ليست مطلقة بل خاضعة للمشاهدات التي يمكن أن تزيدها حقيقة كما يمكن أن تحد من مجال تطبيقها وربما تبطلها كلية. ويفسر لنا هذا الاهتمام الكبير الذي يوليه ابن الهيثم لدقة المشاهدة مما يعطي للتجربة في المنهج العلمي عنده دورا لا نجده عند أي عالم قبله<sup>1</sup>. ولم يعول إلا على ملاحظاته واعتباراته الشخصية.

وأكد مصطفى نظيف ورشدي راشد وغيرهم أن تجارب (اعتبارات) ابن الهيثم تجارب علمية أقرب إلى التجارب المخبرية العلمية الحديثة، فقد أجرى ابن الهيثم في كتابه المناظر دراسة تجريبية في غاية الدقة لخصائص الضوء، الذي اعتبره كيانا فيزيائيا متميزا للرؤية، كما قدم في الوقت نفسه وصفا واسع التفصيل لتركيب العين مع دراسة مفصلة لوظيفتها، ثم دمج بين هاتين الدراستين، في محاولة لشرح الرؤية كنتيجة لتشكل صورة في العين آتية من الضوء المبعوث والمنحرف<sup>2</sup>.

لقد رأينا بعض من تجاربه العلمية حيث يصطنع الحادثة التي يدرسها ويعدها بإرادته حتى يتحقق من فرضياته، يعزلها ويغير من شروطها ويكررها في أزمنة وأمكنة مختلفة، مستخدما أجهزة علمية (معقدة وبسيطة)، و"لم يكن ليقطع برأي ما لم يؤيد بالتجارب، و"الاعتبار" (يستعمل هذا اللفظ بمعنى التجريب *Expérimentation*) وكان هذا النهج رائده في جميع أعماله، فتحققت له الصفات العلمية الأصيلة<sup>3</sup>. لقد كان مستقلا في تفكيره، أصيلا في بحوثه على المستوى الميتودولوجي والابستيمولوجي. وكان التجربة بالنسبة إليه الفيصل وفيها كمال العلم، لذلك أجرى عدة تجارب عدة تجارب للاهتمام إلى العلاقة بين زاويتي السقوط والانكسار فبرهن على أن النسبة بين زاويتي السقوط والانكسار غير ثابتة بل تتغير، فخالف بذلك نظريات بطليموس<sup>4</sup> وشككت تجاربه إحدى المحطات الهامة في تاريخ المنهج التجريبي وإن لم يحظى ذلك بالاهتمام الكافي.

أصبحت تجارب ابن الهيثم تقليدا علميا عند خلفه كما نجده عن تلميذه غير المباشر كمال الدين الفارسي. ولما أصبحت الملاحظة والتجربة العلمية وسيلة للكشف والبرهان فهذا يعني بداية تأسيس المنهج الاستقرائي كبديل للمنهج الاستنباطي اليوناني، وبالتالي البداية الأولى لظهور العلم التجريبي، لهذا يمكن اعتبار ابن الهيثم " أول من اكتشف وطبق المنهج التجريبي والاستقرائي في

<sup>1</sup> - عمر صالح، الاستقراء عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 87 قام ابن الهيثم بعمل عدة آلات علمية لدراسة ظواهر انتشار الضوء، وذلك في المقالة الرابعة في كتابه المناظر الذي يشرح فيه بالتفصيل كيف تعمل إحدى هذه الآلات وكيف يكون استعمالها. وهذه الآلة هي كما يسميها "آلة الانعكاس" تُستخدم للتحقيق من قانون الانعكاس في الأوضاع المختلفة" راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 849

<sup>2</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص 882

<sup>3</sup> - شوقي جلال، مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب، (م. س)، ص 181

<sup>4</sup> - الدفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، (م. س)، ص 303

بحوثه الطبيعية، التي توصل بفضلها إلى نتائج مرموقة في علم البصريات، كما أثر بمنهجه في الفكر الأوروبي<sup>1</sup>.

لكن الاستقراء عند ابن الهيثم لا يحول دون الاستنباط المنطقي، لأنّ القوانين العامة التي انتهى إليها بعد ملاحظاته وتجاربه يطبقها على كل الحالات الجزئية، لقد زواج بين الاستقراء الحسي والاستنباط العقلي "فمع شيوع منهج القياس استخدم ابن الهيثم الاستقراء وأوصى به في كل بحث تجريبي، وذلك باستقراء 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، مؤكداً إمكان تطبيق القوانين التي تم التوصل إليها بالاستقراء على جزئيات أخرى عن طريق القياس. وفي الوقت الذي وضع فيه منهجه الاستقرائي يقوم بتطبيقه عملياً، فكان له الأثر الكبير في الفكر العلمي عند المحدثين من الغربيين<sup>2</sup>.

كان ابن الهيثم مستقل في تفكير حتى وإن تأثر بغيره فقد جمع في منهجته العلمية بين الدخيل والأصيل وبين العقل والتجربة، وساعده في ذلك ثقافته الموسوعية التي تجمع بين العلوم الرياضية والطبيعية والشرعية أيضاً، فقد حدد "تصوره للعلم وفلسفته ومعالم منهجه التجريبي الاستقرائي الذي يعتمد فيه على الملاحظة وفرض الفروض والتحقق منها بالتجربة وقواعدها الاستقرائية (التي استفادتها من علماء الأصول)، بالإضافة إلى ما استعان به من براهين هندسية ومنطقية اشترط في مقدماتها مطابقة الفكر للواقع"<sup>3</sup>. ليس ذلك فحسب فمعيار صدق الحقيقة العلمية عنده هو مطابقة للفكر للواقع ومع ذاته، وهنا تكمن أصالة منهجه الذي جمع بين مناهج اليونان الاستنباطية ومناهج علماء الأصول المسلمين الاستقرائية وقواعدهم. وأدرك أنه لإيجاد منهج صالح لدراسة الظواهر الفيزيائية يجب الجمع بين الاستقراء والاستنباط وبين التحليل والتركيب. و"أدرك أن البحوث الطبيعية في حاجة إلى تكامل بين المنهجين: التحليل المنطقي والهندسي من جهة والتجربة والاستقراء من جهة ثانية"<sup>4</sup>. وهذه الميودولوجية المركبة تقترب كثيراً من الخطاب العلمي المعاصر

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 191

<sup>2</sup> - الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، (م. س)، ص 41-42 يمتاز "كتاب المناظر" بعناية ابن الهيثم بالقياس. فهو بعد أن يثبت المبادئ الأولية بالتجربة، يتخذ تلك المبادئ قضايا يستنبط منها بالقياس النتائج التي تقضي إليها. ويشرح على هذا النمط كثيراً من الظواهر الهامة في الضوء "طوقان قدرني حافظ، مقام العقل عند العرب، (م. س)، ص 225

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 123

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 181

لكن ابن الهيثم الحذر والمتحفظ والناقد يرتد إلى الواقع ثانية لمعرفة ما إذا كانت نتائجه الاستنباطية صحيحة أم خاطئة، أي ينوع من استدلالاته كما يقتضيه الروح العلمية قال الجابري: "من الضروري بالنسبة للباحث في الطبيعة الرجوع إلى التجربة للتأكد من صحة ما أسفر عنه استدلاله من نتائج"<sup>1</sup>. وهذا ما يجعل منهج ابن الهيثم أقرب إلى روح المنهج العلمي الحديث أو ربما المعاصر الذين يؤكدون على الجمع بين التجربة والقياس قال ريشنباخ: "لم يتضح إمكان استخدام المناهج الاستنباطية مقترنة بالاستدلالات الاستقرائية إلا بعد ظهور نيوتن في الجاذبية التي نشرت بعد حوالي ستين عاما من وفاة بيكن"<sup>2</sup>.

إنّ الجمع بين التجريب (الاعتبار) والتتظير، وبين الواقع والعقل هما الأداتان الأساسيتان التين أكسبتا المنهج الهيمثي قوة ومثانة، وأنتجت تلك الإبداعات العلمية في تلك الفترة المتقدمة، إنّ ما يمتاز به كتاب "المناظر" هو "عناية ابن الهيثم بالقياس. فهو بعد أن يثبت المبادئ الأولية بالتجربة يأخذ تلك المبادئ قضايا يستنبط منها بالقياس النتائج التي تقضي إليها، ويشرح على هذا النمط كثيرا من الظواهر الهامة في الضوء"<sup>3</sup>. وهي التي ظل الخلاف فيها قائما حتى عصره، فوضع حداً للتضارب القائم بين النظريات السابقة وفسر الكثير من الظواهر الفيزيائية المعقدة (كظاهرة الضوء والإبصار) وتفسيرها تفسيراً علمياً، وفي غياب إحدى الأداتين تظل هذه الظواهر مجهولة وهذا ما يؤكد فلسفة العلم المعاصرون، يقول باشلار: "العقلانية والتجريبية مترابطان في الفكر العلمي برباط عجيب... إن تجريبية بدون قوانين واضحة، بدون قوانين متناسقة، بدون قوانين استنتاجية، لا يمكن افتكارها ولا تدريسها، وإن عقلانية بدون أدلة حسية، بدون انطباق على الواقع المباشر، لا يمكنها أن تقنعنا إقناعاً تاماً. فقيمة أي قانون تجريبي يبرهن بجعلها قاعدة للمعاينة / للحكم العقلي. وتضفي الشرعية على معاينة ما يجعلها قاعدة للاختبار. إذن، يحتاج العلم، بوصفه مجموعة براهين واختبارات، مجموعة قوانين وقواعد، مجموعة بنيات ووقائع، يحتاج إلى فلسفة مزدوجة القطب"<sup>4</sup>.

إن هذه النظرة الثاقبة للمنهج العلمي لدى ابن الهيثم الفيلسوف، اكتسبها من ابن الهيثم العالم الفيزيائي والرياضي الذي جمع بين المقدرة على التفكير الاستنباطي العقلي والاستدلال التجريبي

1 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 286

2 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 89

3 - حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، (م. س)، ص 63

4 - باشلار غاستون، فلسفة الرفض مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة، ط1، 1985، ص 08

الحسي، وهذا الدمج بين الاستدلاليين أعطى لمنهجه قوة ومتانة، إنَّ الفيزيائي يعتمد إلى جانب الاستنباط، على استخدام الاستقراء، ما دام يبدأ بملاحظات ويتبأ مقداً بمزيد من الملاحظات فالْتنبؤ بالملاحظات المقبلة هو هدفه ومعيار صحة فرضه، في أن واحد. ولقد تمكنت الفيزياء الكلاسيكية بفضل تشيدها شبكة معقدة من الاستدلالات الاستنباطية والاستقرائية من أن تصنع مناهج تنبؤية لها درجة عالية من الكفاءة<sup>1</sup>. وهذا ما لم يتوفر لدى أرسطو سابقاً ولا لدى بيكون حديثاً، والمعروف عن بيكون أنه لم يعطي للعقل قيمته الحقيقية في البحث العلمي لأنه كان ساخفاً على العقل القروسطي العقيم المليء بالنظريات الميتافيزيقية التي تعمي بصيرة الإنسان إنَّ بيكون لم يعرف قط من عقل آخر غير ذلك العقل المجرد والتصنيفي، المتوارث عن أرسطو. وكان يجهل العقل الذي ألفاه ديكارت قيد العمل في الاختراع الرياضي... وليس بين العقل البشري والحقيقة صلة قرى طبيعية، فهو أشبه بمرآة مشوهة<sup>2</sup>.

إنَّ الانجازات العلمية الهيثمية في الضوء والبصريات تؤكد بشكل قاطع أنه كان خبيراً بالبحث الاستقرائي القائم على الملاحظة والتجربة، كما أنه كان يجيد استنباط نتائج علمية من تلك الحقائق ويتموضع بين الواقع والعقل، ولم يكتف ابن الهيثم بالتركيز على دراسة الحالات التي حددها عن طريق الاستقراء، وإنما ألف منظومة متجانسة تجمع بين الاستقراء والاستنباط، ولكن بالصورة التي تلائم الآن الحديث عن المنهج "الفرضي الاستنباطي" الذي يؤلف بين ما هو تجريبي وما هو عقلي<sup>3</sup>. والمعروف أن المنهج الفرضي الاستنباطي هو أساس العلوم الفيزيائية المعاصرة.

إذا كان المنهج العلمي المعاصر أو المنهج الفرضي ينطلق كما يقول محمود فهمي زيدان من "فروض صورية تشير إلى ما لا يدركه الحس، وإنما يعبر عن مضمونها بلغة رياضية خالصة ويأتي دور الملاحظة والتجربة حين يراد تحقيق تلك الفروض بطريق غير مباشر، أي باستنتاج نتائج تلزم عن تلك الفروض مما يمكن تأييدها أو إنكارها بالخبرة"<sup>4</sup>، فإننا نلاحظ أن المنهج العلمي عند ابن الهيثم لا يبتعد عن ذلك كثيراً، لأنه ينتقل من المشخص (المحسوس) إلى المجرد (العقلي)، كما أنه ينتقل من المجرد إلى المشخص يقول عمر فروخ: "اتبع ابن الهيثم في بحوثه

1 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 114

2 - برييه إميل، تاريخ الفلسفة الجزء الرابع، ترجمة جورج طرابيشي، دار الطليعة للطباعة النشر، بيروت، لبنان، ط 2، 1993، ص 37 أن ابن الهيثم قرر الأخذ بمنهج الاستقراء والقياس، والاعتماد على المشاهدة والاعتبار، وهو في ذلك أدرك ما لم يدركه (فرنسيس بيكون)، وهو أن للطريقة الصحيحة في البحث العلمي عناصر أخرى غير الاستقراء.

3 - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 63، 62.

4 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 08، 09.

كلها-وخصوصا ما كان منها في الضوء-منهاجا علميا بناه على الاستقراء(استخراج القاعدة العامة من المفردات الجزئية) في الأكثر وعلى الاستنباط (تفريغ الأحوال المفردة من القاعدة العامة ) أحيانا. وهو في ذلك يلجأ إلى القياس(الموازنة بين الوقائع المختلفة والنتائج) وكان سبيله إلى ذلك المشاهدة (النظر في بيئتها المخصوصة) والملاحظة(لما يتفق وما يخالف من هذه الأمور) ثم كان يقوم بتجاربه على هذه الأسس كلها مرة بعد مرة...هذه الخطة التي سار عليه ابن الهيثم في معالجة علم الضوء خاصة هي التي سماها الباحثون فيما بعد بالأسلوب العلمي<sup>1</sup>. وهذا يؤكد على سعة خياله و قدراته المنهجية التي تستجيب لطبيعة الظاهرة المدروسة. كما وظّف ابن الهيثم منهج التمثيل في بحوثه وخاصة في مجال انعكاس الضوء، يقول مصطفى نظيف: "ابتدأ بشرح ما يحدث إذا الكرة صلبة صغيرة متحركة وقعت على سطح جسم صلب يمنعها من الاستمرار في الحركة على السمت الأول، وكيف ترتد الكرة عن هذا الجسم ثم قاس انعكاس الضوء على ارتداد هذه الكرة، وصقل السطح العاكس للضوء على صلابة الجسم المانع لحركة الكرة، فهو على هذه الصفة يمثل لانعكاس الضّوء بمثال ميكانيكي"<sup>2</sup> وظاهرة الضّوء لا يمكن فهمها إلا بمنهج محكم.

**2\_ الدّمج بين الرياضيات والفيزياء:** ليس منهج ابن الهيثم منهاجا استقرائيا خالصا، بل جمع بين الاستقراء والاستنباط وبين الكم والكيف وبين التحليل والتركيب، وجمع بين الاستدلال التجريبي والاستدلال الرياضي والمنطقي يقول ابن الهيثم: "والبحث في هذا المعنى"علم المناظر"- مع غموضه وصعوبة الطريق إلى معرفة حقيقته- مركب من العلوم الطبيعية والعلوم التعليمية. أما تعلقه بالعلوم الطبيعية فلأنّ الإبصار أحد الحواس، والحواس من الأمور الطبيعية. وأما ما تعلقه بالعلوم التعليمية فلأنّ البصر يدرك الشكل والوضع والعظم والحركة والسكون-وله مع ذلك في نفس الإحساس تخصيص بالسّموت المستقيمة- والبحث عن هذه المعاني إنما يكون بالعلوم التعليمية<sup>3</sup>. إنّ هذا التحول الهام في تاريخ المنهج العلمي جاء نتيجة تصور ابن الهيثم لمفهوم العلم والطبيعة والعلية الذي يختلف عن التصور اليوناني. فقد "حرص ابن الهيثم على إبراز الطابع الخاص بالعقل العلمي وهو أنّه يسعى إلى فهم الظواهر بدقّة ووضوح، إنّ ما وجّهه ابن الهيثم من

<sup>1</sup> - فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص ص368، 369

<sup>2</sup> - البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، (م. س)، ص 235 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج1، ص ص49، 50

<sup>3</sup> - فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص ص372-373 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، تحقيق مصطفى حجازي، الهيئة المصرية للكتاب، مصر، 1984، ج1، ص ص11-12

نقد إلى بطليموس في الشكوك إنما جاء بعد فهم طبيعة الظواهر الفلكية التي تناولها بطليموس. وهذا الفهم يتصل بأمرين: الأول أنّ الظواهر الفلكية من حيث الوجود هي ظواهر طبيعية تخضع بالضرورة لسياق الفهم الذي ينطبق على العلوم الطبيعية وإجراءات هذه العلوم، التي تلجأ إلى استخدام الاستقراء مدخلا أساسيا للفهم والتفسير ابتداء من الملاحظات والمشاهدات الحسية الواقعية... والثاني أنّ تفسير هذه الظواهر وفهمها في صورتها النهائية يخضع للفهم الرياضي وتصورات<sup>1</sup>. وهذا التصور الجديد للمنهج العلمي الذي يدمج بين الفيزياء والرياضيات لم يكن معروفا لدى السابقين، وهو أكد عليه غاليليو وفيزيائيو العصر الحديث، وهذا الابداع الميتودولوجي الأصيل لابن الهيثم يجعله يصنف في مستوى علماء العصر الحديث. قال مصطفى نظيف: "ليس من المغالاة أيضا القول أنه قد أدرك عن بيّنة الطريقة الحديثة في البحث العلمي، وأدرك الأوضاع الصحيحة لما نسميه الحقائق العلمية"<sup>2</sup>.

لا يمكن للفكر فهم الظواهر الطبيعية إلا إذا ارتاض بالعلوم الرياضية، خاصة إذا تعلق الأمر بظاهرة معقدة كظاهرة الضوء، وابن الهيثم تعلم من الرياضيات دقة التفكير والاستدلال البرهاني الصّارم، وكان يؤكد باستمرار على أهمية هذا النمط من التفكير وعلى فوائده الجمّة، وقد عرف كيف يستثمر هذا العلم في بحوثه العلمية، إنّ "صاحب المناظر لا يقول بأنّ الرياضيات هي التي تكشف لنا عالم الحقيقة ولكنّ درب الحقيقة غير متاح إلا لفكر تمرّس بأصولها وارتاض ببراهينها وتمخّل حيلها وتأدب بآدابها"<sup>3</sup>، أي أنّه لا يمكن فهم الطبيعة في غياب الرياضيات بخلاف أرسطو والفكر القديم الذي كان يعتمد على الصوف الكيفي للطبيعة، لأنّ الرياضيات والفيزياء عنده مفترقتان تماما "فالأولى معرفة برهانية، والثانية معرفة بالسيرورة... وقد استمر الحال على هذا النحو إلى أنّ جاء الإصلاح الأوّل في المناظر وفي الفيزياء على نحو أشمل على يد ابن الهيثم وأصبح الشعار الجديد حينئذ "الترافق بين الرياضيات والفيزياء"، عندما نريد دراسة ظاهرة طبيعية ما. تكمن إمكانية المعرفة الحقيقية للأشياء المادية في رياضياتها. وهكذا فابن الهيثم هو أول عالم رياضي يرفض اعتبار المفاهيم وحدها كافية لمعرفة الأشياء الطبيعية المحددة، إنّ الفيزياء الحقيقية

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 91

<sup>2</sup> - حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الاسلام وفلاسفة الغرب، (م. س)، ص 62 نقلا عن مصطفى نظيف،

الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج 1، ص 37

<sup>3</sup> - الدريدي جلال، "ابن الهيثم ومتقتضيات تحصيل الحكمة"، مجلة دراسات فلسفية، العدد 07، نوفمبر 2016، ص ص 63، 62



هي رياضية بالضرورة<sup>1</sup>. هنا بدأ الانفصال والابتعاد عن التصور القديم لمفهوم العلم ومنهجه كما يدل أيضا على تهافت الفكرة القائلة بأن علماء العرب والمسلمين لم يتحرروا من المنهج الأرسطي الصوري.

بذلك يكون ابن الهيثم قد قام بقطيعة ابستمولوجية وميتودولوجية مع الفكر القديم، ويمهّد الطريق لعلماء العصر الحديث الذين جاؤوا بعده بستة قرون، وإصلاحاته قادتته إلى تحقيق هذا المنهج في المناظر إلى قطع الصلة مع التقليد القديم، تقليد إقليدس وبطلميوس، فالرؤية بالنسبة إليهما هي إضاءة الشيء المرئي، أي لا فرق بين شروط الرؤية وشروط انتشار الضوء ولذلك فقد كان عليه قبل كل شيء التمييز القاطع بين فيزياء الضوء فيسكوفيلولوجيا الإبصار فقوانين الضوء هي نفسها في كل الظواهر الضوئية، ويخضع لها الإبصار، وليس العكس والإبصار له بدوره شروطه الخاصة الفيزيولوجية والنفسية<sup>2</sup>

إنّ الدراسات العلميّة المتقدمة لابن الهيثم للضوء والإبصار -وهي ظواهر معقّدة- ما كان لها أن ترى النور لو اقتصر على مناهج السابقين، من هنا ندرك قيمة الثورة الميتودولوجية لابن الهيثم و المتمثلة في الدّمج بين الرياضيات والفيزياء بين الهندسة والتّجريب، والتي لا تقل قيمة على الثورة العلمية الغليلية والنيوتينية، لقد قام ابن الهيثم "بإصلاح منظومة علم البصريات وهو ما دفعه إلى مراجعة مجالاته المختلفة واحدا بعد الآخر، المناظر والظواهر الضوئية الطّبيعية وانعكاس الأشعة الضوئية والمرآيا المحرقة وانكسار الأشعة الضوئية والكرة المحرقة، وعلم البصريات الفيزيائي، المسألة الجوهرية في هذا الإصلاح كانت التمييز بين القوانين التي تحكم انتشار الضوء والقوانين التي تحكم إبصار الأشياء أدى هذا الإصلاح إلى من ناحية إلى إعطاء سند فيزيائي لقوانين انتشار الضوء...ومن ناحية أخرى أدى إلى استخدام الأساليب الهندسية والتّجريب في كل مكان"<sup>3</sup>. هذه الإصلاحات غيرت مفهوم علم البصريات اليوناني، فلم يعد هندسة المنظور كما كان سابقاً، وأصبح يشمل نظرية للإبصار، ونظرية للضوء تجمع بين علم المناظر الهندسي وعلم البصريات الفيزيائي، إنّ "المساهمة الأساسية لابن الهيثم في مجال البصريات هي إصلاح علم المناظر الهندسي. والعلاقة الفريدة بين الرياضيات والفيزياء في علم المناظر الهندسي هي تشاكل أبنية، كان ابن الهيثم قد عرف أشعة الضوء مما مكنه من الكتابة عن ظواهر انتشار الضوء بما

<sup>1</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 306

<sup>2</sup> - راشد رشدي، راشد رشدي، المرجع نفسه، ص نفسه

<sup>3</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 61

فيها ظاهرة تشتتة بحيث تتسق مع قوانين الهندسة، وابتكر عددا من التدابير التجريبية لمراجعة صحة النظريات التي كانت مصاغة طبقا لقوانين الهندسة، أي أنّ هذه التجارب كانت مصممة للتحقق من قوانين علم المناظر الهندسي<sup>1</sup>. لقد أصبح المنهج العلمي لأول في تاريخه يجمع بين التجربة والرياضيات.

يؤكد ابن الهيثم في مقدمة كتابه "رسالة الضوء" أنه لا يمكن قيام علم الضوء خاصة وعلم المناظر عامة إلا بالجمع بين العلوم الطبيعية الاستقرائية والعلوم الرياضية الاستنباطية يقول: "الكلام في مائة الضوء من العلوم الطبيعية "الفيزيائية" والكلام في كيفية إشراق الضوء محتاج إلى العلوم التعليمية "أي الرياضية" من أجل الخطوط التي تمتد عليها الأضواء وكذلك الكلام في مائة الشعاع وهو من العلوم الطبيعية والكلام في شكله وهيئته وهو من العلوم التعليمية وكذلك الأجسام المشقّة التي تنفذ الأضواء فيها والكلام في مائة شفيفها وهو من العلوم الطبيعية والكلام في كيفية امتداد الضوء فيها وهو من العلوم التعليمية، فالكلام في الضوء وفي الشعاع وفي الشّيف يجب أن يجب أن يكون مركبا من العلوم الطّبيعية والعلوم التّعليمية"<sup>2</sup>. إنّ هذا الجمع بين الاستدلال الاستقرائي والبرهان الرياضي والتحليل الهندسي خطوة متقدمة جدّا مقارنة بعصره مكّنته من الحصول على نتائج دقيقة يطمئن إليها (التكميم)، يقول رشدي راشد: "تتضح من قراءة أعمال ابن الهيثم حقيقتان هامتان: أولا- لم يكن الهدف الوحيد من تصميم تجارب ابن الهيثم هو اختبار بعض الادعاءات الكيفية، بل كان الهدف أيضا الحصول على نتائج كميّة، ثانيا- كانت الأجهزة والتدابير التي ابتدعها ابن الهيثم متنوعة ومعقدة بالنسبة إلى زمانها، ولم تقتصر على الأجهزة التي استخدمها علماء الفلك"<sup>3</sup>. وقد توصل ابن الهيثم إلى الكثير من الحقائق العلمية المتعلقة بالضوء تؤكد على صلاحية منهجه، منها "إن سرعة الضوء بعد الانعكاس مساوية لسرعته قبل الانعكاس"<sup>4</sup>

<sup>1</sup> - راشد رشدي، راشد رشدي، المرجع نفسه، ص62 إن الرياضيات "لا تؤمّن له أساس الخطاب العقلي المقبول من الجميع فحسب، بل أيضا ذلك الخطاب المؤهل لإقامة خطاب برهاني على شاكلة البرهان الرياضي الذي لا يترك حيزا للثغرات" الديردي جلال، "ابن الهيثم ومقتضيات تحصيل الحكمة"، (م. س)، ص64

<sup>2</sup> - زاوي بوكردلة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند بن الهيثم، (م. س)، ص116 والمعروف أن "المنهج الرياضي هو الذي أكسب الفيزياء الحديثة قدرتها التنبؤية. وعلى كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكننا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقتريا الاستنباط الرياضي" ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص105

<sup>3</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص62 كان ابن الهيثم "يصرف عناية كبرى على اختراع أجهزة تجريبية جد متقنة بالنسبة إلى عصره، قادرة على تحديد القيم العددية، فيقوم باستكشافها وتركيبها ووصفها" راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، (م. س)، ص75

<sup>4</sup> - مرحبا عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص349

تكنم حادثة مشروع ابن الهيثم في التجريب المُتَرَيِّض (التأزر بين الرياضيات والتجريب) ممّا ساعده على الحصول على نتائج كميّة، وابتكر من أجل ذلك أجهزة علمية وتدابير معقدة. قال رشدي راشد: "تنحو العلاقة المؤسسة بين الرياضيات والفيزياء نحو بناء نموذج، بحيث يُختزل الضوء داخل وسط طبيعي- عن طريق الهندسة- إلى انتشاره داخل أداة مصنوعة، مما يعني أننا بصدد تعريف تناظر رياضي تمثيلي بين الطبيعي والأداة المصنوعة، مثال ذلك الكرة المملوءة بالماء لدراسة قوس قزح. ووظيفة التجريب هنا هي التعبير عن الشروط الفيزيائية لظاهرة ليس لدينا طريقة أخرى لدراستها مباشرة"<sup>1</sup>. لقد أرسى ابن الهيثم دعائم المنهج العلمي، حينما اعتبر التجريب والاستدلال الرياضي جزءاً لا يتجزأ من البرهان في الفيزياء. وهو ما يؤكد عليه علماء العصر الحديث والمعاصرون، يقول رشدي راشد: "كان من الضروري تأسيس علاقات جديدة بين الرياضيات والفيزياء حتى يأخذ مفهوم التجريب -الذي لم يزل مبهماً- وضعه كمكوّن منهجي من مكونات البرهان... كان علم البصريّات أول مبحث يظهر فيه مثل هذا التصور ثم تبلور أكثر في الميكانيكا وقد ظهر أول ما ظهر في كتابات ابن الهيثم، وبالذات في كتاب المناظر الذي ترجم إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر ثم إلى الإيطالية، وأعاد ريزنر (Risner) إصداره في القرن السادس عشر، وكان مرجعاً لكل باحثي العصور الوسطى، ثم كبلر (Kepler) وديكارت (Descartes) ومالبراش (Malebranche) في زمن لاحق"<sup>2</sup>، هذا وغيره يجعلنا ندرك سر تلك الصورة التي جمعت قطبي الفيزياء العربية والأوروبية، ابن الهيثم وغليليو التي لاحظناها سابقاً ولم يكن ذلك اعتباطاً، بل على بيئة وروية ودراية بحقيقة العالمين. ونحن نعلم أنّ جاليليو "أعطى العلم الحديث منهجه الكمي التجريبي، فقد حدد التجارب التي قام بها لإثبات قانون سقوط الأجسام أنموذج المنهج الذي يجمع بين التجربة والقياس (Measurement) والصيغة الرياضية"<sup>3</sup>.

إنّ ابن الهيثم الذي نشأ شاكاً مرتاباً في النظريات والأفكار المتضاربة، وجد أخيراً ضالته في العقلانية العلمية، حيث صرامة الاستدلال الرياضي ومثانة التجريب العلمي يقول: "برهنت عليها ببراهين نظمتها من الأمور التعليمية والحسية والمنطقية"<sup>4</sup> وخرج من أزمته بخيار حاسم هو التفكير

1 - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص 63

2 - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص 61، 60

3 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س.)، ص 102

4 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س.)، ص 158 نقلاً عن ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء في طبقات الأطباء،

المصدر السابق ص 554 يقول في نقده لبطليموس "ولا يصح هذا المعنى (القانون) ويكون قولاً مقبولاً إلا بعد أن تبين تلك الأجزاء الصغر

بالحساب" ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 10

العقلاني، كما تتمثل أروع صوره في الفيزياء التي تجمع بين التجربة والرياضيات، و"لم يستطع  
بيكون(روجر) أن يجاري الدقة الرياضية لابن الهيثم، ومؤلفات هذا الأخير كانت أفضل مصادره.  
لكن ما نقله قد تمّ بأمانة كبيرة وبذكاء حاد وقد استوحى آخرون على ما يبدو مثاله فاعتمدوا مقارنة  
علم البصريّات شبيهة بمقاربتة"<sup>1</sup>. إن هذه الرّوح العلمية التي تفكر بأسلوب علمي متقدم، وبمنهج  
علمي محكم جاءت نتيجة لخبرة طويلة صنعها تلك التجارب والاعتبارات والبراهين الرياضية  
والتّجريبية التي قام بها ابن الهيثم وهو في مخبره العلمي أي في محراب العلم الحقيقي لأنّ منهج  
البحث العلمي وطرقه كما يؤكد كلود بارنار"لا تتعلم إلّا في المختبرات، حينما يكون العالم أمام  
مشاكل الطبيعة وجها لوجه، يصارعها ويشتبك معها..."<sup>2</sup>.

كما أنّ مناقشة المنهج العلمي تقتضي منا الوقوف على مسألة العلية، التي اختلف فيها ابن  
الهيثم أيضا مع أرسطو، وذلك لاختلاف الأنطولوجيتين اليونانية والإسلامية، ولما كان الجسم عند  
أرسطو موجود بالعلل الأربعة (المادية والصورية والفاعلة والغائية) فهي إذا أساس العلم الطبيعي  
عنده يقول أرسطو: "ولما كانت الأسباب أربعة، فمن حق صاحب العلم الطبيعي أن يعلم أمرها  
كلها"<sup>3</sup>، فإذا عرف العالم هذه العلل الأولى فقد حصل العلم اليقيني بها. ولا يكون ذلك إلا بالقياس  
أو الاستنباط الذي كان أساس البحث العلمي بما فيه البحوث الطبيعية، لقد اعتمد أرسطو على  
المنهج التحليلي لأنّ الهدف من "بحوثه العلمية في الطبيعيات هو البحث عن عللها واسطقساتها  
أو عناصرها. وأنّ هذه العلل موجودة في الشيء وهي ما يتألف منه هذا الشيء، أي أنّ العلة  
مندرجة في معلولها. ولمعرفة الشيء المعلوم ينبغي معرفة علله، وهذا لا يحصل إلا بالتّحليل  
الشيء إلى علله ومبادئه وعناصره، أو بتحليل الكل إلى أجزائه، وهنا تبرز ضرورة التحليل  
المنطقي كمنهج بحث علمي مناسب لتصور الطبيعة عند أرسطو"<sup>4</sup>. وهذا ما جعل ريشنباخ  
يتساءل عن قيمة هذا التحليل وفائدته فيقول: "لن تكون هناك مشكلة إن كانت حقيقة العقل مقتصرة  
على الحقيقة التحليلية. فمن الممكن أن يعرف العقل وحده أن الأعزب غير متزوج، ولكن لما

1 - راشد رشدي، موسوعة العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص918

2 - الجابري محمد عابد، مدخل الى فلسفة العلوم، (م.س)، ص23 نقلا عن Claude Bernard, Introduction à l'étude de la médecine expérimentale (Paris librairie Delagrave, 1920, p 357

3 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص162 نقلا عن أرسطو طاليس، الطبيعة (السماع الطبيعي)، ترجمة إسحاق بن حنين، تحقيق عبد  
الرحمان بدوي، ج1، الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، ط1، 1965، ص136

4 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م.س)، ص170

كانت هذه العبارة فارغة، فإنها لا تثير مشكلات فلسفية. أما القضايا التركيبية فأمرها مختلف. إذ كيف يتسنى للعقل كشف الحقيقة التركيبية<sup>1</sup>.

أما مفهوم الطبيعة ومنهج دراستها عند المسلمين فإنه يقوم على أنطولوجية إسلامية، تختلف عن نظيرتها اليونانية، لهذا فإن تصور ابن الهيثم لمبدأ العلية يختلف عن تصور أرسطو له إذ لا أثر فيه للعلل الأرسطية الأربع في بحوثه الفلسفية والعلمية، ولا أثر للكلام عن المبادئ والاسطقتات والعناصر الأربعة إذ يدرك من خلال تمذهبه العقائدي (عقيدة الأشاعرة) أن الله علة كل شيء وليست علة الشيء موجودة فيه. ولكن لا ينكر مفهوم العلية عموماً إذ على هذا المفهوم يبني بحوثه الفيزيائية (علم البصريات) فالعلاقة بين ما يسمى علة عنده وما يسمى معلولاً هي علاقة تتابع مستمر بين الأشياء الطبيعية وظواهرها<sup>2</sup>. فليست العلة مندرجة أو موجودة في المعلول كما تصور أرسطو. ولما كانت العلة مستقلة عن المعلول ولا توجد علاقة ضرورية (عقلية أو حسية) بينهما فإن المنهج التحليلي لا يسعفنا لدراسة العلل، وعلى هذا الأساس فقد أصبح البحث عن قوانين الطبيعة عند ابن الهيثم لا يقتضي عملية تحليلية ننتقل فيها من المعلول إلى العلة بل أصبح البحث عن قوانين الطبيعة يقتضي عملية تركيبية ننتقل فيها من العلة إلى المعلول. وبهذا اتضح لابن الهيثم أن مناهج الاستنباطية (المنطقية والهندسية) كما تصورها اليونانيون، أمثال أرسطو هي أداة غير صالحة للبحث عن قوانين الطبيعة، لأن المناهج الاستنباطية تنطلق من مقدمات لا تطابق الواقع إلى نتائج تفرض فرضاً تعسفياً على الواقع وهذا يتنافى مع شروط الروح العلمية عنده<sup>3</sup>. وهكذا انتقلنا إلى منظومة معرفية متكاملة مخالفة نهائياً لنظيرتها اليونانية.

لا ينكر ابن الهيثم مفهوم العلية نهائياً، وإنما ينكر -كالأشاعرة- مفهوم العلية اليوناني وخاصة مفهوم العلية عند أرسطو، ويقوم مفهوم العلية عنده على أساس أن "العلاقة بين ما يسمى علة وما يسمى معلولاً عنده هي علاقة تتابع مطرد وثابت بين الأشياء الطبيعية وظواهرها"<sup>4</sup>. أي علاقة تجاور وتلازم زمني فحسب ويقصد ابن الهيثم بالعلل الشروط الطبيعية الثابتة التي تسبق الظواهر وتحديثها، أي أن العلة هي الشرط الذي إذا توفر وقعت الظاهرة والعكس بالعكس (يدوران وجوداً

1 - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 33، 34

2 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 111

3 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 195

4 - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 163

وعدما) والعلة قد تكون مفردة أو مركبة، وقد "فهم ابن الهيثم معنى القانون العلمي في الطبيعة، إذ هو العلاقة الضرورية الثابتة بين الظواهر"<sup>1</sup>.

هذا الفهم للعلة وللقانون العلمي وللمنهج لابن الهيثم جاء نتيجة انفتاحه على الأصيل والدخيل فمثلما تأثر بعلماء اليونان، استفاد من علماء أصول الفقه، ولكن عرف كيف يطبق المنهج الاستقرائي الأصولي وينقله من الفقه إلى الفيزياء، لأنّ علماء الأصول انتهجوا المنهج الاستقرائي وطبقوا قواعده في البحث عن العلة الشرعية وأحكامها، ولم يتجاوزا ذلك، بينما ابن الهيثم انتهج المنهج الاستقرائي للبحث والكشف عن قوانين الطبيعة، ومعتمدا على الملاحظة والتجربة واستخدام الوسائل والأجهزة وهو الشيء الذي جعل منه عالما وفيلسوبا مبتكرا للمنهج التجريبي الاستقرائي وليس عالما أصوليا<sup>2</sup> وأكد ابن الهيثم أنه بالاستقراء يمكننا معرفة ما هو مطرد لا يتغير وهو في هذا لا يختلف عن ما أكده لاحقا جون ستيوارت مل الذي يرى "إننا نتعلم بالتجربة أن في الطبيعة نظام تعاقب لا يتغير، وإنّ كل ظاهرة فهي مسبوقه بأخرى، فندعو السابق المطرد علة، واللاحق المطرد معلولا"<sup>3</sup>. وهذا التصور الهيتمي للعلة القائم على اطراد الحوادث في الطبيعة، تجاوز التصور البيكوني لمفهوم العلة، ولا يختلف كثيرا عنه تصور جون استوارت مل والعلم المعاصر للعلة يقول مصطفى نظيف: "استطاع فهم القانون العلمي في الطبيعيات وتصوره في ذلك هو نفس تصور جون ستيوارت مل وهو الفهم الذي لا يزال التقنين في العلوم الطبيعية يسير على ضوئه إلى اليوم. وهو الكشف عن العلاقات والاطراد الثابت بين الظواهر الطبيعية بينما لم يستطع تصور (ف بيكون) الوصول إلى ذلك، إذ بقي يرى أنّ البحث عن قوانين الطبيعة هو البحث عن الصور الكيفية اعتمادا على طبائع الأشياء وهذا لا علاقة له بمطالب العلم التجريبي الحديث"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص114 إنّ ابن الهيثم "قد فهم بالضبط معنى العلم الطبيعي، وهو البحث عن العلاقات الثابتة بين الظواهر الطبيعية، وأن هذه العلاقات هي قوانين الطبيعة، وقد مارس البحث والكشف عن هذه القوانين التي أشار إليها بلفظ "القول أو المعنى" ... إن ابن الهيثم بدا بفلسفة الطبيعة وانتهى بالعلم الطبيعي وفلسفته "طبيبي مسعود، المرجع نفسه، ص116

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه ص175

<sup>3</sup> - كرم يوسف، تاريخ الفلسفة الحديثة، (م. س)، ص ص347،348

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص179 نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج1، ص33 إن بيكون الذي اعتقد أن المنهج يجب أن "يبين صور الكيفيات" ولم تحرر نهائيا من مفهوم العلة الأرسطية، إذ بقي متمسكا بالعلة الصورية. ولعل موقف فرنسيس بيكون في مفهوم العلة هو الذي أدى إلى إثارة البحث في المسألة من جديد على أيدي المتأخرين أمثال دافيد هيوم (1776-1711م) وجون ستيوارت مل (1873-180م) وغيرهما "طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص ص166،167

تتجلى قيمة المنهج الهيثيمي أيضا عند مقارنته بالمنهج الحديث، وبالضبط في القرن السابع عشر قرن التفكير في المنهج، فقد أصدر فرانسيس بيكون (1626-1562م) مؤلفه القيم "الأرغانون الجديد" مؤسسا بذلك المنهج التجريبي بخطواته، ومنكرا ما للمنطق والمنهج الأرسطي من قيمة علمية في الكشف عن القوانين العلمية للظواهر الطبيعية، وفي الفلسفة أحدث ديكارت (1650-1596م) من خلال كتابه "مقال في المنهج" وهو ثورة "كوبرنيكية" في الفلسفة، وجدد للفكر الفلسفي روحه بعد عمق الفلسفة المدرسية يقول راسل: "لقد كان القرن السابع عشرنا رائعا لا يكفي في الفلك والميكانيكا فقط، وإنما في طرق كثيرة أخرى مرتبطة بالعلم"<sup>1</sup>.

يعتبر العصر الحديث عصر النهضة العلمية، وبداية استقلال العلم عن الفلسفة، وبعدها كانت الحقيقة مقرها الكتاب المقدس، أصبحت الطبيعة، كان يرى بيكون "مملكة المعرفة والأم الكبرى للعلوم"، لهذا لا بد من منهج جديد يساعدنا على فهمها، وهو المنهج الاستقرائي التجريبي شريعة العلم الحديث، الذي بَشَّرَ به بيكون، بعدما أصبح الأرغانون القديم عاجزا عن مسايرة روح العصر ومستجداته، لأنه يُهمل الطبيعة ويحتقرها. وأصبح المنهج التجريبي الاستقرائي أقوى تجليات الحداثة، والغاية من العلم ليست دينية أخروية - كما كانت تقول بها الأصولية المسيحية في العصور الوسطى - بل دنيوية، أي خدمة الانسان وتحقيق سعادته، وجعله سيدا على الطبيعة "المعرفة قوة" "Knowledge is power". وكان بيكون يقصد بها "أن النشاط العلمي والتقدم العلمي واكتشاف النظريات العلمية كلها وسائل تمكننا من السيطرة على الطبيعة"<sup>2</sup>. ودراسة الطبيعة خير وسيلة للوصول إلى الله من مناهج أرسطو. ومنذ هذه اللحظة البيكونية، أصرّ العلماء على أنهم الأقدر على قراءة كتاب الطبيعة وإدراك حقيقته بدلا من الكتاب المقدس و"انتصار العلم هو نتيجة لتعويض الملاحظة والاستنتاج بدل المرجعية(النقل) إنه يساعد على العيش بدون ذلك الإسناد الخادع للوثوقية الوهمية"<sup>3</sup>.

شئ بيكون هجوما عنيفا على منطق أرسطو، واعتبره عقيما(تحصيل حاصل) لأنه لا يفيدنا في فهم الطبيعة ولا في قيام العلم بل يساهم في ترسخ الأخطاء المتوارثة، فيحجب عنا الحقيقة وهاجم بشدة الاستقراء القديم أو الاستقراء التام الذي "يقفز من الحواس والجزئيات إلى أعم المبادئ أو

<sup>1</sup> - رسل برتراند، تاريخ الفلسفة الغربية، (م. س)، ص71

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الإستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص144

<sup>3</sup> - رسل برتراند، أثر العلم في المجتمع، ترجمة صباح صديق الدمولجي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط1، 2008، ص126

البديهيات، ومن هذه المبادئ التي يعتبرها العقل البشري أكيدة وثابتة يمضي ليصدر أحكاما على المبادئ المتوسطة ولذلك كان استقراء صبيانيا<sup>1</sup>.

جاء أورغانونه الجديد ردًا على أورغانون أرسطو الصوري، وأكد بكون أن القدامى فقدوا غاية العلوم وهدفها واختاروا طريقاً خاطئاً بإتباعهم منهجاً ليس من شأنه أن يكشف جديداً، لقد اتبعوا "وسائل خاطئة وعديمة الفائدة وبذلك فقد ضلوا الطريق وذهبت جهودهم أدرج الرياح إننا نحتاج إلى ثورة في وسائل أبحاثنا وأفكارنا وفي نظام علمنا ومنطقنا، ونحن بحاجة إلى منطق جديد أفضل من منطق أرسطو"<sup>2</sup>، الذي يكتفي بمراعاة تطابق الفكر مع ذاته واتساق النتائج مع المقدمات. لقد ضلّهم المنطق الأرسطي وقياساته لأنّه يهمل الخبرة التجريبية ويجعلهم يلفون ويدورون حول أنفسهم في دوائر مغلقة (تحصيل حاصل). يقول بكون: "المنطق الذي بحوزتنا لا جدوى منه في الاكتشاف العلوم... نسق المنطق الحالي يفيد في تثبيت وترسيخ الأخطاء القائمة أكثر مما يفيد في البحث عن الحقيقة ومن ثم فضرره أكبر من نفعه"<sup>3</sup>.

لهذا وضع "الارجانون الجديد" ردًا على أرسطو والمدرسين، واشتمل على جزئين: الأول الجانب السلبي، فيقوم فيه بتطهير العقل مما ترسب فيه من معتقدات وأفكار بالية ومفاهيم مزيفة، وتلك التي يدعوها بالأصنام أو الأوثان Idois، وهي: أوهام الجنس قصد بها أن العقل ليس كالمرأة الصافية التي تعكس صور الأشياء كما هي تماما، ولكنّه كالمرأة الملتوية التي تمزج صورة نفسها بصورة الأشياء التي تصدرها فتصيبها بالفساد والتشويه<sup>4</sup>. وأوهام الكهف وهي "الآراء الشخصية المميزة للفرد الباحث"<sup>5</sup>. لكل إنسان مغارة أو كهفًا خاصا به تحجبه عن أضواء الطبيعة. وأوهام السوق وهي "تلك المتصلة باستبدال الكلمات وصعوبة النجاة من تأثيرها على أذهاننا"<sup>6</sup>، التي تنشأ من التجارة واجتماع الناس ببعضهم "ذلك لأنّ الناس يتبادلون الحديث باللغة التي صيغت كلماتها وفقا لعقلية السوق، فنشأ من سوء تكوينها ومن عجزها تعطيل العقل"<sup>7</sup>. وأخيرا أوهام المسرح

<sup>1</sup> - عطيتو حربي عباس، وموزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م. س)، ص 116 قال يوسف زيدان: "الاستقراء التقليدي

مجرد أعمال الخيال للوصول إلى علة ما يحدث" زيدان محمود فهمي، الإستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 144

<sup>2</sup> - ول ديورانت، قصة الفلسفة، (م. س)، ص 161

<sup>3</sup> - بيكون فرنسيس، الأورغانون الجديد إرشادات صادقة في تفسير الطبيعة، ترجمة، عادل مصطفى، رؤية للنشر والتوزيع، دط، 2013، ص 19

<sup>4</sup> - محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، دط، 1936 ص 63

<sup>5</sup> - رسل برتراند، تاريخ الفلسفة الغربية، ص 84

<sup>6</sup> - رسل برتراند، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>7</sup> - محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، (م. س)، ص 65



وهي "أوهام قد انحدرت إليه من مذاهب الأقدمين وعقائدهم... فليس العالم الذي يصوره أفلاطون مثلا إلا عالما بناه هو وصوره كما شاء له خياله، وقد لا يتفق مع الحقيقة الواقعة في شيء"<sup>1</sup>. لهذا يجب تطهير العقل من هذه الأخطاء. فليس من المعقول -كما يرى بيكون- أن نرى أصقاع الأرض المادية قد اتسعت أرجاؤها بعد الاكتشافات الجغرافية ونرى العالم العقلي لا يزال محصورا في دائرة ضيقة.

بعد هذا الموقف النقدي لكل العوائق الابستمولوجية التي تعيق تطور العلم، بما فيها المنهج الأرسطي، وتلك الأوهام التي تكبل العقل، لا بد من خطة محكمة لفهم الطبيعة والكشف عن قوانينها، لأن "الفكر بغير توجيه ومساعدة لا حول له على الإطلاق ولا قدرة على فض لغز الأشياء"<sup>2</sup>، وعليه فإننا بحاجة إلى آلة أو أرغانون جديد، يساعدنا على فهم الطبيعة باعتبارها مقر الحقيقة، إننا بحاجة منطوق الصحيح "يضع لنا المنهج السليم لاكتشاف قوانين العالم الطبيعي لكي يتيسر لنا أن نفهم ذلك العالم ونسيطر على قواه ونخضعه لإرادتنا، ومن ثم يمكننا أن نفيد من القوانين العلمية فيما ينفع الفرد والجماعة، ولكن القياس الأرسطي لا يهتم بعالمنا الطبيعي إذ هو استدلال صوري لا يهتم سوى صحة الانتقال من المقدمات إلى النتائج تلزم عنها، سواء كانت تلك المقدمات صادقة من حيث الواقع أو كاذبة. لا قيمة للقياس في تحقيق هدفنا الأكبر"<sup>3</sup>.

لابد من الدخول\_إذا\_ في حوار مباشر مع الطبيعة، لأن الحقيقة تستقر فيها وليس في كتب أرسطو، إن "المعرفة العلمية إنما تكون بطرح الأسئلة المباشرة على الطبيعة بدلا من التوقع داخل عالم الألفاظ، وهكذا حدد بيكون سمة من أهم سمات التفكير العلمي الحديث وهي الاعتماد على ملاحظة الظواهر ومشاهدتها تجريبيا بدلا من الاكتفاء بالكلام عنها"<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> - محمود زكي نجيب، المرجع نفسه، ص 66 يرفض بيكون الآراء القديمة كقضايا مسلم بها، ويضعها موضع الشك "لأن الانسان عندما يبدأ باليقينيات فإنه سينتهي بالشك ولكن عندما يبدأ راضيا بالشك فإنه سينتهي باليقينيات" ديورانت ول، قصة الفلسفة، (م. س)، ص 167. ورغم تحذير بيكون المبكر من هذه الأوهام فلازال العقل مكبلا بها وإن تغيرت أشكالها.

<sup>2</sup> - بيكون فرنسيس، الأورغانون الجديد إرشادات صادقة في تفسير الطبيعة، (م. س)، ص 22 وقد حذر ابن الهيثم من التسرع في التعميم وأكد على ضرورة تطهير العقل من "كل ما يحويه من أفكار شائعة حول موضوع البحث، مخافة أن توجه بحثه إلى غير ما يقتضيه منهجه" إبراهيم

مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، (م. س)، ص 60

<sup>3</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 62

<sup>4</sup> - زكريا فؤاد، التفكير العلمي، (م. س)، ص 127

رغم أنّ بيكون، أنّه لم يكن عالما ولا مجربا خبيراً، إلا أنّ اسمه يرتبط مباشرة بحركة العلم الحديث لأنّه دعا إلى رفع الوصاية عن الإنسان، ووضع الثقة في الحواس وفي الطبيعة فكان أبا للتجريبية التي اقترن بها العلم الحديث في مراحلها الأولى.

رغم كل انشغالاته، كان شغوفا بالمعرفة، واعتبر أنّ الملاحظة والتجربة وسيلتنا لبلوغها، وأصبح العلم يقوم على التجربة، لا العقل لأنّ التجربة هي المعلم، والوسيلة الناجحة، لفهم الظواهر الكونية ومن شاء معرفة الطبيعة، فليرجع إلى الطبيعة نفسها<sup>1</sup>، فلا سبيل لمعرفة صور الطبيعة إلا بالتجربة فلا بد من تنويع التجارب وتكرارها ومدّها، نقلها وقلبها والغائها وتطبيقها... وبذلك ينهي بيكون حقبة طويلة سيطر فيها المنطق أرسطي على العقل البشري ويبشر بمنطق مادي استقرائي ويفتح للعقل أبواباً أخرى ظلت مغلقة. لقد وضع بيكون أسس المنهج التجريبي الحديث وبه استقل العلم الطبيعي عن الفلسفة، فاتخذ الظواهر الحسيّة موضوعاً لدراسته والاستقراء منهجاً لعلاجها وترك الفلسفة للبحث في الوجود اللامادي بما هو كذلك، تعالج دراسته بمنهج الاستنباط الصوري<sup>2</sup> علينا إذا أن نتوجه مباشرة إلى الطبيعة بعقل صاف من الأوهام التي تضلله (وهو ما عبّر عنه تقريبا بوبر العقل السطل Esprit-seau) ونرغمها على أن تكشف عن أسرارها من حلال الاستقراء، ولكن الاستقراء لا يعني عدا وإحصاء بسيطاً لجميع هذه المعلومات لأنّ هذا لا نهاية له ولا فائدة منه. إذ لا يمكن لأية مجموعة أن تصنع علماً، وهو أشبه شيء بمطاردة الصياد للصيد فوق أرض فسيحة، يجب تضيق وتسييح ميداننا كي نمسك فريستنا. كما يجب أن تشمل وسيلة الاستقراء طريقة فنية لفرز المعلومات وتنسيقها وإسقاط الفرضيات منها. وهكذا بإسقاط وإلغاء ما لا علاقة له بالظاهرة التي نبحث عنها سيبقى معنا واحداً منها<sup>3</sup>.

يمكن تلخيص مراحل منهجه التجريبي في ثلاث مراحل:

**1- جمع الحقائق** لأنّها المادة الأولى للبحث العلمي وأساس الاستقراء: يؤكد بيكون أنه يجب أولاً أن نكون لكل ظاهرة من ظواهر الكون ندرسها تاريخاً طبيعياً، ووسيلتنا في ذلك هي "الملاحظة والتجربة، فنقيّد كل ما وقعت عليه أعيننا وأدركته حواسنا، ونجري تجاربنا بأيدينا، لنكشف المستور من خواص الطبيعة أو نتأكد منها، وكأنّ بيكون أراد أن يرد على معاصريه الذين يتعجلون في

<sup>1</sup> - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، عالم الأدب للبرمجيات والنشر والتوزيع، بيروت لبنان، ط1، 2016، ص276

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط5، (م. س)، ص183

<sup>3</sup> - ديورانت ول، قصة الفلسفة، (م. س)، ص168

التعميم على اثر مشاهدات عادية محدودة ويقفزون من الجزئيات إلى الكليات لأول مرة<sup>1</sup>. علينا أن نكون في البحث العلمي مثل النحل الذي يركب من النباتات الطبيعية عسلا، وليس مثل العنكبوت التي تنسج من داخلها شبكة حولها. وفي هذا السياق يقدم بكون نصيحة ذهبية لكل باحث في الطبيعة، أنه يجب أن يحتفظ "بصفاء عقله وهدوئه، وأن لا نسمح للعقل بأن يقفز ويطير من المسائل المعينة إلى البديهيات البعيدة العامة والشاملة... يجب أن لا نمد العقل بأجنحة والأولى أن نقيده بالأثقال لنحول بينه وبين القفز والطيران"<sup>2</sup>. لا بد من التأنى في دراسة الظواهر الطبيعية المعقدة والمتشابكة، والإكثار من التجارب وتنويعها في ظروف مختلفة، للتأكد من الحقيقة.

**2 - الترتيب والتبويب:** هذه الحقائق المجتمعة لدينا لا بد من تصنيفها في ثلاث قوائم، يجب على للعقل الالتزام بها، وهي طرق لحذف جميع الأفكار غير الصحيحة، تمهيدا لاكتشاف القانون الصحيح الذي يحكمها ويتخذ بكون من الحرارة مثلا وهذه القوائم الثلاث هي:

- قائمة الحضور "تسجل فيها كل الوقائع أو الأشياء التي شوهدت فيها الظاهرة قيد البحث"<sup>3</sup> نسجل فيها الحالات التي تظهر فيها الحرارة كأشعة الشمس والنار الاحتكاك ...

- قائمة الغياب "تسجل فيها الوقائع التي لا تبدو فيها الظاهرة"<sup>4</sup>، نسجل فيها الحالات التي لا تظهر فيها كالقمر والثلج وكسوف الشمس.

- قائمة التدرج والمقارنة نسجل فيها "وقائع الحضور بالإشارة إلى درجة أو كمية وجود الظاهرة فقد يتفاوت كمية وجود الظاهرة في مختلف الوقائع والأشياء"<sup>5</sup>. سجّل بكون التي ترتفع فيها الحرارة والتي تنخفض فيها وسبب هذه الزيادة والنقصان وانتهى بكون من دراسته مثلا للحرارة إلى أنه "حيث تكون الحركة تكون الحرارة، وحينما تغيب الحركة تغيب الحرارة، وحينما تتفاوت الحرارة زيادة ونقصانا تتفاوت الحركة زيادة ونقصانا فالحركة هي سبب أو علة أو صورة الحرارة"<sup>6</sup>

**3- الاستقراء الحقيقي:** وهو الموازنة والمقارنة بين القوائم السابقة لاستنتاج الخصائص الذاتية للظاهرة قيد البحث "وليس ثمة خاصة ذاتية إلا تلك التي تلازم الظاهرة وجودا وعدما وتزيد بزيادتها وتنقص بنقصانها، وعلى هذا كل صفة لا تظهر أثرها في القوائم الثلاث لا يمكن أن تعد بين

1 - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، (م. س)، ص 278

2 - ديورانت ول، قصة الفلسفة، (م. س)، ص 165

3 - زيدان محمود فهمي، الإستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 67

4 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص 68

5 - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص نفسها

6 - عطيتو حربي عباس، وموزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، (م. س)، ص 118

الخصائص الذاتية، ويجب أن نطرح تبعا لذلك كل الصفات الغائبة في قائمة الحضور والحاضرة في قائمة الغياب والثابتة التي لا تتغير في قائمة المقارنة"<sup>1</sup>. فالاستقراء فيه حذف وعزل.

هذه هي الطريقة الاستقرائية البيكونية لفهم الطبيعية والكشف عن علل أو صور الظواهر، إن موضوع العلم هو الطبيعة مملكة المعرفة، ومنهجه هو المنهج الاستقرائي، ولا أمل في المعرفة إلا في هذا النهج قال بيكون: "تستمد المبادئ من الحواس والجزئيات ثم ترتقي في صعود تدريجي غير منقطع حتى تصل إلى النهاية إلى أكثر المبادئ عمومية. وهذه الطريقة صحيحة وإن لم يجربها أحد حتى الآن"<sup>2</sup>. وبها نعرف الطبيعة وقوانينها ويمكن السيطرة عليها والتحكم فيها، وهكذا أصبحت المعرفة ذات طبيعة عملية وليست نظرية فقط كما كانت قديما، لأنه لا يمكن أن نسود الطبيعة إلا إذا درسنا قوانينها، لذلك دعنا نتعلم قانون الطبيعة، وبذلك نصبح أسيادا لها، لأننا بجهلنا لها نكون عبيدا لها. والعلم هو الطريق الذي سيوصلنا إلى الحياة السعيدة الفاضلة"<sup>3</sup>.

كان مشروعه عظيما لا مثيل له في التاريخ باستثناء أرسطو، لأنه وجّه العقل للناحية العملية أكثر من الناحية النظرية فالمعرفة قوة وليست لذة أو زينة وهنا نجد تصورا جديدا للعلم. خاصة إذا عرفنا أنه في الوقت الذي كان فرنسيس بيكون يعمل على تأسيس المنطق الاستقرائي، كانت الجامعات والمعاهد مستمرة في تدريس تراث العصر الوسيط. لقد عمل على "إصلاح العلوم" وإحيائها بالتعويل على الطريقة الاستقرائية وهذا إنجاز كبير يحسب للفيلسوف لهذا "عد إماما لتيار العلم الحديث، وكانت الروح العلمية، كما بلورها بيكون هي الاستقراء: المنهج التجريبي والإنصات لشهادة الحواس كمصدر للمعرفة الطبيعية مملكة المعرفة الإنسانية، ويجب الحيلولة دون أن يتجاوزها العقل، ولو حتى بفرض يحاول تفسير الوقائع. روح العلم يجب أن تحرر العقل من جنوح الميتافيزيقا مثلما تحرره من الأوثان والأخطاء المترتبة به"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، (م. س)، ص 279 هناك مرحلة أخرى وهي مرحلة التحقق والتثبت أعلنها في مقدمة بحثه و"لئن لم يتسع له الزمن كي يدرسها دراسة تامة في أبحاثه... وفي هذه المرحلة ما يدل دلالة واضحة على انه كان مؤمنا بأن النتيجة التي وصل إليها بواسطة الاستقراء مؤقتة، وأنها ليست أكثر من فرض علمي عرضة للصواب والخطأ. وإذا كنا نريد تكوين العلم النهائي والفلسفة الثابتة، فلا بد لنا من أن نحزر هذه الفروض ونحققها" كرم يوسف، إبراهيم مذكور، المرجع نفسه، ص 280، 281

<sup>2</sup> - "بيكون فرنسيس، الأورغانون الجديد إرشادات صادقة في تفسير الطبيعة، (م. س)، ص 22 هل اطلع بيكون على تجارب علماء العرب حتى يصدر هذا الحكم؟

<sup>3</sup> - ديورانت ول، قصة الفلسفة، (م. س)، ص 152

<sup>4</sup> - طريف الخولي يمني، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 118 وحاول أن يلتفت إلى الزوايا الخفية التي لم يسبقه إليها أحد "إن قصدي أن أحيط بالمعرفة، وألاحظ الأجزاء المهملة والمغفلة التي تخلى عنها الإنسان ولم يتناولها بالتهذيب" ديورانت ول، المرجع نفسه، ص 153

**قصور الاستقراء البيكوني:** إن دعوة بيكون إلى العلم التجريبي القائم على ملاحظة الظواهر وتسجيلها واستخلاص أسبابها عن طريق التجربة، فكرة عظيمة وسابقة لأوانها مقارنة بالفترة التاريخية التي عاشها والفضاء الذي كان فيه، فقد نفذ إلى ماهية العلم الاستقرائي، وفتن إلى أغراضه ووسائله، ثم حاول أن يرسم بناءه، فوضع تصنيف للعلوم، وفصل القول في الطرق التجريبية حتى لم يدع مزيداً لمستزيد<sup>1</sup>. هذه هي الروح البيكونية التي ظلت تسري في العلم الحديث ولا يزال العلماء إلى يومنا يسعون إلى تحقيق الحلم البيكوني الذي رسم صورة عالم يسوده العلم في كتابه "الأطلنطس الجديدة".

لكن الاستقراء البيكوني يختلف عن الاستقراء الحديث، يقول الجابري: "لقد بنى بيكون منهجه التجريبي" على مجرد التأمل والتفكير، لا الممارسة العملية للبحث العلمي، إن بيكون لم يكن باحثاً ولا مجرباً ولا مكتشفاً، بل ربما كان متأخراً عن علوم عصره، جاهلاً بالاكتشافات العلمية الرائدة... ولكن العيب الكبير في تفكير بيكون هو أنه تصور منهجه كآلة، أو "أرغانون جديد" يعلو على العقل ويفرض نفسه عليه من الخارج<sup>2</sup>. فمنهجه يهدف إلى الكشف عن صور الظواهر ومصطلح "الصورة" غامض، وهو من المصطلحات الموروثة عن أرسطو طاليس يقول يوسف كرم: "هذا الوصف المفصل للمنهج الاستقرائي كان تقدماً حقيقياً بالنسبة للعصر. ولكن بيكون لم يفهم الاستقراء الفهم الحديث أي أنه منهج "القانون الطبيعي" أو تعلق الظاهرة بأخرى، بل أنه منهج يبين "صور الكيفيات"، فيفترق أيضاً عن أفلاطون وأرسطو والمدرسين، ويقف في مرحلة انتقال بين الفلسفة القديمة والفلسفة الجديدة<sup>3</sup>. ورغم عظمة الرجل وروحه التجريبية إلا أنه لم يتحرر بيكون نهائياً من بقايا الفكر القديم فقد ظل يعتقد "بالطبائع الخفية وأن وظيفة العلم اكتشافها إنما يرتمي في أحضان الجو الفكري القديم الذي آلى على نفسه الثورة عليه ومهاجمته وتلك خيانة لمنهجه"<sup>4</sup>. ومن المفارقات أن بيكون صاحب النظرة العلمية بامتياز كان غافلاً عن الكشوف العلمية في عصره، ولم يعرف رائد علم التشريح الحديث جيلبرت (Gilbert) الذي صور عمله في المغناطيسية تصويراً لامعاً للمنهج الاستقرائي<sup>5</sup>، وكان على غير علم بعمل هارفي مرافقه الطبي "والغريب في

1 - كرم يوسف ، تاريخ الفلسفة الحديثة، (م. س)، ص 45.

2 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 242

3 - كرم يوسف، تاريخ الفلسفة الحديثة، (م. س)، ص 50

4 - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 70

5 - رسل برتراند، تاريخ الفلسفة الغربية، (م. س)، ص 84

أمره أنه كان يتصور العلوم على ما رأى بالجامعة، وظل طول حياته قليل الاهتمام بمكتشفات القرن الرابع عشر وعصر النهضة جاهلاً بالرياضيات وبما اتخذت من شأن في تكوين العلم الطبيعي بل إنه رمى كوبرنيك بالدجل، ولم يدرك قوانين كبلر وبحوث غاليليو. فهو لم يشتغل بالعلم، وإن كان أجرى بعض التجارب فهي لا تذكر<sup>1</sup>.

رُكِّزَ ببيكون على الملاحظة والتجربة في البحث الاستقرائي ولم يشر إلى شروطها العلمية كما لم يشر إطلاقاً إلى أهمية الاستدلال الرياضي في العمل العلمي، و تجاهل دور الرياضيات في المنهج العلمي "ونسي أننا باستخدامنا للمناهج الرياضية في المباحث الطبيعية قد نتنبأ بنتائج تجارب بطريق صوري لم نعلم بها بعد وحين نجري تلك التجارب ونضع نتائجها موضع الاختبار قد نتحقق من صدق التنبؤات، وهذا ما قام به غاليليو إلى جانب اتجاهه التجريبي قبل نشر بيكون "الأرغانون الجديد" بسنوات... كان (غاليليو) أكثر ثقة بالمنهج الرياضي من الملاحظة والتجربة بمعنى أنه لم يكن يستلزم أن توضع النتائج الرياضية موضع التحقيق التجريبي. سلامة الاستنتاج الرياضي شرط لصدق النتائج ولا حاجة للملاحظة والتجربة إلا حين تكونان لازمتان<sup>2</sup>. إن غاليليو أكثر معرفة من بيكون بالطريقة الحقيقية للبحث العلمي حيث جمع في منهجه بين الملاحظة والتجربة من جهة والصيغة الرياضية للقوانين العلمية. واعتبر أنّ الرياضيات هي أفضل أداة فهم الكون، لأنّه "لا يمكننا فهم الكتاب العظيم أي الكون إلا إذا تعلمنا اللغة التي كتب بها هذا الكتاب. فالكون مؤلف تأليفاً رياضياً ويتوقف فهمنا له على فهمنا تركيبه الرياضي أكثر من فهمنا لما يقع أمام حواسنا من وقائع وظواهر... وأجرى جاليليو الكثير من التجارب العلمية وأدرك أن القواعد الرياضية الدقيقة هي الأساس في معالجة وفهم مشكلات العلوم الطبيعية"<sup>3</sup>. ولمّا تساءل ديورانت عن الطريقة الاستقرائية البيكونية هل هي صحيحة وهل لها فائدة وقيمة في العلم أجاب باختصار: "كلا. لم يستخدم العلم جمع المعلومات "التاريخ الطبيعي" بطريقة بيكون المعقدة، ولكن العلم استخدم وحصل على أفضل النتائج من الطريقة الأسهل وهي الافتراض والاستدلال والتجربة"<sup>4</sup>. ولم يُذكر عن الاستقراء البيكوني أنه أنتج حقائق علمية ذات قيمة علمية.

<sup>1</sup> - كرم يوسف، المرجع نفسه، ص 45

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، المرجع نفسه، ص ص 70، 71

<sup>3</sup> - همبل كارل، فلسفة العلوم الطبيعية، ترجمة جلال محمد موسى، دار الكتاب المصري، القاهرة، ودار الكتاب اللبناني، بيروت، ط 1، 1976، ص 38،

<sup>4</sup> - ديورانت ول، قصة الفلسفة، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص ص 177، 178

لقد كان معاصره غاليليو (1642-1564م) أكثر تمثيلاً لروح البحث العلمي التجريبي من يكون وقدّم الصّورة مثاليّة للعقل العلمي الحديث التّاضح تماماً القادر على التوحيد بين اللغة الرياضية والوقائع التجريبية والفروض الجريئة و"آمن بأن الرياضيات لغة العلم والواقع وعبر عن هذا الإيمان بمقولة الشهيرة "كتاب الطبيعة المجيد مكتوب بلغة رياضية"... وكان مبدأ العلم عنده: لا شيء قابل للمعرفة إلا ما هو قابل للقياس العلمي"<sup>1</sup>. وخير مثال نظرية كوبرنيكوس التي تعد نصراً للرياضة على الحواس. وأدرك غاليليو-العالم الفيزيائي- أنّ في المنهج الرياضي "قوة وصدقا وإحكاماً أكثر مما نجده في الاستدلال مما لدينا من وقائع. يقول أنّه يستطيع من تجارب قليلة استنباط نتائج صحيحة. معرفتنا لواقعة واحدة اكتسبتها كسبا دقيقا تيسر لنا فهم وقائع أخرى دون حاجة إلى إجراء تجارب عديدة"<sup>2</sup>، ووضع قانون سقوط الأجسام في صورة رياضية محددة، وهو أول من قام بقطيعة مع الفيزياء الأرسطية أو الفكر القديم، قال الجابري: "يبدأ العلم الحديث روحاً ومنهجاً وممارسة مع غاليليو"<sup>3</sup>. وكلّما تطور العلوم أكثر وجدت نفسها أكثر استعمالاً للرياضيات بل لا يمكنها التفكير العلمي خارج عنها، لأنّ "الفيزياء التي كانت وصفية (تعني بالكيفيات) عند اليونان وفي العصور الوسطى والتي أصبحت استقرائية (كمية) ابتداءً من القرن السابع عشر، ثم إستنتاجية في القرن التاسع عشر، قد بلغت الآن مع القرن العشرين مرحلة عالية من التطور مما مكن من صياغة كثير من قضاياها صياغة أكسومية... إنها اليوم فيزياء علاقات"<sup>4</sup>.

وإذا كانت العلوم الفيزيائية المعاصرة التي تتناول بالبحث الظواهر الميكروفيزيائية والعالم الفسيح، فإنّ المنهج الاستقرائي البيكوني عاجز تماماً عن مسايرتها "وما كنّا نصل إلى الكشوف العلمية المعاصرة من نظريات الذرة والكوانتم والنسبية والنظريات في طبيعة الضوء إذا كان العلماء اقتفوا أثر بيكون وميل لأنّ أسس تلك النظريات لا تتطوي على وقائع محسوسة ندركها إدراكاً حسيّاً، وإنما تتطوي على موجودات لا يمكن إدراكها بالحواس، وتلك النظريات جميعاً مصاغة صياغة رياضية صورية ولا يتوقف صدق تلك الصياغة على تحقيقها تحقيقاً تجريبياً"<sup>5</sup>. فالفكر العلمي يربط بين العقل والواقع وبين النظرية والتجريب وبين التجريبية والعقلانية برباط قوي

<sup>1</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، (م. س)، ص 76

<sup>2</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 142

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 229

<sup>4</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 92

<sup>5</sup> - زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، (م. س)، ص 140

لأنّ الافتكار علميا معناه التوضع في الحقل المعلوماتي الوسيط بين النظرية والممارسة، بين الرياضيات والاختبار"<sup>1</sup>. وهذا ما يفتقده المنهج البيكوني.

لم يعطي بيكون للعقل قيمته الحقيقية في البحث العلمي، لأنّه كان ساخطا على العقل القروسطي العقيم المليء بالنظريات الميتافيزيقية التي تعمي بصيرة الإنسان. لكنّ البحث العلمي لا تقوم له قائمة في غياب العقل، فكل القوانين العلمية هي إنجازات العقل الخلاق، قال بوانكاري: "إنّ التعبير عن هذا النّظام الداخلي للعالم هو القانون، والقانون هو واحد من الفتوحات الأكثر حداثة التي قام بها العقل البشري"<sup>2</sup>. إن العلم صنّعة إنسانية تعتمد على العبقرية والذكاء والحدس والخيال باعتباره أعظم سلاح يستعين به المكتشف العلمي. ويستحيل أن تتحقق كل تلك الكشوفات العلمية الهائلة لهذا الكون العجيب في غياب العقل الإنساني يقول تندال: "كان انتقال نيوتن من تفاحة ساقطة إلى قمر ساقط عملا من أعمال الخيال المتأهب، ومن بين الحقائق الكيميائية استطاع خيال دالتون البناء، أن يشيد النظرية الذرية، أما فرادي فقد مارس هذه الموهبة على الدوام، فكانت سابقة ومصاحبة ومرشدة لجميع تجاربه، وترجع قدرته وخصوبته كمكتشف إلى حد كبير، إلى القوة الدافعة للخيال"<sup>3</sup>. فالعلماء الموهوبون فقط هم المؤهلون للكشف العلمي، كما أنّ العلاقة بين العقل والعلم هي علاقة جدلية كما يرى غاستون باشلار الذي يقول: "العلم الطبيعي المعاصر هو بناء عقلائي"<sup>4</sup>.

كما أنّ فكرة العلية والقانون العلمي حسب تصوره بيكون يختلف كثيرا عن التصور العلمي الحديث والمعاصر، فبينما يرى جون ستيوارت مل أن "القانون هو العلاقة الدائمة المطلقة بين ظاهرتين قد لا نفهم سر ارتباطهما، ونشاهد في الواقع فقط ترتب أحدهما على الأخرى، نجد أن بيكون لا يقنع بهذا الارتباط الظاهري ويبحث عن سره الداخلي، وكأنّ فكرة العلة والقانون لديه ترمي إلى تعرّف على كنه الأشياء وحقائقها دون وقوف على آثارها الخارجية فبحثه أعمق من مل وغايته أبعد. وفي هذه المعرفة ما يوقفنا على سرّ الله في خلقه وآياته في الطبيعة...فالبحت عن الصور في رأي بيكون ذو غرضين رئيسيين: أحدهما ميتافيزيقي لا هوتي والآخر طبيعي عملي"<sup>5</sup>.

1 - باشلار غاستون، فلسفة الرّفص مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، (م. س)، ص 09

2 - بوانكاري هنري، قيمة العلم، ترجمة الميلودي شغوم، دار التّوير للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط5، 2006، ص 8

3 - بفرّدج و أ ب، فن البحث العلمي، (م. س)، ص 101. نقلا عن Tyntdall, J. Faraday as a Discoverer. Longmans, Green and Co., London 1868

4 - باشلار غاستون، فلسفة الرّفص (م. س)، ص 10

5 - كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، ص 282-283



من خلال هذا العرض السريع لمنهج العلم عند أرسطو وابن الهيثم ويكون، تبين لنا أنّ الفكر اليوناني القائم على التأمل والنظر، أي على المنهج الفلسفي الذي يتخذ من العقل مصدراً وحيداً للحقيقة، والباحث عن العلة الأولى للأشياء ولا يقبل بغير اليقين المطلق، ويتخذ من الاستنباط العقلي المجرد منهجاً، فكر غير صالح لإقامة علم الطبيعة بالمعنى الحديث للكلمة، قال ريشنباخ: "نتيجة هذا التحليل هي أن العقل يبدو قادراً على كشف الخصائص العامة للموضوعات المادية وتلك نتيجة في الواقع تثير الاستغراب، إذ لن تكون هناك مشكلة إن كانت حقيقة العقل مقتصرة على الحقيقة التحليلية. فمن الممكن أن يعرف العقل وحده أنّ الأعزب غير متزوج، ولكن لما كانت هذه العبارة فارغة، فإنها لا تثير مشكلات فلسفية. أمّا القضايا التركيبية فأمرها مختلف. إذ كيف يتسنى للعقل كشف الحقيقة التركيبية؟"<sup>1</sup>. وعليه فالقياس الأرسطي لا يكشف لنا شيئاً عن حقيقة العالم الخارجي، لهذا حملته البعض مسؤولية الجمود الفكري قروناً طوالاً، وشنّ عليه علماء عصر النهضة والعصر الحديث هجوماً لاذعاً باعتباره "مسؤولاً عن ركود الفكر في العصور الوسطى التي اصطنعته منهجاً للبحث وقالوا إنّ الفكر المجرد لا يكشف عن حقيقة جديدة"<sup>2</sup>.

أما بكون، ورغم أنّه أعظم رجالات العصر الحديث الذين دعوا إلى الملاحظة والتجربة والدخول في حوار مباشرة مع الطبيعة مملكة المعرفة، واعتبر المعرفة قوة يستخدمها الإنسان للسيطرة على الطبيعة إلا أنّه بنى منهجه التجريبي على "مجرد التأمل والتفكير لا على الممارسة العلمية للبحث العلمي، إنّ بكون لم يكن مجرباً، ولا باحثاً مكتشفاً، بل كان متأخراً على علوم عصره، جاهلاً بالاكشافات العلمية الرائدة... ولكن العيب الكبير في تفكير بكون هو أنّه تصور منهجه كآلة أو "أرغانون جديد" *Novum Organum* يعلو على العقل ويفرض نفسه عليه من الخارج. يقول في هذا الصدد: فكما أنّ البيكار يرسم الدائرة دونما حاجة إلى يد ماهرة فكذلك منهجي. إنّّه يجعل العقول متساوية في الكشف عن الحقيقة، ويقلل من شأن الفروق الراجعة إلى العبقريّة. هذا بالإضافة إلى أنّه فهم التجربة بالمعنى القديم، أي على أنها التجربة الحسيّة، وهي غير التجربة العلمية"<sup>3</sup>. لقد أعطى بكون للعقل دوراً ثانوياً لهذا نجد أن وليام وويل (1794-1866م) الذي استقرأ تاريخ العلم خاصة الحديث منه كما طبقه غاليليو واستنتج أسس المنهج العلمي، أكد أنّ "الاكتشافات التي توصلت إلى العلوم الاستقرائية إنّما يرجع الفضل فيها إلى فعالية المنهج

<sup>1</sup> - ريشنباخ هانز ، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 33-34

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط3، (م. س)، ص 144

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 242

الفرضي الاستنتاجي، بمعنى أن الكشف العلمي يرجع أساسا إلى الفرضية لا إلى الاستقراء<sup>1</sup>. لقد كان المنهج الغليلي الرياضي أرقى بكثير وأقرب إلى روح البحث العلمي من منهج بيكون الاستقرائي الذي لم يتخلص نهائيا من بقايا الفكر القديم والميتافيزيقي قال توفيق الطويل: "لكن يكون جعل من منهجه التجريبي طريقة لبيان صور الكيفيات، إن غايته أن يكشف عن "صور الظواهر" ليعرف الخواص الذاتية للأشياء، توطئة لسيادتها والسيطرة عليها، ومن ثم فإن منهجه لا يخلو من طابع ميتافيزيقي"<sup>2</sup> لهذه الأسباب وغيرها وصف هانز ريشنباخ المنهج البيكوني بالساذج يقول: "إن منطق بيكون الاستقرائي ساذج، لأنه يركز على الثقة في قاعدة يجد الذهن العادي في نفسه الاستعداد لتطبيقها"<sup>3</sup>.

أما ابن الهيثم العالم الرياضي والفيزيائي والفلكي، وفيلسوف العلم الذي وقف على طبيعة المعرفة العلميّة المتنامية باستمرار، والعوائق التي يمكن أن تقف في وجه تطورها، فقد أدرك أسس المنهج العلمي الذي يلائم الظواهر الطبيعية. ووضع "أصول هذا المنهج (المنهج التجريبي) في مقدمة كتابه "المناظر" من استخدام ملاحظة الظواهر الجزئية وإخضاعها للتجربة (الاعتبار) مع الاستعانة بالآلات التي اخترعها تحقيقا لأغراضه وتوصلا لوضع القانون العلمي الذي يفسر الظاهرة التي يدرسها... وقد ترجمت آثاره إلى اللاتينية أواخر العصر المدرسي وتأثر أهله والذين أعقبوه بهذه الروح التجريبية الإسلامية"<sup>4</sup>. لقد أدرك ابن الهيثم أن القدامى الذين درسوا ظاهرة الضوء المعقدة وعملية الابصار وغيرها من الظواهر الفلكية والفيزيائية، جاءت آراؤهم مختلفة متضاربة، لأنهم لم يقفوا على المنهج العلمي السليم الذي يمكنهم من دراستها دراسة علمية، لهذا أسس منهجا علميا يجمع بين التحليل والتركيب، وبين الاستقراء والاستنباط وبين الرياضيات والفيزياء "إن ما هو معلوم في علوم المناهج، هو أن التحليل المتمثل في المنطق والهندسة والرياضيات بصفة عامة يعطي نتائج دقيقة لعدم تناقضها مع ما انطلقت منه من مبادئ ولكن في الغالب تكون تحصيل حاصل، بينما التركيب الذي نعني به هنا الاستقراء إنشائي وخصب، لانتقاله من الأحكام الخاصة إلى الأحكام العامّة لكن نتائج احتمالية، تحتاج إلى اليقين، وعلى هذا الأساس، رأينا كيف أدرك ابن الهيثم خطورة هذه المسألة، وأدرك أن البحوث الطبيعية في حاجة إلى تكامل بين المنهجين:

<sup>1</sup> - الجابري محمد عابد، المرجع نفسه، ص 283

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط 5، (م. س)، ص 195

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 89

<sup>4</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط 5، (م. س)، ص 135

التحليل المنطقي والهندسي من جهة والتجربة والاستقراء من جهة ثانية<sup>1</sup> "وكتاب المناظر" وغيره من مؤلفاته تطبيق فعلي لهذا المنهج فقد جاء محصلة للاستدلالات الرياضية والاختبارات التجريبية التي قام بها، والعلم الحديث كما يقول ريشنباخ: "يجمع بنجاح بين المنهج الرياضي ومنهج الملاحظة، ونتائجه لا تعد ذات يقينية مطلق، بل درجة عالية من الاحتمال، ويمكن الاعتماد عليها بالنسبة إلى جميع الأغراض العملية بقدر كاف"<sup>2</sup>. لهذا السبب اعتبر ريشنباخ ابن الهيثم عالم تجريبي أقرب إلى روح العصر الحديث في تلك العصور الوسطى المظلمة يقول: "كان من بين الفلاسفة العرب مفكرون تجريبيون كالحسن بن الهيثم الذي اشتهر بمؤلفاته في ميدان البصريات الفسيولوجي"<sup>3</sup>. وقد عرف المنهج العلمي وممارسة وتنظيرها.

فقد ابن الهيثم الكثير من النظريات العلمية اليونانية، القائمة على مناهج العقلية، وأسّس منهجا علمياً يقوم على الجمع بين التحليل والتركيب والكم والكيف، فسّر من خلاله ظواهر فيزيائية معقدة وهي ظاهرة الضوء وما يتعرض له من إنكسار وانعكاس، وفسّر عملية الإبصار وغيرها من الظواهر الطبيعية تفسيراً علمياً، بعيداً عن كل تفسير غيبي أو ميتافيزيقي، وهذا يؤكد على قيمة منهجه العلمي، القريب من المنهج العلمي الحديث أو حتى المعاصر لقد انتهج "منهجاً محكماً في بحوثه الطبيعية، تجاوز مجرد الاعتماد على الخبرة والمران أو الاكتفاء بجمع وتكديس المعلومات السطحية عن الوقائع الطبيعية البسيطة، إلى البحث عن الحقائق الكامنة وراء الحوادث المعقدة لاستخلاص النتائج وضبطها ضبطاً دقيقاً معتمداً على المنهج التجريبي الاستقرائي المدعّم بالاستدلال المنطقي والبرهان الرياضي المتمثل بالتحليل الهندسي"<sup>4</sup>. وثورته الميتودولوجية لا تقل أهمية عن ثورته الابستمولوجية فقد جمع بنجاح بين الرياضيات والفيزياء، وبين الاستقراء والاستنباط. وحقق الكثير من الكشوف العلمية، وهذه الحقيقة لا يرفضها إلا الجهلة بتاريخ العلم.

<sup>1</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 181

<sup>2</sup> - ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 43 ابن الهيثم ينكرنا بفلسفة العلم في القرن العشرين الذين لم يكونوا في معظم الأحيان، فلاسفة بالمعنى الاحترافي، فقد كانوا علماء في الرياضة، أو في الفيزياء أو في البيولوجيا، أو علم النفس، وكانت فلسفتهم نتيجة لمحاولاتهم الاهتمام إلى حلول لمشكلات يصادفها الباحث خلال بحثه العلمي، وهي مشاكل تتحدى الوسائل الفنية التي كانت تستخدم حتى ذلك الحين، وتقضي إعادة اختبار أسس المعرفة وأهدافها" ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص 121-122

<sup>3</sup> - ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص 83 وقد صنّفه ريشنباخ مع علماء أوروبا في العصور الوسطى الذين أعجب بهم لأنهم كانوا "أقرب إلى

الروح التجريبية" ريشنباخ هانز، المرجع نفسه، ص 84

<sup>4</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 158

اقتصر على دراسة الظواهر الطبيعية بعيدا عن كل تفكير ميتافيزيقي، وحاول صياغة القوانين العامة التي تتحكم في هذه الظواهر، مؤمنا بأنّ ظواهر الطبيعة تخضع لنظام وحتمية يتكرر حدوثها متى توفرت شروطها، لهذا يمكن اعتباره من "طراز علماء الطبيعة في القرن السابع عشر وبحوثه المبتكرة في علم الضوء تجعله في مقدمة العلماء الأفاضل في تاريخ هذا العلم... جعل علم الضوء يتخذ صفة جديدة وينشأ نشأة أخرى، غير نشأته الأولى، وإنّ التأثير الذي أحدثه ابن الهيثم في علم الضوء يتغلغل إلى الأساس الذي يقيم عليه هذا العلم جدير بالتقدير"<sup>1</sup>، وحمل روحا علمية موضوعية، تؤمن بالتواصل العلمي، وتتحمل مسؤوليتها العلمية كاملة أما الأجيال اللاحقة.

إنّ ابن الهيثم الفيلسوف والعالم مكّنته تجاربه العلمية واستدلالاته الرياضية من أن يكون أكثر فهما وعمقا للمنهج العلمي وخصوصياته، وهذا ما جعله يتجاوز بكونه بمراحل رغم أنه عاش قبله بستة قرون، إنّ "الصفة التي امتاز بها ابن الهيثم على المنظرين الأوروبيين للمنهج التجريبي وقواعده الاستقرائية، وخصوصا (ف بيكون) هي ابن الهيثم نظّر هذا المنهج كفيلسوف ومارس تطبيقه في بحوثه الطبيعية كعالم تجريبي- الشيء الذي لم يقم به (ف بيكون)"<sup>2</sup> وهو أقرب إلى فلاسفة العلم المعاصرين الذين مكنتهم خبرتهم العلمية من مناقشة قضايا علمية بشكل عميق.

ليس ذلك فحسب، بل أسس برايمغا علمياً ظلّ تأثيره قائما حتى عصر الثورة العلمية الحديثة كما سوف نلاحظ ذلك في المبحث الأخير.

1 - منتصر عبد الحلبي، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 99

2 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 179 يقول مصطفى نظيف: "لم يسبق فرانسيس بيكون إلى الطريقة الاستقرائية فحسب، بل سما عليه سموا، وكان أوسع منه أفقا وأعمق منه تفكيرا. وإن لم يعن كما عني (بيكون) بالفلسف النظري وبتأليف المؤلفات التي يفرض فيها الآراء النظرية في طرق البحث ويلزم العلماء بها إلزاما، فحسبه أنه اتبع الطريقة الصحيحة في بحوثه وجرى عليها عملا وفعلا " طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص نفسها نقلا عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج 1، ص ص 31-32

المبحث الثاني

أثر إصلاحات ابن

الهيتم العلمية

الإنسان هو الكائن الباحث الدءوب عن الحقيقة، وبقدر ما يقترب منها تتحقق ماهيته العاقلة وهي الخلافة الحقيقية الذي دعا إليها الإسلام، الذي حثَّ على "المشاهدة والتأمل والتفكير والتدبر والتقصي والتحليل، ويحض على طلب العلم، وأخذ المعرفة، وتوخي الحقيقة، ويشجع على سبر الأغوار وارتياح الآفاق، والنظر في ملكوت الأرض والسَّموات، والاعتبار بمحكم الآيات ودقيق المشاهدات، وما دوت هذه الصِّحة حتى تحرر الفكر من سلطان التجرد والتجريد، واتجه إلى يقين الشهود والتجريب، ليتحول ركب الحضارة عن الفلسفي إلى المنهج العلمي، فأنه معول معالم هذا التحول الهام، الذي دفع بالحضارة الإنسانية دفعة هائلة إلى الأمام"<sup>1</sup>.

إنَّ الحديث عن العلوم الطبيعية عند العرب يجرنا بالضرورة إلى الحديث عن المنهج التجريبي لأنَّ هذه العلوم ما كان لها أن تتقدم وتزدهر وترى النور لولا قيامها على أساس هذا المنهج العلمي الذي "طبقة العلماء في مباحثهم العلمية في الضوء والصوت والميكانيكا، واستعانوا بالأجهزة توخيا للدقة في التعبير الكمي عن الخواص الفيزيائية، وبذلك نرى أنَّ العلوم الفيزيائية التي كانت عند اليونان مجرد دراسات فلسفية ميتافيزيقية تقوم فقط على المنهج العقلي استنباطي، قد تحوّلت في عصر النهضة الإسلامية إلى دراسات علمية تستند إلى منهج تجريبي استقرائي، وما كان يتأتى إدراك هذا المنهج إلا بعد التأمل وإمعان النظر وفرض الفروض، وإجراء التجارب واستخلاص النتائج، وتلك الطريفة التي توصل بها المسلمون إلى حقائق الأشياء، وأخذتها عنهم أوروبا فنهضت من تخلفها"<sup>2</sup>. ولاحظنا ذلك مع علماء العرب وخاصة ابن الهيثم عالم الضوء البصريّات.

إنَّ الفترة الممتدة ما بين القرنين العاشر والحادي عشر تمثل ذروة العصر الوسيط والعصر الذهبي للعلوم العربيّة وقمة النهضة العلميّة العربيّة العالمية، حيث يعد القرن الرابع الهجري العصر الذهبي للحضارة الإسلامية من حيث التقدم العلمي. فقد توج العلماء المسلمون العلوم التطبيقية والبحث خلاله بالاكتشافات الرائعة، خاصّة بما اهدتوا إليه في طبيعة الضوء ووظائفه، والأصوات وقوس قزح والكسوف والخسوف والظلال، بالإضافة إلى مخترعاتهم في علم الحيل، وكان على رأس قائمة العلماء الذين اشتغلوا بالفيزياء ابن الهيثم وأبناء موسى بن شاكر والخازن والبيروني وغيرهم"<sup>3</sup>، لقد عرف تاريخ العلم في الحضارة الإسلامية تحولا كبيرا على المستوى الاستيمولوجي والميتودولوجي غير مسبوق يقول رشدي راشد: "هكذا رأينا أن إنشاء المجتمع العلمي قد تم في

<sup>1</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 173

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص 90

<sup>3</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص 475

أواخر القرن التاسع الميلادي من خلال البحث وبواسطة البحث إن صحّ القول، ولم يحصل في وقت من الأوقات تقليدًا لأي نموذج، بل تم اختيار طريق تجريبي. ولقد تتابعت مراحل هذا التكوين بحث مبتكر في العلوم ا

لإسلامية وُلد في آن واحد الوسط والجمهور وكذلك الوسائل الضرورية\_ اللغوية مثلا\_ للسير قدما. ولن نفهم تكوين المدينة العلمية خلال القرن التاسع، إذا أهملنا هذا البحث في العلوم الاجتماعية... وهكذا نشاهد، دفعة واحدة، تكوين تقاليد جديدة لم تكن معروفة من قبل العلماء اليونانيين<sup>1</sup>

بلغت الثورة العلمية العربية أوجها في هذين القرنين على يد علماء كبار كالبيروني وابن سينا وابن الهيثم وغيرهم، يقول ديورانت: "إن ابن سينا أعظم من كتب في الطب في العصور الوسطى وأنّ الرّازي أعظم أطبائها، والبيروني أعظم الجغرافيين فيه، وابن الهيثم أعظم علمائها في البصريّات، وجابر بن حيان أعظم الكيميائيين فيها. تلك خمسة أسماء لا يعرف العالم المسيحي عنها في الوقت الحاضر إلّا القليل، وإنّ عدم معرفتنا إياها ليشهد بضيق نظرنا وتقصيرنا عن معرفة تاريخ العصور الوسطى"<sup>2</sup>. وتأسست تقاليد علمية استمرت أجيالا متعاقبة على مدى قرون طوال شهدت خلالها الحواضر الإسلامية حركة علمية كبيرة، مهّدت الطّريق أمام الثّورة العلمية الحديثة، و"حسب العرب فخرا أنّ العلوم الطبيعية التي كانت عند اليونان دراسات فلسفية ميتافيزيقية تقوم على منهج عقلي استنباطي تحولت على أيدي العرب والمسلمين إلى دراسات علمية تقوم على منهج تجريبي استقرائي، وما كان ليتأتى الوصول إلى هذا المنهاج لولا المشاهدة وإجراء التجارب وافترض الفروض وإنتاج النتائج. تلك هي الطّريقة العلميّة السليمة التي سيسير عليها علماء الطبيعة الغرب في بحوثهم ودراساتهم"<sup>3</sup>.

إنّ أعظم عمل علمي قدمته الحضارة العلمية العربية للإنسانية هي المنهج العلمي القائم على

<sup>1</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 442. لفهم تاريخ العلم لا بد من دراسة العلوم العربية، لأنّ "العلم العربي تلتقي فيه خصائص العلم القديم والعلم الحديث. فهو في طور وسط بينهما. لقد كان يجتاز مرحلة انتقال من الطريقة القديمة في البحث إلى الطريقة الحديثة التي استقر عليها منذ بداية عصر النهضة" مرحبا عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 332

<sup>2</sup> - ديورانت، ول وإبريل، قصة الحضارة، ج 2، (م. س)، ص 196

<sup>3</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، المرجع نفسه، ص 158 أكدت الخولي على إنّ "تسق العلم ليس واحدا ووحيدا هو العلم الغربي أو سواه، بل أنساق متتالية على مدى التاريخ، ثم هي متقابلة في الحقبة الواحدة، تتحاور وتتلاقى جميعها نشدانا لإثراء المعرفة وحصائل البحث العلمي" الخولي يميني طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م. س)، ص 32

الملاحظة والتجربة، والذي يعتبر بخلاف المنهج العقلي الاستنباطي\_ أعظم أداة امتلكها الإنسان لفهم الكون يقول علي سامي النشار: "إنّ المسلمين وضعوا المنطق الاستقرائي كاملاً، وقد نبّه العالم التجريبي الأول- روجر بيكون- إلى هذا... إنّ أهم خصائص المنهج التجريبي الإسلامي أنّه منهج "إدراكي" أو "تأملي"، فقد أدرك مفكرو الإسلام، تمام الإدراك. أنّه لا بد من وضع منهج في البحث يخالف منهج اليونان، حيث إنّ هذا المنهج الأخير إنما هو تعبير عن حضارة مخالفة وتصور حضاري مخالف. ويثبت هذا الحملة العنيفة التي قام بها علماء الإسلام على "منطق اليونان"... فإذا أقدموا على وضع منهج، فإنّما عن تأمل تام، وشعور حقيقي بما يفعلون، فلم يكن المنهج الجديد إذن عبارات شاردة ولماحية عابرة، وإنّما هو بناء منهجي متكامل"<sup>2</sup>.

من بين صنّاع هذه الثّورة العلمية العربية الحسن بن الهيثم، مؤسس علم المناظر وصاحب الثّورة الاستيمولوجية والميتودولوجية لأنّ مبتكراته في علم الطبيعة تعد انقلاباً خطيراً في تطوير هذا العلم والارتقاء به إلى أوج ذروته بالنسبة للقرون الوسطى، وأنّ أسسه التي وضعها في: انكسار، وتشريح العين، وكيفية تكوين الصور على شبكية العين لتعد القاعدة الأساسية التي ارتكز عليها العلماء الأجانب، وهي لا تقل قدراً، وحسن تبويب، وعرض مادة عن الكتب الحديثة في هذا المضمار إن لم تفق بعضها"<sup>3</sup>.

فدّ الكثير من النظريات اليونانية وصحّح أخرى خاصة تلك التي تناولت بالبحث والدراسة علم المناظر والبصريات، والتي قامت على مناهج عقلية استنباطية صرفة. فقد اعتقد اليونان أنّ "الإشعاع هو الرؤية والرؤية هي الإشعاع. فقد كان اليونان يخلطون بالفعل بين الإشعاع والرؤية ونجم عن ذلك نظريات غريبة لا تألفها اليوم عقولنا كمنظريّة الأشعة البصرية. فإنّ كون العين كرية لا مجوفة أوحى إلى بعضهم أنّها غير مخلوقة للإحساس بشيء ما فلا بد أن تكون ثمة أشعة تنبثق منها تتم بها الرؤية. والدليل على ذلك إنّما هو الوميض الذي يشع من العيون. كما أنّ عيون الحيوانات الليلية نيرة مشعة في الليل... إنّ نظرية الأشعة البصرية قال بها إقليدس وبطلميوس وغيرهما من أساطين الفكر اليوناني، لأنّهم لم يجدوا ما يفسر عملية الرؤية سوى نظرية

<sup>2</sup> - النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، (م. س)، ص 38، 39 وهي الفكرة التي أكد عليها الكثير من المفكرين غربيين وعرب يقول توفيق الطويل: "اتجه العرب في عصورهم الوسطى إلى المنهج التجريبي الذي يستند إلى الملاحظة الحسية في دراسة الظواهر

الجزئية ابتغاء الكشف عن قوانينها" توفيق الطويل، خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين، (م. س)، ص 160

<sup>3</sup> - عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م. س)، ص 149



الأشعة البصرية الخرقاء"<sup>1</sup>، هذه النظريات جاءت نتائجها \_كما يؤكد ابن الهيثم\_ متعارضة مع الواقع. لذلك كان عليه \_حسب مقاييس فيلسوف العلم توماس كون\_ تأسيس براديغما علميا جديدا بعد القطيعة مع الفكر اليوناني القديم. وهو ما قام به فعلا فقد تقدم علم البصريات على يديه تقدماً كبيراً وأضاف إليه إضافاتٍ تُعدُّ حقائق علمية في العلوم البصرية. لقد انتهى ابن الهيثم \_من خلال بحوثه العلمية\_ إلى الفصل بين شروط انتشار الضوء (كظاهرة فيزيائية) وبين الرؤية أو الإبصار (كظاهرة فيزيولوجية) وأكد أنّ وجود الضوء "مستقل عن الرؤية وخارجاً عنها، يتحرك الضوء بسرعة كبيرة جداً ولكنها ليست لحظية وفجائية، ويفقد من شدة وهجه بقدر ما يبتعد عن المصدر، إنّ ضوء المصدر جوهرى \_وضوء الجسم المضاء ثانوي\_ وكلاهما ينتشران على الأجسام المحيطة بهما، ويدخلان الأوساط الشفافة وينيران الأجسام الكمءاء، التي، بدورها، ترسل الضوء، وينتشر الضوء من كل نقطة من الجسم المضيء أم المضاء تبعاً لخطوط مستقيمة في الأوساط الشفافة وفي جميع الاتجاهات، هذه الخطوط الوهمية هي بموجبها تنتشر الأضواء تشكل معها الشعاعات، وتكون هذه الخطوط متوازية أو متقاطعة، ولا تندمج الأضواء في أي من الحالتين..."<sup>2</sup>

أحدث ابن الهيثم ثورة علمية مزدوجة على المستويين الابستيمولوجي والميتودولوجي لا تقل أهمية عن تلك الثورات الكبرى التي غيرت تاريخ العلم. لأنّ ابن الهيثم الذي أحدث ثورة علمية في مجال علم الضوء بكتاب المناظر، أحدث أيضاً ثورة منهجية على درجة من الأهمية حين أصدر مقالته "الشكوك على بطليموس" بالإضافة إلى كتاب "المناظر". لقد أدرك هذا العالم أنّ قوام العلم وجوهره، وعرف أنّ المنهج المستخدم في البحث هو أهم ما يميز العمل العلمي ككل، وأن العالم الذي يؤسس لنفسه برنامجاً ميثودولوجياً يمكنه أن ينقل رسالته بنجاح إلى الأجيال اللاحقة. وهذا التصور أيضاً كان سمة غالبية في أبحاث العلماء المسلمين عبر التاريخ مما يعكس اهتمامهم بالمعرفة العلمية"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - مرحباً محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 158، 159

<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 847

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 71 وتجدر الإشارة إلى أن علم المناظر كان يدرج في صدر الحضارة الإسلامية -على وجه العموم- من علم الهندسة، ذلك لاشتماله واعتماده على الأشكال والبراهين الهندسية ويبدو أن العلم المناظر لم يكتمل له الاستقلال إلا بالأعمال الرائدة للحسن ابن الهيثم فيه "الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 34

كل هذا يؤكد أنّ ما حقّقه ابن الهيثم مقارنة بعصره أو بالسابقين له أو حتى باللاحقين له حتى عصر النهضة أو العصر الحديث ليس باليسير ولا بالهين، بل هو "تقدم بالغ الأهمية، إن من الناحية التاريخية أو من الناحية المعرفية (الابستمولوجية)، إلى درجة أننا أصبحنا على عتبة إحدى الثورات الأولى في علم المناظر، إن لم تكن في الفيزياء"<sup>1</sup>.

كان الحسن بن الهيثم العالم الرياضي والفيزيائي والفلكي وفيلسوف العلم أكثر معرفة بخصائص المعرفة العلمية وطبيعتها المتميزة عن الحقيقة الفلسفية. بخلاف الأغارقة، فأرسطو مثلا كانت فلسفته الطبيعة تتعارض نهائيا مع الخطاب العلمي الحديث، إنّ مفهوم الإغريق للفيزياء كان يستند في أغلب الأحيان إلى الفلسفة ويقوم على منهج عقلي بحث. وعندما جاء الإسلام وازدهرت الحركة العلمية في عصر الحضارة العربية الإسلامية حدثت طفرة هائلة في مختلف فروع المعرفة ومن بينها علم الفيزياء الذي حظي بنصيب كبير من الدراسات والبحوث العلمية القائمة على التجربة والاستقراء واستخدام الأجهزة الدقيقة، وذلك بفضل نفر من العلماء الأفاضل مثل البيروني والخازن وابن الهيثم وابن سينا وغيرهم"<sup>2</sup>.

حدّد ابن الهيثم أولا موضوعات دراسته العلمية والمنهج الذي يساعد على فهمها. لأنّ معظم بحثه اقتصر على دراسة الظواهر الطبيعية كظاهرة الضوء وما يتعرض له من انكسار وانعكاس وعملية الإبصار أو الرؤية وغيرها من الظواهر الفلكية ذات الصلة بها، يقول الجابري: "عندما ينصرف الفكر البشري عن هذه المواضيع الفارغة ويكف عن التأمّلات الميتافيزيقية، ويقصر اهتمامه على ملاحظة الظواهر والتركيز على العلاقات التي تربط بينها، فإنّه يتوصل إلى القوانين التي تتحكم في الظواهر والوقائع، وتجمع شتاتها وتجعلها في متناول الإنسان فيستفيد منها فكرا وعملا"<sup>3</sup>. وحدّد في مخطّطه العلمي المنهج الذي يصلح لدراسة هذه الظواهر، وجاء هذا المنهج - كما رأينا ذلك - متميزا أصيلا ومبتكرا، فهو ليس استمرارا لمناهج اليونان العقلية، بل منهج يجمع بين التجربة والعقل (بين الاستقراء والاستنباط) وبين العلوم الرياضية (التعليمية) والعلوم الطبيعية ودخلت لأول مرة في تاريخ العلم مفاهيم ومعايير جديدة في الفيزياء وأصبحت تتركز على أداتين هما: المنهج التجريبي والرياضيات وأسّس نظريات فيزيائية وبصرية وفلكية بناء على هذين الأداتين

<sup>1</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م.س)، ص843

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م.س)، ص91

<sup>3</sup> - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م.س)، ص25

إن"ابن الهيثم الذي أحدث انقلاباً علمياً هائلاً في مجال البصريات... ما كان له أن يحدث هذا إن لم يستند إلى أسس عقلية تدعم الكشف العلمية التي أتى بها"<sup>1</sup>.

علم الضوء بوصفه علماً دقيقاً ظهر في الحضارة العربية على يد الكندي وإن سهل وابن الهيثم الذي كانت له اليد الطولى في تأسيس علم الضوء. وقدم في كتاب "المناظر" مقارنة جديدة لعلم البصريات تجلّى فيها التآزر بين الرياضيات والفيزياء، الشيء الذي لم يألفه السابقون، لأنّ الجمع بينهما كان غريباً على اليونان و"غريباً بشكل خاص على الفلسفة والفيزياء أيضاً السائدتين كما كان يراها أرسطو. فالرياضيات والفيزياء عنده مفترقتان: فالأولى معرفة برهانية، والثانية معرفة بالضرورة... وقد استمر الحال على هذا النحو إلى أن جاء الإصلاح الأول في المناظر وفي الفيزياء على يد ابن الهيثم... وأصبح الشعاع الجديد"الترافق بين الرياضيات والفيزياء" عندما نريد دراسة ظاهرة طبيعية ما. تكمن إمكانية المعرفة الحقيقية للأشياء المادية في رياضياتها"<sup>2</sup>. إنّ هذا المنهج الذي يجمع بين العقل والتجربة وبين علوم الكم والكيف، هو ذاته المنهج العلمي المعاصر و"هذه الخطة التي سار عليها ابن الهيثم في معالجة علم الضوء هي التي سمّاها الباحثون فيما بعد بالأسلوب العلمي. والأسلوب العلمي هذا هو الذي أدى إلى النتائج الرائعة التي وصل إليها العقل الإنساني في كل ميدان من ميادين العلم"<sup>3</sup>. وهذا يؤكد على مساهمة العقل العلمي الهيثمي بشكل خاص والعقل العلمي العربي بشكل عام في بناء قصة العلم المجيدة.

ليس ذلك فحسب بل استعان بأجهزة علمية (بسيطة أو معقدة) صنعها بنفسه أو طوّر ما وجده عند غيره حتى تكون ملاحظاته دقيقة وتجاربه صحيحة، لقد قام ابن الهيثم بعمل عدة آلات علمية لدراسة ظواهر انتشار الضوء، وذلك في المقالة الرابعة في كتابه المناظر الذي يشرح فيه بالتفصيل كيف تعمل إحدى هذه الآلات وكيف يكون استعمالها. وهذه الآلة هي كما يسميها "آلة الانعكاس" تُستخدم للتحقيق من قانون الانعكاس في الأوضاع المختلفة"<sup>4</sup>.

كان ابن الهيثم ملاحظاً دقيقاً ومجرباً خبيراً قام بتجارب علمية عديدة \_ كما أكد على ذلك الكثير من الباحثين ذكرناهم سابقاً \_ حاول من خلالها فهم ظواهر معقدة جداً وهي عملية الإبصار وظاهرة

1 - عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص 56

2 - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 305، 306

3 - فروخ عمر تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 369

4 - راشد راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 849 ولكي يتحقق من النتائج بالتجربة، نراه يصمم ويصنع جهازاً استوحاه من الجهاز الذي أعده بطلميوس لدراسة الانعكاس، لكنه جاء أكثر تعقيداً ويناسب جميع الحالات"رشدي راشد، المرجع نفسه، ص 848

الضوء" واكتشف الحسن بن الهيثم قوانين الرؤية وأجرى التجارب بالمرايا والعدسات المستديرة والأسطوانية المخروطية"<sup>1</sup>. وهذه التجارب (الاعتبارات) التي تجمع بين منهج الملاحظة والتجربة من جهة والبرهان الرياضي من جهة أخرى أسست علماً جديداً وأصيلاً، هو علم المناظر.

أدرك ابن الهيثم مؤسس علم الضوء كعلم دقيق\_ طبيعة الضوء ككيان مادي وكيف ينبثق الضوء من كل نقطة في الأجسام صوب العين وكيف تتكون الصور في العين البشرية ورغم أنّ الكثير من العلماء (الأغارقة والعرب) بحثوا في "علم المناظر" ومنهم الكندي والرّازي وإبراهيم بن سنان" إلا أنّ هذا العلم لم يأخذ سمته العلميّة إلا على يد الحسن بن الهيثم في مستهل القرن الخامس الهجري (الحادي عشر الميلادي). واتبع العلماء المسلمون في بحوثهم كلها-وما يتعلق بالضوء منها خاصة-منهجاً علمياً بنوه على الاستقراء كثيراً، وعلى الاستنباط أحياناً، وكانوا يلجأون في ذلك كله إلى القياس بعد المشاهدة والملاحظة. ولربما بالغوا أحياناً في اعتماد التجارب، حتى أنّ عالماً مثل ابن الهيثم كان يعيد إجراء التجارب على عدد من الأمور التي كان اليونانيون قد جرّبوها واستخرجوها لها القواعد"<sup>2</sup>. لم يكن ابن الهيثم أول من درس الضوء وعملية الإبصار وما يتعلق بها، فقد درسها اليونان قديماً وجاءت آراؤهم مختلفة ومتناقضة، لكنّ المقاربة التي أعتمد عليها ابن الهيثم هذه المرة لفهم هذه الظواهر كانت مختلفة تماماً عن سابقتها تماماً وكان لها الفضل الكبير في إعطاء تفسير علمي لهذه الظواهر المعقدة ويمكن تلخيصها كما يلي "أولاً: التحديد والضبط الجيّد والدقيق للمشكلة تتعلق بوقائع الطبيعة الملاحظة بالحواس. ثانياً: فرض الفروض والتفسيرات الممكنة للوقائع والإشكالات السابقة، ثالثاً: مرحلة (الاعتبار) الاختبار للفرض والتحقق من صحة أو كذبه، وذلك بالملاحظة المدعّمة بالوسائل والآلات والتجربة المقيدة بالقواعد الاستقرائية. رابعاً: التّحقق من النتائج المتوصل إليها تجريبياً بالبراهين الرياضية والهندسية منها خاصة. خامساً: إيضاح التجارب والبراهين بالرّسومات البيانية والأشكال الهندسية"<sup>3</sup>. وبذلك يقم لأول مرة في تاريخ العلم منهجاً تجريبياً قائم على أسس ومبادئ واضحة، هيمنت على كل عمله العلمي.

<sup>1</sup> - هونكه زيفريد ، شمس العرب تسطع على الغرب، ص354 وتاريخ العلم يؤكد أن التجربة بالمعنى الخاص العلمي هي التي "أحدثت علم الفيزياء لأنها الوحيدة المستخدمة للأشكال الدالية" الطواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، (م. س)، ص24

<sup>2</sup> - الموسوعة العربية العالمية، ج16، (م. س)، ص 465

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، ص120 العالم "يتسلح بالتكميم ولغة الرياضيات" الخولي يمني طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، (م. س)، ص98

قام ابن الهيثم بتجارب متعددة ومتنوعة، فقد اثبت أنّ الأشعة الضوئية تسير على خطوط مستقيمة دون أن تتداخل فيما بينها أو تمتزج حتى وإن تقاطعت في الهواء، حيث جعل "في موضع واحد عدة سرج في أمكنة متفرقة وكانت جميعها مقابلة لثقب واحد وكان ذلك الثقب ينفذ إلى مكان مظلم وكان مقابل ذلك الثقب في المكان المظلم جدار لو قوبل الثقب بجسم كثيف فإنّ أضواء تلك السرج تظهر على ذلك الجسم أو ذلك الجدار متفرقة وبعدد تلك السرج وكل واحد منهما مقابلا لواحد من السرج على السمت المستقيم الذي يمر بالثقب. وإذا سُبر واحد من السرج، بطل من الأضواء التي في الموضع المظلم الضوء الذي كان يقابل ذلك السراج الذي ستر فقط وإن رفع الساتر عن السراج عاد ذلك الضوء إلى مكانه"<sup>1</sup>.

هذه التجربة بسيطة ولكنها ذات دلالة عميقة، فهي كافية لإثبات بعض خصائص الضوء وحركته ومساره "إنّ الحاجة على إثبات أنّ الإسقاط يتعلق باتساع الفتحة ذو مغزى كبير، على الرغم من أنّه لا تظهر سوى بقع ضوئية وليس صورة واضحة ونقية (أي القنديل). ومع ذلك، فإنّ هذه التجربة لا تشكل مثالا حقيقيا عن الحجرة المظلمة. إنّها شكل آخر للحجرة بالأشعة، مجهزة هذه المرة بشق متغير عوضا عن الفتحة. وفي الواقع فقد استخدمت الحجرة لإظهار أنّ الأشعة الضوئية المنفصلة تمر من خلال فتحة، بخطوط مستقيمة، دون أن تتداخل أو تمتزج حتى وإن تقاطعت، ودون أن تؤثر على الوسط الشفاف (الهواء) الذي تجتازه. وقد اهتم ابن الهيثم بتبيان أنّ المبدأ نفسه ينطلق على كل الأوساط الشفافة بما فيها الغلافات المختلفة للعين"<sup>2</sup>. فالأضواء لا تمتزج أبدا في الهواء حتى وإن تقاطعت بل تتحرك في شكل خطوط مستقيمة ولا تؤثر حتى في الهواء الذي تخترقه قال ابن الهيثم: "فالأضواء إذن، ليست تمتزج في الهواء بل كل واحد منها يمتد على سموت مستقيمة ويتميز بالسموت التي يمتد عليها... ولا تمتزج صور الألوان ولا ينصبغ الهواء بها بل تكون كل صورة من صور الألوان المختلفة والمتفرقة متميزة سموتها... وكذلك حال جميع الأجسام المشفة تمتد صور الأضواء والألوان فيها وتمتزج ولا تنصبغ الأجسام المشفة بها وكذلك طبقات البصر المشفة تنفذ فيها صور جميع الألوان والأضواء التي تقابل البصر في وقت واحد ولا تمتزج الصور

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص889 نقلا عن ابن الهيثم الحسن، كتاب المناظر، المقالتان الأولى والسادسة، مخطوطة فاتح 3212، الورقتان 9115-6115 ويواصل ابن الهيثم شرح تجربته قائلا: "وإن ستر المعبر الفرجة التي انفجرت من الباب وبقي منها ثقباً صغيراً فقط وكان الثقب مقابلاً للسراج فإنه يجد على حائط البيت أضواء متفرقة أيضاً بعدد تلك السرج وكل واحد منها بحسب مقدار الثقب" رشدي راشد، المرجع نفسه، ص889 نقلا عن ابن الهيثم كتاب المناظر، الورقتان 7115 و4116.

<sup>2</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص889

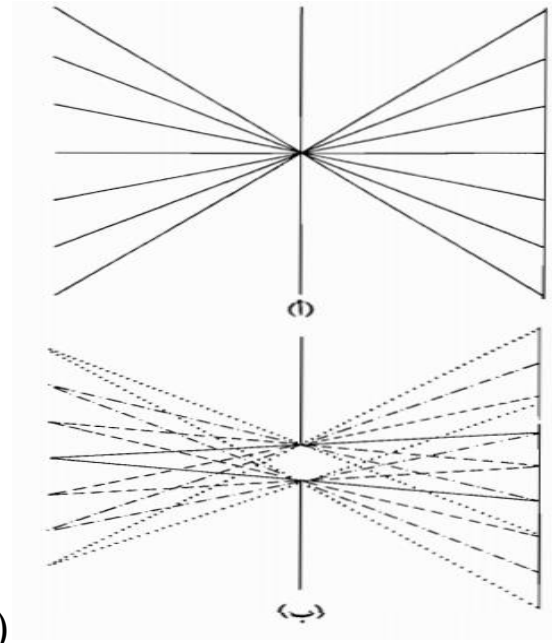
فيها ولا تتصبغ هي بها فأما العضو الحاس الذي هو الرطوبة الجليدية فليس قبولها صور الألوان والأضواء كقبول الهواء والأجسام المشفة غير الحساسة<sup>1</sup>. إنَّ تجارب علمية كهذه في العصور الوسطى لا يقوى عليها إلا من أوتى خيالا علميا واسعا وذكاء وقادا. كما قدّم ابن الهيثم العالم الموسوعي نظريته في عملية الإحساس البصري تجمع بين العوامل الحسية والعقلية النفسية لقد أدرك ابن الهيثم أنّ "عملية الرؤية تبقى ناقصة ما لم يشرح كيف أن رسما من نقاط ضوء ولون يمكن إدراكه كجسم بثلاثة أبعاد، يقع على مسافة يملك قياسا وشكلا ووضعاً وكذلك حركة معينة. وبالتالي فإن الصورة الموجودة في العين، بما تمثله من مادة خام للإحساس البصري، يتم تفسيرها خلال سلسلة عمليات ذهنية، تستخدم التعرف والاستدلال والمعارف السابقة والذاكرة والمقارنة. ما نراه هو، إذن، نتيجة ملاحظة جرى التحقق منها بواسطة فعل "الكاشف النهائي" أو "قدرة التمييز" أنّه تفسير ببيكولوجي معقد لما تقدمه لنا حاسة الرؤية<sup>2</sup>.

كما أثبت أيضا من خلال تجاربه (الغرفة المظلمة-القمرة) أنّ جلاء الصورة أو غموضها إنّما هو مرتبط باتساع الثقب أو الفتحة وضيقها، وهنا يحدث مقارنة بين العين والكاميرا المظلمة، بين علم التشريح وعلم البصريات (هناك تشابه بين الفتحة والبؤبؤ)، لقد تحصّن ابن الهيثم بتجاربه على الفتحات المتغيرة، لذلك كان يعرف تماما أنّ إسقاط بواسطة مصدر ضوئي في حجرة سوداء يتعلق باتساع الفتحة، وأنّه لا يمكن الحصول على صورة جليّة إلا بواسطة فتحة يكون اتساعها في حده الأدنى. فتضييق الفتحة إلى الحد الأدنى يعمل كجهاز استبعاد يصفى الأشعة الضوئية العديدة الآتية من كل نقطة في سطح الجسم ولا يدع سوى شعاع واحد يمر، بذلك يسمح بتطابق نقطة بنقطة (الشكل أ) وعلى العكس من ذلك، فعندما تملك كل نقطة من الجسم تصويرا متعددا (في حالة الفتحة المكبرة) فإن رسوم الأشعة تمتزج في بقعة غير جليّة وتضيع الصورة (الشكل ب)<sup>3</sup>

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص ص889، 890

<sup>2</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص ص908، 909

<sup>3</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص899 بلغ العرب في طب العيون شأوا عظيما تفوقوا فيه على اليونان، وساعدهم في هذا اكتشافاتهم الناجحة في علم البصريات (Optic) الذي يعد علما عربيا دون أية مبالغة" هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص ص279



(الشكل أ) و(الشكل ب)

إسقاط الضوء من خلال ثقب الإبرة (أ) ومن خلال فتحة (ب) في (أ) تتمثل كل نقطة جسم بشعاع واحد، بينما في (ب) تملك كل نقطة تصويرا متعددا<sup>1</sup>.

هذه التجارب العلمية والبحوث الدقيقة التي تناولت ظواهر فيزيائية معقدة جدًا وهي ظاهرة الضوء والإبصار، وقدمت تفسيرًا علميًا مبرهن عليه باستدلالات تجريبية ورياضية جعلت من ابن الهيثم أكبر عالم في البصريات في العصور الوسطى وربما ينافس علماء العصر الحديث، يقول عمر فروخ: "ولا نستطيع أن نقول أن أحدا من معاصريه كان يدانيه في ميدان البصريات وفي العبقرية العلمية وفي المنهج العلمي الذي اتبعه"<sup>2</sup>. ولكن ما يهمنا في هذا السياق: ما هو الأثر التي تركتها الاصطلاحات العلمية لابن الهيثم في العلماء من بعده؟

**1- على المستوى الاستيمولوجي** كانت ظاهرة الشك والتقد العلمي في النظريات العلمية السابقة منتشرة في الأوساط العلمية كما لا حطنا ذلك مع الرازي (الشكوك على جالينوس) والبغدادى وابن النفيس... وكانت النظريات والأفكار والأزياج تمتحن وتنتقد وتصلح باستمرار سواء تلك الموروثة عن الحضارات السابقة أو تلك التي جادت بها القريحة العربية ظلّت تُعدل وتُصلح من طرف علماء العرب أنفسهم. وهذا هو جوهر العمل العلمي كما أكد فلاسفة العلم المعاصرون

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص900

<sup>2</sup> - فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص404 ويذهب الأستاذ مصطفى نظيف إلى أن "أثر ابن الهيثم في علم الضوء لا يقل

عن أثر نيوتن في علم الفلك" حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، ص60 نقلا عن

مصطفى نظيف الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج1، ص31

أكد غاستون باشلار "إنّ المهم في العلم ليس الصورة الحسّية المتخيلة التي يقدمها هذا العالم أو ذاك، عن الأشياء الطبيعية، إنّ المهم هو الانتقادات وأنواع الرّفص التي تلاقيها هذه الصورة من طرف العلماء الآخرين"<sup>1</sup>. وابن الهيثم هو الذي ثبتّ دعائم هذا الشك المنهجي والنّقد العلمي وأصبح الشك والنقد جزءا من العمل العلمي وأحد عناصره الأساسية أي أنّ الموقف النّقدي لابن الهيثم القائم على الشك العلمي يشكل نقطة الانطلاق في مشروعه أو "البداية في برنامج العلم الذي يعد أساسا جيّدا للعقلانية النقدية التي شكلت قوام روح العصر وأثرت في التابعين من بعده"<sup>2</sup>. لقد كان كتابه "المناظر" ذروة المقاربة النقدية التّفنيدية، كما تبين مقالته "الشكوك على بطليموس" ومقالته "ماهية الأثر الذي في وجه القمر"... وغيرها أنّ النّقد والتّفنيد صار أساس البحث العلمي الهيثمي لقد "مثل ابن الهيثم في عصره نموذج ذلك العالم الذي قلب المسائل رأسا على عقب، فقد بدأ بالشك في نظريات القدماء ونقد النظريات القائمة في مجال الإبصار، وبيّن إلى أي حد شكلت النماذج القديمة عائقا معرفيا أمام التقدم العلمي في مجال علم المناظر، ثم انطلق إلى التأسيس العلمي"<sup>3</sup>.

لم يقتصر تفنيد ابن الهيثم لبعض النظريات الفيزيائية اليونانية فقط، بل شمل نقده النظريات الفلكية بما فيها النظام الفلكي البطلمي، وأكد رشدي راشد أنّ هناك خطوة معرفية هامة أخرى خطاها ابن الهيثم في الفلك، وإن لم تكن بمقدار الخطوة التي تمت في المناظر، يقول رشدي راشد: "ظن بعض علماء الهيئة مثل مؤيد الدين العرضي أنّ ابن الهيثم وقف عند نقد بطليموس ولم يقدم هيئة جديدة. وتبعت جمهرة المؤرخين هذا الظنّ الذي بدأ صحيحا... ولكننا نبين في الجزء الخامس من كتابنا في الرياضيات التحليلية الذي يتضمن الكثير من كتب ابن الهيثم في الهيئة. أنّ هذا الظنّ لا يسري على كل ما كتب. فلقد ذهب ابن الهيثم في كتاب له إلى أبعد من تقويم هيئة جديدة، ففي هذا النصّ يقدم ابن الهيثم لأول مرة نوعا من *astronomia nova*، أي علم فلك جديد بمعنى أنّه يصوغ لأول مرة نظرية ميكانيكية *kinematics*، لحركات كواكب يدخل فيها الزمن كأحد المعاملات"<sup>4</sup>.

1 - الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 37

2 - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 51، 52

3 - عبد القادر محمد ماهر، المرجع نفسه، ص 98

4 - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 220 يقول ابن الهيثم في نقده لبطليموس: "إنّ التناقض الذي لزمه في هيئات حركات الكواكب، إنما لزمه من أجل فرض الحركات في دوائر وخطوط متخيلة، لا في أجسام موجودة فلما فرضت في أجسام موجودة

لزم منها التناقض " ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس، المصدر السابق، ص 38



إنّ إنجازات ابن الهيثم لم تكن تقليدا ولا استمرارا ولا مجرد شرح لمعارف السابقين له، بل إبداعا أصيلا مهّد الطريق لعلماء العصر الحديث لأن نظرياته الفلكية لا "تتضمن شيئا عن الأسباب الفيزيائية لحركات الكواكب، أي لا تتضمن أي نوع من **cosmology** بالمعنى القديم، بل الهدف منها هو وصف دقيق\_ظاهري\_للحركات السماوية كما تبدو لراصد على الأرض. فلأول مرة في تاريخ علم الفلك\_أي قبل كبلر **kepler**\_يصوغ ابن الهيثم نظرية لحركات الكواكب خالية تماما من كل ديناميكا بالمعنى القديم للكلمة، ففيها يرد ابن الهيثم الفيزياء إلى الهندسة، فمراكز الحركات هي نقاط هندسية بدون أي مضمون فيزيائي، والمراكز التي ترتبط بها السرعة هي أيضا نقاط هندسية بدون أي معنى فيزيائي"<sup>1</sup>. وعليه فابن الهيثم الرياضي والفيزيائي والفلكي والنّاقِد للنظريات العلمية كان من الأوائل الذين فنّدوا النّظريات الفلكية البطلمية، وشكّلت شكوكه نقطة بداية الطريق أمام لاحقيه من علماء العرب أو الغرب لهدم علم الفلك القديم وتأسيس علم الفلك الحديث إنّ "ابن الهيثم هو أوّل من أبطل نظرية هيئة العالم التي تبناها بطلميوس والقائلة بأنّ الأرض ثابتة في مركز العالم، وأنّ جميع الكواكب، بما فيها الشمس تدور حولها. قبل كوبرنيك(1543-1473م) وغاليلي (1642-1564م)"<sup>2</sup>. كل ذلك يعني أنّ النّظام الفلكي البطلمي تعاقبت عليه ثورات نقدية عديدة، وليس ثورة واحدة، كانت آخرها الثورة الكوبرنيكية. إنّ المحاولة الهيتمية هي "النّظرية الميكانيكية **kinematics** الجديدة ليست على سنّة بطلميوس، ولا على سنّة أي من علماء الهيئة السابقين لابن الهيثم، ولكنّها ليست بعد نظرية **kepler**...فهو لم يشرح بطلميوس بل ينقده، ولم يقف عند هذا النّقد بل اكتشف نظرية جديدة\_بل علما جديدا\_لحركات الأجسام السماوية"<sup>3</sup>.

وعليه فقد كان ابن الهيثم ناقد مفنّدا لنظريات العلمية السابقة مختلفة (فيزيائية وفلكية)، مدركا أنّ العلم يتطور عن طريق هدم نظريات فقدت صلاحياتها وتأسيس أخرى أكثر ملائمة من سابقتها وقد خلاص رشدي راشد من خلال دراساته المعمقة لرسائل ابن الهيثم أنّها كانت نقدا وتقنيادا للفكر القديم بما فيها الفكر البطلمي يقول رشدي: "لقد لاحظنا كل الرّسائل التي حرّرها الحسن بن الهيثم ويذكر فيها بطلميوس والمجسطي لها طابع نقدي صريح. وهذا الطابع سنجدّه في رسائله الأخرى في الهيئة التي لاشك في صحة نسبتها إليه مثل "حل شكوك حركة الالتفاف" أو في "حركة القمر"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها،(م. س)، ص220

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، صص 125، 126

<sup>3</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، صص 221، 220

<sup>4</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص229

وعليه ففلسفة العلم الهيثمية تقترب كثيرا من فلسفة العلم المعاصرة، التي تعتبر أنّ النّقد والتقنيّد أساس كل بناء علمي جديد، لأنّ العلم ليس كائنا ستاتيكيّا بل كائنا ديناميكيّا يتطور باستمرار، لهذا فإنّ ابن الهيثم قد أحدث في مجال علم المناظر "ثورة علمية جذرية لإعادة قراءة المفاهيم الأساسية التي شكلت علم المناظر بصورة خاصة وفلسفة الطبيعة بصورة عامة عند الإغريق، حيث تناول بالنقد والدراسة الموضوعية إعادة قراءة ونقد فلسفة الطبيعة عند بطليموس من خلال كتابه "الشكوك على بطليموس"، وتعتبر هذه القراءة شكل من أشكال بناء نظرية في المعرفة الإنسانية، حيث وضع ابن الهيثم مجالا ضخما من المفاهيم العلمية حول فلسفة الطبيعة أغنى به الفكر الإنساني بتراث خصب، أكد عليه مجموعة من الفلاسفة والعلماء من الفلاسفة والعلماء المحدثين والمعاصرين في الفكر الغربي"<sup>1</sup>.

لا يمكن إحصاء كل التناقضات والأخطاء التي وقعت عليها الثورة النقدية الهيثمية، ولكنّ ما يهمنا هو أثر هذه الانتقادات العلمية والشكوك الهيثمية في العلماء من بعده. لقد تعلّم علماء العرب من بعده ممارسة النقد العلمي، فمن خلال "الشكوك على بطليموس" انتقد النظام الفلكي البطلمي القديم ليمهد الطريق أمام فلكيون كبار لموصلة تيار الشك وأصبحت هذه الرّوح النّقدية سارية في العلماء بعده وصار الشك في النّظريات العلمية السابقة ونقدها تقليدا علميا معمولا به، فالعالم الرياضي والفلكي نصير الدين الطوسي (672هـ-1274م) الذي قام ببناء مرصد مراغة عام (657هـ/1259م) ... انتقد في كتابه "التذكرة في علم الهيئة" كتاب "المجسطي" لبطليموس، واقترح فيه نظاما جديدا للكون أكثر يسرا من ذلك الذي وضعه بطليموس، وكان انتقاده للمجسطي خطوة تمهيدية للإصلاحات التي قام بها كوبرنيكوس فيما بعد... ووضع غياث الدين الكاشي (815هـ/1412م) "زيج الخاقاني". وكان قصده من وضع هذا الزيج تصحيح الإيلخاني للطوسي. ودقّق في جداول النّجوم التي وضعها الفلكيون في مرصد مراغة تحت إشراف الطوسي"<sup>2</sup> كل ذلك تمهيدا للنهضة والثورة العلمية الحديثة.

لقد كان العرب إذاً حاضرين في صنع قصة العلم المجيدة، يقول جورج سارتون: "كانت نقودهم (علماء العرب) للنظام البطلميوسي، ولو لم تصح لكتّنها، عوننا كبيرا مهّد السبيل إلى الإصلاحات الفلكية التي أنجزت في القرن السادس عشر"<sup>3</sup>. وانتقادات ابن الهيثم لبطليموس الخطوة الأولى

<sup>1</sup> - بوكردة زاوي، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم، (م. س)، ص 05

<sup>2</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص 521

<sup>3</sup> - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م. س)، ص 97

لهدم النّظام الفلكي القديم والتمهيد لبناء علم الفلك الحديث، وبعده حاول نصير الدين الطّوسي في مدرسة مراغة وابن الشاطر في دمشق تعديل هذا النموذج، ووضع نماذج أخرى تتفادى انتقادات ابن الهيثم لبطلميوس، لقد ألف ابن الشاطر الزيج الجديد وأكد فيه أنّ كلا من ابن الهيثم ونصير الدين الطوسي وغيرهما من علماء العرب والمسلمين قد أبدوا شكوكهم في نظريات بطلميوس الفلكية، ولكنهم لم يقدموا تعديلا لها. ولكنه قدّم نماذج فلكية في الزيج الجديد قائمة على المشاهدة والاستنتاج الصحيح<sup>1</sup>. وهذا العمل العلمي كان له الأثر مباشر على كوبرنيكوس. أي أنّ ابن الهيثم وغيره من علماء الاسم الفلكيين (كالبطروجي، ابن الشاطر، الطوسي والعرضي البتاني الزرقالي..) شكلوا المرحلة العلمية التي تفصل بين بطلميوس وكوبرنيكوس، فابن الشاطر المتوفى (سنة 1375م) "فقد اقترح عدة هيئات جديدة لا يشوبها نفس الشوائب التي ألّمت بها الهيئة البطلمية، وكانت هذه الهيئات في بعض الأحيان قريبة جدا بل حتى مطابقة كما في هيئة القمر هذه\_ للهيئة التي ارتآها كوبرنيكوس بعد قرنين"<sup>2</sup>

دشّن ابن الهيثم تيارا كاملا هو تيار "الشكوك" وتعلمت الأجيال من بعد أنّ الحقائق العلميّة ليست مطلقة ولا منتهية بل إنّ الروح العلمية تقتضي إعمال الشك والنقد العلميين، الذي تقرضه طبيعة المعرفة العلمية المتنامية باستمرار، إنّها "العقلانية العلمية الرشيدة التي تأخذ بفاعلية دورها في النسق العلمي. فالأفكار التي وصلتنا من المفكرين السابقين لا بد من تحري دقتها، ومعرفة حقيقتها وبيان جوانب القوة والضعف فيها، والكشف عن مواطن الخلل في تركيبها، وبيان إلى أي حد تتفق مع المعطيات العلمية التي تعرض نفسها علينا من خلال الخبرة الإمبريقية. إنّ ابن الهيثم هنا يريد للعقل أن يكمل الخبرة ، وهذا لن يتأتى إلا عن طريق إفساح المجال للنقد العقلي المتمثل في "التخصيم والتمييز"<sup>3</sup> وبالفعل فقد نجح ابن الهيثم في توجيه هذه الرسالة للعلماء من بعده، وهي ضرورة ممارسة النقد العلمي باستمرار، ففي العالم الإسلامي نجد كمال الدين الفارسي (ت1320م) الذي جاء بعده بزمن طويل أعاد قراءة النص مرة أخرى وقراءة ابن الهيثم له، في كتاب "تنقيح المناظر". فكان ابن الهيثم فتح آفاقا جديدة للنص، وبدا شكل النص وقراءته وثيقة علمية مهمة من وجهة النظر الابستيمولوجية"<sup>4</sup>. وطوّر العالم كمال الدين الفارسي (ت1320م) في كتابه "تنقيح

1 - الدفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، (م. س)، ص422

2 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج1، (م. س)، ص141

3 - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص88

4 - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص90

المناظر" أعمال ابن الهيثم في علم البصريّات، نقداً وشرحاً وتفسيراً وإضافةً عندما "كتب هذا الأخير "مراجعة" لكتاب المناظر لابن الهيثم، أي شرحاً تفسيرياً وناقداً أحياناً، كما فعل الشيء نفسه بالنسبة لمقالات أخرى للعالم نفسه ولاسيما الكرة المحرقة وقوس قزح، وقد تابع الفارسي في جميع هذه الحالات إصلاح ابن الهيثم وتعارض معه أحياناً، ونجح حيث فشل سلفه: كما هي الحال في تفسير قوس قزح. وإلى هذا النجاح المهم - إذ كان أول تفسير صحيح لشكل قوس قزح - يضاف تقدم في فهم ظاهرة الألوان. علاوة على ذلك، استعاد الفارسي البحث الكمي الذي أطلقه ابن الهيثم، ليعطيه مدى جديداً وليوصل مشروع سلفه إلى الهدف المنشود"<sup>1</sup>.

أسس ابن الهيثم علم المناظر بالمفهوم العلمي الدقيق، بعد أن فنّد النظريات العلمية اليونانية التي تناولت عملية الإبصار وعمّرت طويلاً و"غيّر ابن الهيثم تماماً مفهوم "الإبصار"، فقبله كان الاتجاه الأهم عند الرياضيين خاصة هو فكرة الشعاع البصري، أي الشعاع الخارج من البصر إلى المُنْبَصِر، إلا أنّ ابن الهيثم عكس الأمر، وبيّن خروج الأشعة من المُنْبَصِر إلى البصر. وتطلب هذا الموقف الجديد معرفة العين بصورة أفضل لفهم كيفية قبولها للضوء وكيفية تكوّن الصورة فيها"<sup>2</sup> وشكّلت المقاربة الهيتمية للرؤية تغيراً جذرياً في المفاهيم الموروثة عن النظريات اليونانية البعيدة كل البعد عن الواقع والحقيقة، وهذا جزء من إصلاحاته العلمية، وأصبح التشرّيح "الشريك الأساسي للبصريّات متساوياً معها في الأهمية، إذ إنّ فهم الرؤية يتطلب أكثر فأكثر تركيباً للتشرّيح (البيولوجيا) ولفيزياء الضوء. لذلك تدين البصريّات الفيزيولوجية بوجودها لهذا الاتحاد...ومما لا يدع أي مجال للشك هو أن كتاب "المناظر" يمثل الأثر الأكثر قدماً لهذا التغير الحاسم الذي طرأ على الفكر المتعلق بالرؤية"<sup>3</sup>.

مثل ابن الهيثم - صاحب الذكاء الوقّاد والخيال الواسع - نموذجاً للعالم الباحث عن الحقيقة، الذي يحتفظ بحرية فكره القائمة على الشك المنهجي، والذي مكّنته من إعادة قراءة التراث العلمي القديم وإصلاحه وإضافة إليه ابتكاراته الخاصة، ففي "كتاب المناظر" يدرس ابن الهيثم علم انعكاس الضوء، وبالرغم من أنّه مبحث قديم في علم المناظر فقد "درسه بطلميوس باستفاضة في مناظره لكنّه لم يكن في يوم من الأيام موضع دراسة موسعة كتلك التي قام بها ابن الهيثم...وتتميز دراسة

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص855 يقول رشدي راشد: "نجح كمال الدين الفارسي في شرح ظاهرة قوس

قزح قبل أنطوان (Antoine de Dominis) وديكارت، ودرس أيضاً مسألة الهالة"رشدي راشد، المرجع نفسه، ص نفسها

<sup>2</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص884

<sup>3</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص ص909، 910

ابن الهيثم في الانعكاس، من بين سمات أخرى، بإدخال مفاهيم فيزيائية لتفسير مفاهيم معروفة وفي نفس الوقت للإمساك بمفاهيم جديدة. وخلال هذه الدراسة يطرح ابن الهيثم على نفسه مسائل جديدة، كتلك التي المسألة التي تحمل تحديدا اسمه<sup>1</sup>.

كل هذا وغيره يؤكد القيمة الاستيمولوجية للشكوك الهيثمية (الشكوك على بطليموس، الشكوك على إقليدس) إنها تعني إعادة قراءة المعارف العلمية السابقة وإخضاعها لاختبارات قاسية بحسب مقاييس كارل بوبر، وأصبحت هذه الروح النقدية تقليدا علمياً إنَّ القراءة الجديدة من المنظور الاستيمولوجي ستضع النص القديم وقراءته في منظومة واحدة لتكشف إما التكامل بينهما إذا توحدت الرؤية الاستيمولوجية، أو التقاطع بينهما إذا اختلفت القراءة منظورا ومنهجيا وأدارت الحوار حول اعتقاد آخر... كان ابن الهيثم إذن على وعي تام بهذا التصور وأراد إرساؤه قاعدة منهجية للعلماء من بعده<sup>2</sup>.

لا تهدف الشكوك الهيثمية إلى إبراز العيوب، والوقوف على النقائص فحسب بل إنَّ مصطلح الشكوك الوارد في بعض مقالاته يريد أن يشدَّ انتباه "العلماء الجدد في هذا المجال، عن عمد وقصد إلى أهمية نقد النص ومن ثمة يتخذ مصطلح "الشكوك" عنده بعدا آخر يتمثل في إحلال موضوع عقلي محل موضوع آخر. ولا جدال أنَّ هذا المصطلح، كما استخدمه ابن الهيثم أيضا يرتبط بهدف العلم عنده، إذ العلم يهدف إلى تزويدنا بنظريات كافية من الناحية الإمبريقية، ومن ثم فإنَّ قبول النظرية يتضمن الاعتقاد في أنها كافية من الناحية الإمبريقية، وصادقة بصورة تقريبية<sup>3</sup>. إنَّ البعد الاستيمولوجي للشكوك يكمن في التحذير من تأثير سلطة الكتابات السابقة على العقل وهذا التحذير هو ذاته التحذير الذي أطلقه بيبكون في العصر الحديث وتبين له أن "سيطرة النظريات القديمة على عقولنا تجعلنا لا نكتشف الحقيقة، وأن الفلاسفة القدماء هم مصدر هذه النظريات... لهذا ينبغي علينا أن نبادر إلى نقد هذه النظريات ونفحصها بدقة لتطهير العقل من

1 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص848

2 - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص87 من المعروف أن "قاعدة التنفيذ التي أتى بها العلامة كارل بوبر وأطلق عليها المصطلح Réfutation هي من صميم الابتكارات الميثولوجية البوبرية الحديثة. ولكن مقالة الشكوك على بطليموس تسجل سبقا علميا هاما نحو صياغة هذه القاعدة ووضعها. وهذا بطبيعة الحال يعني أن نقرر نوعا من التواصل العلمي بين العلماء في الفترات الزمنية المختلفة" عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص54، 55

3 - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص67

رواسب قد تؤثر على حركة فعله. إنّ هذا هو ما أطلق عليه بيكون أوهام المسرح يتصل بفكرتنا الرئيسية التي اكتشفناها عند ابن الهيثم<sup>1</sup>.

**2- على المستوى الميتودولوجي، فإنّ مسألة المنهج\_ كما لا حظنا سابقا\_ تحتل مكانة أساسية في فلسفة العلوم، لأنّه "إذا غاب المنهج خضع البحث للعشوائية وأضحت المعرفة غير علمية وبدونه لا يمكن الوصول إلى حقائق العلم بصورة منطقية منظمة ولا يستطيع العلم أن يبني قواعده ويقيم أساسه"<sup>2</sup>. إنّ العلم أعظم صنعة إنسانية، قامت على أعظم كشف اهتدى إليه الإنسان ألا وهو المنهج التجريبي" وهي أهم أدوات العقل الحديث وأعظم مفاخره"<sup>3</sup>، لقد كان العالم الحاسم في فهم الكون وإدراك قوانينه الطبيعية، ومن ثمّ بسط الإنسان سيادته على الطبيعة، وهذا المنهج يقوم على أساس التحوار بين العقل والحواس أو بين اليد والدماغ...الواقع والفكر، وبالمصطلحات المثنودولوجية لفلسفة العلم نقول بين التجريب والتنظير، بين الملاحظة والفرض"<sup>4</sup>.**

وهذا ما أدركه العقل العلمي العربي الذي تحرر من الاستدلالات العقلية الاستنباطية التي قيّدت العقل اليوناني، واتجه نحو الملاحظة والتجربة والاستقراء قال سارتون: "لكن بتأثير الكيمييين من علماء العرب وعلماء البصريّات، أخذت الروح التجريبية تتشأ ببطء كبير"<sup>5</sup> ولكنه كان أكثر نجاعة وفعالية لأنّه كان أساس كل البحوث العلميّة العربيّة (العقلية والنقلية)، يقول سعد الدين خرقان: "العلم الطبيعي لدى علماء المسلمين بدأ يطور منهجه التجريبي الذي يقوم على الاستقراء ويتوسع فيه ليجري التجارب ويقارن النتائج ويعممها ويكممها بشكل لم يكن معهوداً من قبل. وقد ظهر علماء كبار وصل هذا المنهج التجريبي على أيديهم إلى درجة عالية من الرقي مثل الرازي وابن الهيثم والبيروني. وقد أدى هذا إلى تقدم العلم وتحرره من النظريات اليونانية وبذلك يكون العلماء المسلمون قد بذروا بذور العلم الحديث الذي انتقل إلى أوروبا"<sup>6</sup>. إنّ العلم اليوناني قام على

1 - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، (م. س)، ص 79 "لقد أثرت كتابات ابن الهيثم وأفكاره في كثير من رواد الفكر العربي مثل الغزالي وابن رشد وابن خلدون وغيرهم، وامتد هذا التأثير ليشمل العلم الأوروبي وينطبع على كتابات العلماء اللاتينيين في فترة حاسمة من تاريخ العلم" عبد القادر محمد ماهر، المرجع نفسه، ص 73

2 - الرمجاوي عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعية، (م. س)، ص 28

3 - ديورانت ول وايريل، قصة الحضارة، ج 2، (م. س)، ص 196

4 - الخولي يمني طريف، نحو منهجية علمية اسلامية، (م. س)، ص 97 بالمنهج العلمي يشترك مع "عالم الواقع والوقائع شديد الالتباس والغموض والتعقيد لذلك يمثل المنهج التجريبي المشكلة الفلسفية الحقيقية التي استنفدت جهود رجيل وأجيال من الفلاسفة، ولا غرو، فالمشكلة الفلسفية الكبرى على إطلاقها هي الإنسان في هذا العالم أو مشكلة العقل والواقع" الخولي يمني طريف، المرجع نفسه، ص 97، 98

5 - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م. س)، ص 105

6 - خرقان سعد الدين، تطور الفكر العلمي عند علماء المسلمين، (م. س)، ص 229

الاستدلال العقلي البعيد عن الأسلوب التجريبي الحديث، سابحا في تأملاته الميتافيزيقية "ولأنّ أفلاطون وأرسطو كانا ذوى مكانة سامية بين علماء اليونان وفلاسفتها، فقد أخذ الناس بآرائهما الخاطئة في الفلك وحجبت الآراء الصحيحة لفترة طويلة فتأخر تقدم علم الفلك التجريبي وظلّت خرافات السحر والشعوذة متعلقة به. وأهم ما خلفته حضارة الإغريق في علم الفلك هو كتاب "المجسطي" لبطلميوس، والمجسطي تعني باليونانية "التصنيف العظيم في الحساب"... وكان لتفوق اليونان في الرياضيات أثر كبير في سعة خيالاتهم التي وإن كانت غالبا ما تشطح بهم بعيدا في عالم التأمّلات الميتافيزيقية إلاّ أنّها أحيانا كانت تقودهم إلى آراء علمية سليمة"<sup>1</sup>. لكن رغم ذلك لم يتأسس كعلم تجريبي، إنّ علم الفلك (علم الهيئة) لم يظهر بالمعنى العلمي الدقيق إلا مع علماء العرب، و"لم يظهر شأنه إلا في عصر النهضة الإسلامية، حيث أصبح الفلك والأرصاد علما تجريبيا"<sup>2</sup>.

وضرب ابن الهيثم\_ وهو أحد النماذج العلمية التي قدمتها الحضارة العربية\_ نموذجا للعالم الذي جمع في منهجه بين العقل والتجربة وبين الرياضيات (العلوم التعليمية)، والفيزياء (العلوم الطبيعية) يقول ماهر عبد القادر: "لاشك أن فكرة الجمع بين الاستقرار والاستتباط في منظومة منهجية معرفية واحدة استبانته معالمها عند ابن الهيثم، وشكلت بعدا مهما في إطار تأسيس كتاب "المناظر" الذي شكل المعرفة العلمية في أوروبا في العصور الوسطى... خاصة وأنّ كل من كتبوا عن البصريات وعلم الضوء في العصور الوسطى قرأوا ابن الهيثم العالم"<sup>3</sup> ولم يكن ابن الهيثم الوحيد الذي انتهج هذا المنهج، فقد نشطت حركة تجريبية في الحضارة العربية، واتخذ الكثير علماؤها التجربة منهجاً أساسياً في المعرفة وأبرزهم كان جابر بن حيان والزرّازي والعالم الرياضي والفيزيائي والفلكي الحسن بن الهيثم الذي اتخذ من "التجربة والقياس سبيلا للوصول إلى الحقائق العلمية"<sup>4</sup>.

أسّس ابن الهيثم علم الصّوء بعد أن قام بثورة علمية ميتودولوجية، جمع فيها بين العقل الرياضي والاستدلال التجريبي، هذه المقدرة مكّنته من دراسة "علم البصريات بأسلوب العالم الوثائق والرياضي البارع والتجريبي المدقق والموسوعي المثقف فاستحق أن يخلد اسمه مع صنّاع التراث العلمي في

<sup>1</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م. س)، ص ص 95، 96

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، المرجع نفسه، ص 96

<sup>3</sup> - عبد القادر محمد ماهر، الاستقرار العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص 64

<sup>4</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص ص 180، 181

الحضارة الإسلامية<sup>1</sup>. لأنّ الرياضيات التي كانت منفصلة عن العلوم الطبيعية عند الأغارقة أصبحت عنده أداة ضرورية للكشف العلمي إلى جانب الملاحظة والتجربة، وهذا سرّ شهرته. ولهذا "اهتم الغرب بأبحاثه لأنّ آراءه في كتاب(المناظر)على سبيل المثال هي محصلة للبراهين الرياضية واستقصاءات تجريبية قام بها لهذا اعتبر مرجعا له أهميته لدى الغرب عندما ترجمه (فريدريك رزير) إلى اللاتينية عام 1572م ونشره بسويسرا، وأطلق على ترجمته(كنز البصريّات)<sup>2</sup>. هذا المنهج الذي اهتدى إليه أكسب بحوثه قوة ومثانة علمية، وصُنفت مؤلفاته ضمن المراجع العلمية العالمية في علم المناظر والبصريّات التي ظلّت مصدرا لكل الدراسات العلمية التي جاءت بعده. إنّ كتاب(المناظر) كتاب علمي "يقوم على المشاهدة والتّجربة والاستنتاج، مبوبا تبويبا علميا ومنطقيًا، وقد ترجم إلى هذا الكتاب إلى اللاتينية، وبقي الكتاب الوحيد الذي يقرّه الباحثون في هذا العلم طوال العصور الوسطى. يقع هذا الكتاب في سبع مجلدات تبحث في علم المناظر وفي تشريح العين ورسمها وأسماء أقسامها، ولعله أوّل من وضع لأقسامها أسماء عربية ترجمت إلى اللغات الأجنبية، لا تزال تعرف بها إلى الآن مثل الشبكيّة والقرينيّة والسائل الرّجّاجي والسائل المائي، ويبحث الكتاب في كل جزء من أجزاء العين وفي كيفية النّظر إلى الأشياء بالعينين في آن واحد وكيف تسير الأشعة من النور...<sup>3</sup>

أدرك ابن الهيثم أهمية المنهج العلمي في بناء الحقيقة العلمية، ويمكن أن نقول أنّ حداثة مشروعه العلمي تكمن في الانتقال الواعي من التجريد العقلي الصّرف إلى التجريب الحسي المصحوب بالقياس والاستدلال الرياضي. فقد تمكن من الاستخدام المنظم للتجارب العلمية، حيث تعزل الظواهر وتصطنعها لمعرفة حقيقتها، أي "إقامة حالة تجريبية نستطيع من خلالها مراقبة الصيرورة المثالية للظاهرة أو على الأقل صيرورتها المحلية. ثمّ إنّ هذه الحالة التّجريبية هي التي تثبت لنا الوجود الحقيقي للظاهرة موضع الاعتبار، أو مستوى وجود الظاهرة"<sup>4</sup>. لقد أصبح التّجريب أو

1 - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية،(م. س)، ص 87

2 - عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الاسلام، ص 151

3 - أحمد علي، تاريخ الفكر العربي الاسلامي، جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، دط، 1997، ص ص 41، 42

4 - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها،(م. س)، ص 307 هل أهمل الأغارقة الملاحظة والتجربة؟ "من الطبيعي أن

الإغريق قد لاحظوا وأجروا التجارب هنا وهناك، ومن الطبيعي أن أرسطاطاليس قد بذل جهده في التعرف على الجزئيات، ولكن هذا لم يغير من طبيعة الحضارة الإغريقية شيئا، فالعلوم الإغريقية من طب وطبيعة وكيمياء وحيوان ونبات، بقيت كلها فلسفية وبذلك حافظت على طابعها الإغريقي. لقد شقت الحضارة الإغريقية لنفسها طريقا يخالف الحضارتين العربية والغربية"هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 400



المعايير التجريبية في الحضارة العربية\_عكس علماء الإغريق\_ معيارا ومقاسا للحقيقة العلمية وليس ذلك فحسب بل استخدمت الرياضيات كأداة للبرهان في العلوم الطبيعية إضافة إلى الاستدلالات التجريبية، وتأسست "علاقات جديدة بين الرياضيات والفيزياء حتى يأخذ مفهوم التجريب\_الذي لم يزل مبهما\_ وضعه كمكون منهجي من مكونات البرهان...كان علم البصريات أول مبحث يظهر فيه مثل هذا التصور ثم تبلور أكثر في الميكانيكا، وقد ظهر أول ما ظهر في كتابات ابن الهيثم، وبالذات في كتاب المناظر الذي ترجم إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر ثم إلى الإيطالية، وأعاد ريزنر (Risner) إصداره في القرن السادس عشر، وكان مرجعا لكل باحثي العصور الوسطى، ثم كبلر (Kepler) وديكارت (Descartes) ومالبراش (Malebranche) في زمن لا حق"<sup>1</sup>.

لقد كانت الثورة العلمية الهيثمية ثورة كبرى على المستويين الاستيمولوجي والميتودولوجي ساهمت في إصلاح وتأسيس علم المناظر وتركت آثارها على الأجيال العلمية اللاحقة، يقول رشدي راشد: "المساهمة الأساسية لابن الهيثم في البصريات هي إصلاح علم المناظر الهندسي والعلاقة الفريدة بين الرياضيات والفيزياء في علم المناظر الهندسي هي تشاكل أبنية. كان ابن الهيثم قد عرف أشعة الضوء مما مكّنه من الكتابة عن ظواهر انتشار الضوء بما فيها ظاهرة تشتته بحيث تتسق مع قوانين الهندسة، وابتكر عددا من التدابير التجريبية لمراجعة صحة النظريات التي كانت مصاغة طبقا لقوانين الهندسة، أي أنّ هذه التجارب كانت مصممة للتحقق من قوانين علم المناظر الهندسي... لم يكن الهدف الوحيد من تصميم تجارب ابن الهيثم هو اختبار بعض الادعاءات الكيفية بل كان الهدف أيضا هو الحصول على نتائج كمية"<sup>2</sup>.

ربما كان هذا المنهج هو الأداة الفعّالة التي جعلت الحسن ابن الهيثم يعطى "علم المناظر بعدا جديدا، أدى إلى فصله عن علم الهندسة، وكان لكتاب "المناظر" الفضل الأول في ترسيخ قواعد هذا العلم"<sup>3</sup>. وهذا الأسلوب العلمي في دراسة الظواهر الطبيعية، هو الذي غير وجه التفكير البشري لأنّه الطريقة الفعّالة لفهم والتثبت من حقائق العالم الطبيعي، والتي تعرف اليوم باسم

<sup>1</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 60، 61 وهذا ما يقول به فلاسفة العلم المعاصرون يقول

ريشباخ: "معطيات الملاحظة هي نقطة بدء المنهج العلمي، غير أنها لا تستنفذ هذا المنهج، وإنما يكملها التفسير الرياضي، الذي يتجاوز بكثير نطاق إقرار ما لوحظ بالفعل... كان لدى نيوتن من الشجاعة ما يجعله يغامر بتفسير مجرد، ولكن كان لديه أيضا من الفطنة ما يجعله

يمتنع عن تصديقه قبل أن يؤيده اختبار قائم على الملاحظة " ريشباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، (م. س)، ص 105

<sup>2</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، ص 62

<sup>3</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 57

المنهج العلمي، الذي هو معيار لكل معرفة علمية قال جلال شوقي: "يمكن بحق اعتبار الحسن بن الهيثم واضع المنهج العلمي التجريبي دون منازع، وعلى ذلك يكون قد أحرز سبقاً أكيدا على علماء العرب بما يربو على قرنين من الزمان، في وقت لم يجرؤ فيه علماء أوروبا على الخروج تعاليم الأقدمين، والإفلات من سيطرة المعتقدات والقوانين الموضوعية المتوارثة والتحرر من السلطان الفكري للكنيسة"<sup>1</sup>. لقد أدرك العالم الإسلامي بأنّ العقل ليس أساساً كافياً لمعرفة حقيقة عن العالم الطبيعي، بل لا بد من التجريب. و"كتاب المناظر" ثمرة من ثمار هذا التوجه العلمي الجديد.

بهذه الروح العلمية والمنهجية المحكمة التي تجمع بين الإجراءات التجريبية العلمية المنظمة والاستدلالات الرياضية الدقيقة تأسس براديجما علمياً تركت آثارها في أجيال علمية غربية وغربية و"بقيت إصلاحات ابن الهيثم حيّة بعده، وكذلك ما أرساه من اعتبار التجريب جزءاً لا يتجزأ من البرهان في الفيزياء، إنّ التسلسل الذي يبدأ بابن الهيثم ليصل إلى كبلر وغيره من علماء القرن السابع عشر ثابت لهذا كانت المعرفة بالعلم العربي ضرورة حتى نتفهم الحداثة الكلاسيكية، إذ تمكننا من فهم كيف أدخلت المعايير التجريبية في العلم"<sup>2</sup>.

إنّ ابن الهيثم الذي أدرك أنّ المفتاح الضروري لتقدم لعلوم المادة هو التآزر بين وقائع التجريب والبراهين الرياضيات، أدرك حقيقة ظواهر طبيعية ظلّت محل خلاف بين العلماء اليونان قديماً قروناً طويلة، وسهّل عليه تجاوز الاختلاف بين أصحاب التعاليم (الصورة) وأصحاب فلسفة الطبيعة (مادة المعرفة) في علم المناظر ليرى الحق في الجمع بين النظريتين<sup>3</sup> وصار الدمج بين الرياضيات والفيزياء تقليداً علمياً. والحقيقة العلمية المبرهن عليها ليست مختلفة بل هي واحدة، إنّها حقيقة عالميّة واحدة، إنّ الحق في ميزان القول الهيثمي حق كوني قوامه النظر البرهاني، ولذا وجب اعتبار البرهان بما هو فن منتج لمعارف يقينية، وهو الضامن للفهم والتفاهم، وهو أحد أشكال اللقاء بمن سوانا"<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 181

<sup>2</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 63 تميزت المؤلفات العلمية العربية بالجدة والحداثة بل بالحياد والموضوعية، بل "بروح علمي أصيل وعبرت عن موهبة منهجية نظامية رائعة وعبقريّة خلّاقة... فضلهم الغربيون أول الأمر على غيرهم فأصبح العرب أساتذتهم الذين أخذوا عنهم معارفهم الطبية أكثر مما أخذوه من كتب اليونان المبعثرة الغامضة" هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص 286

<sup>3</sup> - الدريدي جلال، "ابن الهيثم ومقتضيات تحصيل الحكمة"، (م. س)، ص 65

<sup>4</sup> - الدريدي جلال، المرجع نفسه، ص ص 67، 68

تركت فلسفته العلميّة آثارها في علماء العرب من بعده، الذين كانت لديهم دراسات متقدمة في الفيزياء والفلك والبصريات مهّدت الطريق للثورة العلمية الحديثة، و"سار عدد من علماء العرب على نهج ابن الهيثم، ومن أهمهم نصير الدين الطوسي(ت672هـ) وقطب الدين الشيرازي (ت710هـ) وكمال الدين الفارسي(ت720هـ) وعملوا أبحاثهم في علم الضوء وفق النموذج الذي وضعه ابن الهيثم"<sup>1</sup>، لقد صار المنهج العلمي الهيثمي القائم على الملاحظة والتجربة والاستدلال الرياضي تقليدا علميا لدى تلاميذ ابن الهيثم غير المباشرين، فالطوسي "أرسى قواعد إنتاجه العلمي على تجاربه وتجارب الآخرين...وأعطى عناية خاصة لعلم البصريات التي تخلفت كثيرا بعد وفاة العالم المسلم المشهور بابن الهيثم، ولكن نصير الدين استطاع أن يدرس مؤلفات ابن الهيثم ويعلق عليها، ويجعل هذا العلم حياً مرة ثانية، حتى أنّ مؤلفاتهما في هذا الحقل كانت تدرس في جميع جامعات العالم حتى القرن الثالث عشر الهجري (التاسع عشر الميلادي)"<sup>2</sup>. إنّ المنهج العلمي الهيثمي الذي يجمع بين التنظير والتجريب هو ذاته المنهج الذي سلكه قطب الدين الشيرازي، فقد كان هذا الأخير "يعتمد في بحوثه اعتمادا كلياً على التجربة والاستنباط، ومما يؤسف له أنّه مازال من يعتقد أنّ العلم القائم على المشاهدة والتجربة والاستنتاج أنّه من نتائج حضارة هذا العصر، فإنّما إذا ما تابعتنا إنتاج قطب الدين الشيرازي في الفيزياء والفلك لوجدنا فيه ما يملأ النفس إعجاباً وإكباراً إذ كان الشيرازي يعتمد على التجربة والاستقراء والاستنباط في إنتاجه العلمي، وكان يعتمد على المشاهدة الحسية، ثم التّليل بالبرهان الرياضي على المسألة الفيزيائية أو الفلكية، فلم يكن ممن يستند على المحاكاة المنطقية كما كان يفعل علماء اليونان"<sup>3</sup>.

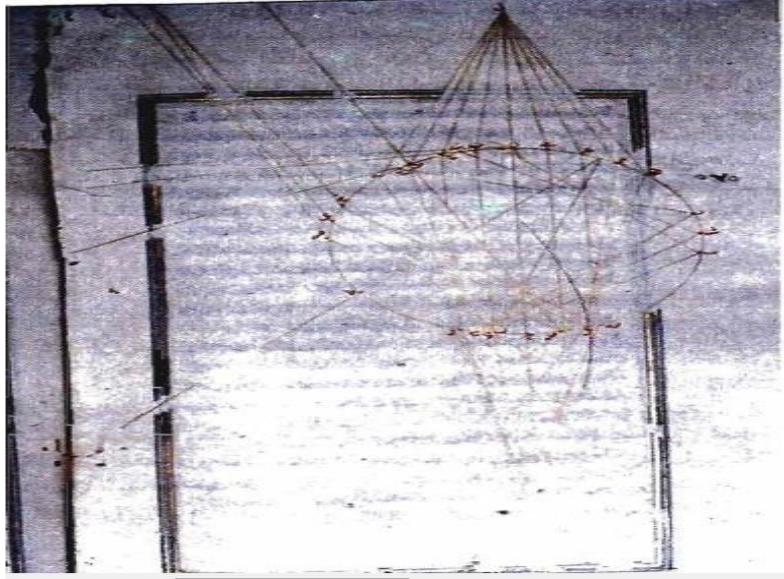
أما التجلي الكبير لنظريات ابن الهيثم ومنهجه العلمي فقد ظهر بوضوح في خليفته وتلميذه غير المباشر كمال الدين أبو الحسن الفارسي(1267-1319م) الذي أكمل في كتابه "تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر" مشروع ابن الهيثم في الضوء والإبصار معتمداً على نفس المنهج العلمي الهيثمي. و شرح كتاب "المناظر" لابن الهيثم، واستعمل بكثافة مصطلح الاعتبار، الذي وضعه ابن الهيثم وطوّع معناه التقني. شرح الفارسي ظاهرة قوس قزح، من حيث تكوينه وشكله وألوانه وهي

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند العرب،(م.س)، ص ص68، 69

<sup>2</sup> - الدفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية،(م.س)، ص243 قال سارتون: "أن نصير الطوسي انتقد بطلميوس وما قدّمه في المجسطي...وأن انتقاده هذا كان خطوة تمهيدية للإصلاحات التي قام بها كوبرنيكوس في العصر الحديث" الدفاع علي عبد الله، المرجع نفسه، ص235

<sup>3</sup> - الدفاع علي عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام،(م.س)، ص317

ظاهرة لم تشرح من قبل معتمدا على الملاحظة والتجربة "ولكي يدخل المعايير الاختبارية، حيث فشل ابن الهيثم في ذلك، نراه يمتنع عن الدراسة المباشرة والكاملة للظاهرة، لكي يطبق بتأن طريقة النماذج: فالكرة الزجاجية المملوءة بالماء تمثل نموذج قطرة ماء في الجو. وبهذه المقارنة المؤكدة رياضيا استطاع الفارسي البدء بدراسة انكسارين يتخللهما انعكاس أو انعكاسان داخل الكرة ليفسر شكل القوس الرئيس والقوس الثانوي والترتيب المعكوس للألوان في كل من هذين القوسين"<sup>1</sup>. كما يبين (الشكل 1)



(الشكل 1)<sup>2</sup>

ولكي تكون دراسته أكثر دقة استخدم الفارسي الرياضيات كما استخدمها سلفه ابن الهيثم سابقا في دراسة الظواهر الطبيعية، وقدم في شرحه لمقالة ابن الهيثم المحرقة دراسة كمية بقيت لفترة طويلة من الزمن الأكثر تطورا. لقد بحث عن خوارزمية تستطيع، من جهة، التعبير عن الارتباط الدالي بين زوايا السقوط وزوايا الانحراف، لكي يستنتج منها بالتالي قيم الانحراف لأي سقوط ينشأ بين وسطين محددين ومن جهة أخرى، فإن هذه الخوارزمية انطلقا من عدد صغير من قيم القياسات \_ قيمتين \_ تستطيع استكمال جميع درجات الفسحة"<sup>3</sup>.

جمع الفارسي بين الاستدلالات التجريبية والرياضية لفهم الظواهر الفيزيائية وذلك بوحى من ابن الهيثم. بل وتدارك أوجه القصور في البحوث الهيثمية أيضا فقد توصل كمال الدين الفارسي

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص856

<sup>2</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه ص857 نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر (اسطنبول، مخطوطة آيا صوفيا، 2598) لم يكتف كمال الدين الفارسي بتحرير كتاب ابن الهيثم والتعليق عليه، وإنما عارضه في بعض آرائه، بل وأضاف إليه إضافات قيمة في علم الضوء "الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص317

<sup>3</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص856

في "تفسيره لألوان القوسين إلى تعديل مذهب لابن الهيثم، على الأقل في هذا الموضوع. فأتساءل تجربة الحجرة المظلمة استطاع أن يثبت حدوث وتعدد الألوان يرتبطان في الوقت نفسه بمواضع الصور وقوتها الضوئية فبالنسبة إليه تتعلق ألوان القوس بتمازج الانعكاس والانكسار الضوئي. ويعبر عن ذلك بقوله: "التقازيح ألوان مختلفة متقاربة فيما بين الزرقة والخضرة والصفرة والحمرة والدكن تحدث من ضوء نيّر قوي واردة إلى البصر بالانعكاس والانعطاف أو بما يتركب منهما"<sup>1</sup> وفي البصريّات أيضاً، استطاع أن يكمل الفارسي مشروع ابن الهيثم، مستندا إلى ملاحظاته وتجاربه الخاصة "الذي جمع في أبحاثه البصريّات والتشريح معا، فقد تابع في مؤلفه تنقيح المناظر، المسند إلى أعمال ابن الهيثم الدراسات الاختبارية حول دور الأشعة الساقطة في تشكل الصورة في العين. وأثبت مثلا وبشكل صحيح، أن "الصورة البؤبؤية" التي كانت تنسب إلى الجليدية هي في الواقع صورة منعكسة بشكل رئيس بواسطة القرنية، ومصحوبة بصورة أخرى أكثر ضعفا منعكسة بواسطة الجليدية. كما تفحص أيضا الصورة [الضوئية] التي تظهر على جليدية خروف ذبح حديثا"<sup>2</sup>.

لم يتوقف تأثير منهج ابن الهيثم وكتاباتة على علماء العرب فحسب بل امتد ليشمل في الحقبة نفسها وفي أماكن أخرى وبلغات غير اللغة العربية، أي في أوروبا بالذات، وباللغة اللاتينية، لأنّ "الخطة التي سار عليها ابن الهيثم في معالجة علم الضوء خاصة هي التي سمّاها الباحثون فيما بعد بالأسلوب العلمي. والأسلوب العلمي هذا هو الذي أدى إلى النتائج الرائعة التي وصل إليها العقل الإنساني في كل ميدان من ميادين العلم... وإنّ كثيرا مما ينسب إلى روجر بيكون خاصة من أنه أبو الأسلوب العلمي والمبتكر لعدد من الحقائق في الضوء\_ قد أخذها روجر بيكون Bacon Roger (1214-1294م) عن ابن الهيثم ثم نقله إلى الغرب كما قال نفر من علماء الغرب أنفسهم"<sup>3</sup>. أي في القرن الثالث عشر وفي عزّ القرون الوسطى التي يعتبرها البعض ظلمات في ظلمات، نجد روجيه بيكون الذي "كانت عبقريته التجريبية كافية وحدها لكي تضمن انتصار العلم

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص نفسها، نقلا عن كمال الدين الفارسي، تنقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر، ج2، ص337

<sup>2</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص910

<sup>3</sup> - فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص369، 370

والتكنولوجيا قبل بضعة قرون من انتصارها في العصور الحديث...ومن المعلوم أنه استوحى أعمال العربي الحسن ابن الهيثم في مجال البصريات<sup>1</sup>.

أصبح المنهج العلمي الذي تبناه الحسن والذي يجمع بين العقل والتجربة تقليدا علميا عند الكثير من علماء أوروبا في العصر الوسيط، الذين "اعتمدوا مقارنة لعلم البصريات شبيهة بمقاربتة. نذكر منهم تيل ویتلو (Tel Witelو) (ت بعد 1281م) وهو مؤلف كتاب ضخماً بعنوان المنظور (Perspectiva) وهو كناية عن موسوعة لعلم المناظر...ونذكر أيضا جون باشام (Pecham John ت 1292م) وهو راهب فرانسيسكاني يافع ومعاصر لبيكون، وقد كتب موجزا شعبيا بعنوان (Perspectiva communis) لخص فيه بكفاءة، النقاط الأساسية لعلم المناظر. فمن خلال هذه المصادر، وكذلك بواسطة النصوص اليونانية والعربية الأصيلة (التي واصلت انتشارها في ترجماتها اللاتينية) تعلم العلماء الغربيون كيف يعالجون علم المناظر بطريقة رياضية<sup>2</sup>. ولم يتوقف تأثيره عند حدود الغرب اللاتيني، بل استمر حتى عصر النهضة، لأن ابن الهيثم الذي اتخذ من التجربة والقياس سبيلا في بحوثه العلمية اشتهر في الغرب بمؤلفاته في علم البصريات، وكانت لانجازاته العلمية في علم الضوء والبصريات والفلك، ولمنهج العلمي أثر في علماء القرن الخامس عشر، فهذا ليوناردو دافينشي (1452-1519 م) قد وقف على بحوث ابن الهيثم في الضوء، وذلك في أواخر القرن الخامس عشر كما تم إثباته من واقع مذكراته، ولا بد أن يكون لاطلاع ليوناردو على أعمال ابن الهيثم أثر بالغ في اتجاهه نحو النهج التجريبي في عصر النهضة، بعد أن كانت طريقة البحث العلمي قد استكملت عناصرها، وبعد أن كانت النظرة العلمية الصحيحة قد اكتملت لها مقوماتها في الحضارة العربية<sup>3</sup>، هذه الحقيقة لا يقبلها الكثير ممن يجهل حقيقة هذه الحضارة ويجهل حقيقة العقل العربي الذي أبدع علوما في فترة كانت فيه أوروبا تتخبط في ظلمات بعضها فوق بعض قال جلال شوقي: "لم تكن الحضارة الأوروبية أول من وقف على المنهج التجريبي في العالم، وإنما

<sup>1</sup> - صالح هشام، مدخل إلى التنوير الأوروبي، دار الطليعة للطباعة والنشر، رابطة العقلايين العرب، لبنان، بيروت، ط1، 2005، ص 25  
إن ابن الهيثم "أخذ في بحوثه بالاستقراء وأخذ بالقياس، وعني في بعضها بالتمثيل، وأخذ بهذه العناصر على المنوال المتبع في البحوث الحديثة... وترجع الدراسات التي أجريت أخيرا أن روجر بيكون وكبلا قد أخذوا بمبدأ الاستقراء والاعتماد على المشاهدة والتجربة من الحسن بن الهيثم"

حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، (م. س)، ص 64

<sup>2</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص 918 تقول زيغريد: "الواقع أن روجر بيكون أو باكوفون فارولام أو ليوناردو دافنشي أو جاليليو ليسوا هم الذين أسسوا البحث العلمي، إنما السابقون في هذا المضمار كانوا هم العرب. والذي حققه ابن الهيثم كما هو معروف عند الأوروبيين، لم يكن إلا علم الطبيعة الحديث، بفضل التأمل العقلي والتجربة الدقيقة" هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على

الغرب، (م. س)، ص 14

<sup>3</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 181

كانت قد سبقتها إليه حضارة عرب التي وضعت أسس البحث العلمي قبل أن تعرفها أوروبا بمئات السنين، ومع ذلك يتجاهل أهل الغرب عن قصد أو عن جهل نسبة المنهج العلمي لعلماء العرب والمسلمين، وينسبون تأسيس هذا المنهج لبعض من روادهم منهم: روبرت جروستست روجر بيكون وليوناردو دافينشي، وفرنسيس بيكون، ورينيه ديكارت<sup>1</sup>.

ظل تأثير المنهج العلمي الهيثمي ساريا طيلة العصور الوسطى وعصر النهضة، بل واستمر تأثيره حتى في علماء العصر الحديث في القرن السابع عشر. لأنّ الرياضيين والفيزيائيين والفلكيين استفادوا من انجازات ابن الهيثم كثيرا خاصة على المستوى الميتودولوجي، يقول رشدي راشد "في هذه المرحلة سنجد أن مساهمة الرياضيات في ذلك التماثل بين الرسومات الهندسية لحركة جسم ثقيل والرسومات الهندسية للانعكاس والانكسار، أي أنّ الرياضيات أدخلت في علم البصريات الفيزيائي عن طريق رسومات هندسية ديناميكية تمثل حركة الأجسام الثقيلة التي كان مفترضا أن وصفها الرياضي قد اكتمل. بسبب هذا توصيف الرياضي الأولي لمفاهيم نظرية الفيزياء أمكن نقل تلك النظرية إلى المستوي التجريبي كانت هذه مرحلة مؤقتة لكنها أتاحت مستوى من الوجود لمفاهيم منضبطة إجرائيا...مماثل ذلك تخطيط ابن الهيثم لحركة المقذوف الذي استخدمه بعد ذلك كل من كبلر وديكارت"<sup>2</sup>.

لا حظنا سابقا كيف أنّ ابن الهيثم كان أكثر فهما لطبيعة المنهج العلمي، فقد جمع بين العقل والتجربة وأكد على أهمية الفرضية في البحث العلمي وهو ما أكد عليه فلاسفة العلم المحدثون والمعاصرون ومنهم كلود برنار وهنري بوانكاري بخلاف فرانسيس بيكون المشهور بأنه أول مكتشف للمنهج التجريبي وقواعده الاستقرائية-حسب زعم الغربيين- فالأمر غير ذلك إذ استبعد الفرض كفكرة مسبقة في منهجه، واعتبره من الأحكام المتيسرة الخرقاء...إنّ تصور ابن الهيثم للمنهج التجريبي قد تجاوز به تصور فرانسيس بيكون في بعض عناصره، واتفق في جميعها مع تصور المعاصرين المسايير للمنهج التجريبي الاستقرائي المعاصر"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - شوقي جلال، "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، (م. س)، ص 197 إن دراسات ابن الهيثم لنظرية انعكاس الضوء، والعدسات، والمعضلة، والمعروفة باسمه وكذلك وصفه الدقيق للعين، كل ذلك ابن الهيثم جديرا أن يقرن اسمه باسمي العالمين روجر بيكون وويلو "هونكه زيغريد، المرجع نفسه، ص 199

<sup>2</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 62، 63 وربما كان الجهل بتاريخ العلم يجعل الكثير من الناس لا يتقبلون "ان ابن الهيثم هو الذي ابتكر المنهج العلمي...[إنه] الأب الحقيقي للمنهج العلمي الذي حوّل التجريب من ممارسة عامة للبحث والتحقيق إلى وسائل معيارية لإثبات النظريات العلمية" برادلي ستيفنز "الذكرى الأقلية للعلوم كما نعرفها"، (م. س)، ص 12

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 180، 181

كل هذا وغيره يؤكد بلا شك ابن الهيثم العالم الموسوعي وصاحب التفكير العلمي العميق انتهج المنهج العلمي كما ينتهجه علماء العصر الحديث، ويحمل روح القرن العشرين وإن عاش في القرن العشر للميلاد، لأنّ المنهج العلمي الذي سلكه ابن الهيثم في بحوثه وكشوفه في الضوء والبصريات هو ذات المنهج الذي يعده علماء الغرب من مبتكرات العصر الحديث وحقيقة الأمر أن صاحب هذا المنهج هو ابن الهيثم لأنّه بنى منهجه العلمي على استخراج القانون العام من مفردات الوقائع وهذا ما يسمى الآن بالاستقراء والقياس والاستنباط. ومن الأمور التي مكّنت ابن الهيثم من ابتكار وإتباع المنهج العلمي التجريبي كونه رياضياً و فيلسوفاً، فالرياضيات ساعدته على تحليل أبحاثه وبرهنتها، أما الفلسفة فقد ساعدته على التعمق في الأمور وفي حسن التبويب"<sup>1</sup>.

على المستوى المنهجي أيضاً، فإنّ تصور ابن الهيثم لمسألة العلية وللقانون العلمي والمنهج العلمي يتجاوز تصور الأغارقة، لقد رفض المفهوم الكلاسيكي للعلية، واعتبر العلة هي الشروط الطبيعية التي تسبق الظواهر وتحدثها، توجد بوجودها وتغيّب بغيابها، يقول ابن الهيثم: "ونجد المبصر، إذا قابل البصر، أحس به البصر، وإذا زال عن مقابلته البصر، لم يحس به البصر، وإذا عاد المبصر إلى مقابلة البصر، عاد الإحساس...والعلة هي التي إذا بطلت بطل المعلول وإذا عادت عاد المعلول، فالعلة إذن تحدث ذلك الشيء في البصر هي المبصر"<sup>2</sup>، والعلة قد تكون مفردة أو مركبة...إلخ. وهذا المفهوم الجديد للعلية عند ابن الهيثم يقترب كثيراً من مفهوم العلية عند علماء العصر الحديث إنّ تصور ابن الهيثم لمسألة العلية والقانون العلمي في العلوم الطبيعية هو نفس التصور الموجود لدى جون ستوارت مل والممارس في العلم الطبيعي المعاصر"<sup>3</sup>، وأكد أنّ الظواهر الطبيعية خاضعة لنظام ثابت (الاحتمية) كلما توفرت هذه الشروط حدثت الظواهر حتماً وإذا اختلفت هذه الشروط أو تغيرت غابت الظاهرة أي أنها "تجري على نظام ويتكرر حدوثها على

<sup>1</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 168 وهذه الفكرة يؤكد عليها الكثير من العلماء غربيين وعرب حيث يذهب البعض أن فرانسيس بيكون (1561-1626م) إنما هو مبتدع ما يسمى "بالطريقة العلمية" وإن ثبت أن عدداً من العلماء

العرب، كابن الهيثم وغيره، سبق بيكون بمئات السنين في الأخذ بهذه الطريقة، وتتلخص في جمع الحقائق وفق خطة محددة تم استقراؤها منطقياً، حتى تخرج الأحكام متمشية مع المنطق والواقع"منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، (م. س)، ص 15

<sup>2</sup> - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 112، نقلاً عن فروخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 397

<sup>3</sup> - طيبي مسعود، المرجع نفسه، ص 170، وهو في هذا لا يختلف عن ما أكده لاحقاً جون ستوارت مل الذي يرى "إننا نتعلم بالتجربة أن في الطبيعة نظام تعاقب لا يتغير، وإن كل ظاهرة فهي مسبقة بأخرى، فدعو السابق المطرد علة، واللاحق المطرد معلولاً" كرم يوسف، تاريخ

الفلسفة الحديثة، (م. س)، ص 347، 348



نهج واحد يتوافر فيه التجانس والانسجام والتماثل"<sup>1</sup>. ولم يكن ذلك استثناء بل إنّ علماء العرب والمسلمون أقاموا "الاستقراء على قانوني التعليل والاطراد في وقوع الحوادث. ورد القياس الأصولي إلى نوع من الاستقراء العلمي، واستناده على هذين القانونين، يجعله مخالفاً للتمثيل الأرسططاليسي بل مخالفاً للمنطق الأرسطي تمام المخالفة"<sup>2</sup>.

أما على المستوى الابستيمولوجي فقد ألف ابن الهيثم كتاب "المناظر" (414هـ-1023م) وظل هذا الكتاب المرجع الأساسي في علم الضوء والبصريات لقرون عدة و"ترجم كتاب المناظر لابن الهيثم أكثر من خمس مرات إلى اللاتينية واتسعت رقعة استعماله في جميع أنحاء المعمورة"<sup>3</sup> وبالرغم من أنّ علم المناظر مبحث قديم في فقد درسه بطلميوس سابقاً، لكنّه لم يكن موضع دراسة علمية موسعة كتلك التي قام بها ابن الهيثم، لقد كان مؤسساً لعلم الضوء بالمفهوم العلمي الحديث، وكان له الفضل الأول في ترسيخ قواعد هذا العلم. إنّ كتاب المناظر "إحدى الإضافات الأساسية في تاريخ العلوم في كل الأزمنة. ففي هذا الكتاب نجح ابن الهيثم في عزل دراسة انتشار الضوء عن دراسة الإبصار، مما مكّنه من استخلاص قوانين المناظر الهندسية، وكذلك قوانين المناظر الفيزيولوجية، كما مكّنه أيضاً من أن يلج موضوع المناظر الفيزيائية. ولقد ترك الكتاب بصماته على التاريخ بنتائج علمية وكذلك بأثره على علماء الحضارة الإسلامية وعلى الكتابات اللاتينية ومؤلفات عصر النهضة والقرن السابع عشر الخاصة بهذا الموضوع. فقد قرأ وتعلم على ترجمته اللاتينية منذ أواخر القرن الثاني عشر تقريباً كل من اشتغل بالمناظر أو بالفيزياء"<sup>4</sup>.

درس في هذا الكتاب ظاهرة الضوء (واعتبره جسماً مادياً) وهي إحدى موضوعات الفيزياء الحديثة والمعاصرة وعملية الرؤية والإدراك وتجلت فيه مقدرته العلمية التي استطاعت الفصل في قضايا علمية ظلّت شائكة قرناً طويلاً ومقدرته الفلسفية التي تجمع في الإدراك بين العوامل الحسية والعقلية، لقد قدّم على امتداد كتاب المناظر نظرية كاملة في الرؤية وهي نظرية علمية

1 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، ص 113 نقلاً عن مصطفى نظيف، الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، مطبعة النوري، القاهرة 1942 ج 1، ص 28

2 - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، (م. س)، ص 113

3 - الذفّاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، (م. س)، ص 301

4 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 844 جاء في الموسوعة العربية العالمية أن "كتاب المناظر" أهم كتاب ظهر في عصور الازدهار الإسلامية -العصور المظلمة في أوروبا- وكان أكثر المصنفات استيفاءً لبحوث الضوء. فقد كانت المعلومات في هذا المجال قبله مفككة لا رابط بينها. ولما جاء أنشا هذا العلم على أسس صحيحة، ساهمت في تطوره، وانعكست نتائج هذا التطور في العلوم الأخرى ذات العلاقة به كالفلك والطبيعة. لذا كان أعظم مآثره أنه أبطل علم المناظر القديم، وأنشأ علم الضوء بالمعنى المعروف حديثاً"

الموسوعة العربية العالمية، ج 16، (م. س)، ص 476

ونظرية كاملة في الإدراك أيضا وهي نظرية فلسفية، وبين إلى أي حد يمكن أن ننتبئ مستويات الإدراك معرفيًا<sup>1</sup>.

تأثر ابن الهيثم بالعديد من علماء اليونان الذين تناولوا بالبحث هذه الظواهر، اتفق معهم أحيانا، وفنّد الكثير من نظرياتهم، وصحّح أخرى وأسس نظرياته العلمية الخاصة التي تقوم على منهج يجمع بين التجربة والعقل، وكان مستقل الرأي إلى حد كبير جدا في كتاب (المناظر) وتضمن نظريات ابن الهيثم في البصريات والضوء ورؤية الأشياء، ونظرياته في الضوء والألوان وانتشارها في خطوط مستقيمة، كما بنى نظرياته فيه على انعكاس الضوء وانكساره في الأجسام والهواء والسوائل فمن خلال هذه الأبحاث عن انكسار الضوء تصل إلى نظرية ظهور (قوس قزح) التي حيّرت العلماء منذ أرسطو. كما كان له نظرياته حول انكسار الضوء عندما يمر في وسطين شفافين مختلفين في الكثافة<sup>2</sup>.

إن الأبحاث العلمية التي قام ابن الهيثم قد أضافت حقائق جديدة في البحث العلمي، شملت ميادين مختلفة، فيزيائية وفلكية ورياضية مما جعله يتبوأ مكانة علمية رائدة على المستوى العالمي ويُستبعد أن يكون له مثل في الحضارات السابقة، وتميّز كتاب "المناظر" لابن الهيثم بالثورية والإصلاح فهو "يرفض ابن الهيثم على الفور جميع أشكال مذهب الشعاع البصري ليقف إلى جانب الفلاسفة المدافعين عن المذهب الادخالي لأشكال المرئيات. لكن اختلافا رئيسيا يبقى بينه وبين هؤلاء الفلاسفة، كمعاصريه ابن سينا: فابن الهيثم لا يعتبر الأشكال التي ترها العين هي "كليات" تنبعث من الجسم المرئي تحت تأثير الضوء، بل يعتبرها أشكالا قابلة للتحليل إلى عناصرها، أي أنّ هناك شعاعا ينبعث من كل نقطة من الجسم المرئي نحو العين... فالمسألة بأكملها، إذن، هي في تفسير الطريقة التي تسمح للعين برؤية الجسم المرئي بواسطة هذه الأشعة المنبعثة من كل نقطة من الجسم"<sup>3</sup>. وكل ذلك كان على غير مثال سابق.

<sup>1</sup> - عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديما وحديثا، (م. س)، ص 118 ربما كان أول و "أفضل من كتب عن العين من حيث الجانب الفيزيائي فهو الحسن بن الهيثم، وامتاز وصفه للعين بالدقة، كما بحث في قضايا البصريات وفي طبيعة النظر" الموسوعة العربية العالمية، المرجع نفسه، ص 730

<sup>2</sup> - عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الإسلام، (م. س)، ص 151، 152

<sup>3</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 845، 846 لم تكن دراسات ابن الهيثم مجرد شرح ومحاكاة لدراسات سابقة، بل تميز بثورته في المناظر والفيزياء. فتجديد الأصول اليونانية بالبحث الجديد والمبتكر هو الذي أدى إلى نشأة الفكر المناظري في الإسلام" راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 75

شكّل هذا الكتاب محطة كبرى وتحولاً كبيراً في تاريخ العلم، وكان ثورة قلبت الكثير من النظريات العلمية السابقة و"تغيّر معنى علم البصريات ولم يعد يعني ما كان يعنيه لليونانيين أي هندسة المنظور بل صار مكوناً من جزأين: أولاً نظرية للإبصار، يرتبط بها أيضاً تركيب العين وسيكولوجية الإدراك، وثانياً نظرية للضوء يرتبط بها علم المناظر الهندسي وعلم البصريات الفيزيائي، كما نتج من هذا الإصلاح بروز أسئلة جديدة لم تكن قد صيغت من قبل مثال ذلك فحص العدسات الكروية والكاثر الكروي من خلال دراسة الانكسار بصفاتها أدوات بصرية لا آلات حارقة، كما أدى هذا الإصلاح إلى ممارسة الدراسة بطريقة جديدة هي التجريب وظهور معجم جديد"<sup>1</sup>.

إنّ كتابه العلمي (كتاب المناظر) استوفى كل ما يتعلق بالضوء والرؤية من مباحث، ووضع الأرضية لكل الدراسات والمباحث العلمية التي اهتمت بهذا المجال، يقول رشدي راشد: "مما لا يدع أي مجال للشك هو أنّ كتاب "المناظر" يمثل الأثر الأكثر قدماً لهذا التغيير الحاسم الذي طرأ على الفكر المتعلق بالرؤية... ومع أنّ صياغته عن الانعكاس والانكسار مستمدة من مبادئ الميكانيك، إلا أنّ عمله هذا يشكل القاعدة الأساسية لكل الدراسات البصرية عن الرؤية التي حصلت فيما بعد"<sup>2</sup>.

ففي العالم الإسلامي الذي كان منشغلاً كثيراً بالفلسفة العقلية منذ الفارابي وابن سينا (المعاصر لابن الهيثم) ثم الغزالي بعده، وطغت شهرة الفلاسفة والأدباء على شهرة العلماء كان لابن الهيثم وكتبه المختلفة وكتبه المناظر خاصة قيمة ذاتية كبيرة وأثر بالغ في علم المناظر (البصريات). ولقد أثنى عليه وعلى كتابه هذا أصحاب كتب التراجم كابن القفطي وابن أبي أصيبعة، ومؤرخو العلم كابن خلدون. ومما يؤسف له أنّ شهرة ابن الهيثم فيما يتعلق بالعرب وبالعلم العربي ظلّت جانباً من التاريخ المروي، ذلك لأنّ الذين تأثروا من العرب والمسلمين بنظرياته العلمية كانوا قليلين<sup>3</sup> إلا أنّ تأثيره في تاريخ العلم كان كبيراً جداً.

<sup>1</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 61، 62 "ومع أنّ عدداً من التفاصيل التي أوردها ابن الهيثم في تشريح العين على خلاف ما يقول علماء التشريح اليوم، فإنّ مجمل وصف العين عنده صحيح. ثم إن التسميات الحديثة لأقسام العين (حتى في اللغات الأجنبية) منقولة من التسميات التي وضعها ابن الهيثم" فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 383 (القرنية cornée)

<sup>2</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 910.

<sup>3</sup> - فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 405 كان ابن الهيثم من أكبر علماء الرياضيات العرب والمسلمين من الرعيل الأول وشهرته بدأت في المشرق العربي، ثم المغرب الإسلامي (الأندلس). ومن خلال الترجمة في العالم الغربي أصبح ذائع الصيت في أرجاء المعمورة. وتناقلت أعماله بين العلماء في أوروبا حتى القرن الثامن عشر، مثل باكون (1294) وكبلر (1630) وديكارت (1650) وفيرما

تركت اصلاحات ابن الهيثم آثارها في الأجيال العلمية في العالم العربي أو الغربي، إن في الشرق حيث عاش ومات أو في الغرب حيث انتشر ذكره وذاع صيته. ولم يكن هنالك من معاصيه من كان يدانيه في ميدان البصريات وفي عبقريته العلمية، ولا في حياته الشخصية التي كانت انعكاسا لإخلاصه للعلم وحب البحث. ومن الغريب أن تأثيره في الشرق لم يكن بنفس القدر الذي كان في الغرب، وقد ظلت شهرته في الشرق جانبا من التاريخ المروي، لقلة من تأثر من نظرياته العلمية من العرب والمسلمين. ولم يذع صيته إلا بعد أن قام كمال الدين الفارسي (ت.720هـ، 1320م) بشرح كتاب المناظر وعلق عليه وسماه كتاب "تنقيح المناظر لذوي الأبواب والبصائر"<sup>1</sup>. أي أنه أسس براديجما أصيلا وتيارا علميا بقي مستمرا بعده قرونا طويلة، فبعد قرنين من وفاة ظهر نصير الدين الطوسي (ت.672هـ-1274م) - رئيس المركز الفلكي المشهور بعلمائه الكبار، وآلاته الفلكية الدقيقة، ومكتبته الضخمة وأرصاده المضبوطة - وأعطى "عناية خاصة لعلم البصريات، ذلك العلم الذي أهمل كثيرا بعد وفاة ابن الهيثم، وقد قام الطوسي بدراسة أعمال ابن الهيثم وعلّق عليها، واستطاع أن يبعث الاهتمام من جديد في هذا العلم، فصارت المؤلفات العربية في هذا المجال تدرس في جامعات العالم حتى القرن الثالث عشر الهجري أي التاسع عشر ميلادي، وللطوسي كتاب معروف في البصريات سماه كتاب "تحرير المناظر"<sup>2</sup>. ولم يتوقف تأثير ابن الهيثم فقط عند نصير الدين الطوسي بل امتد إلى تلامذته الذين لم يكونوا أقل منه مكانة أو قيمة علمية، ومنهم قطب الدين الشيرازي (ت.710هـ-1311م) الذي اعتمد "اعتمادا كبيرا على إنتاج ابن الهيثم والخازني ونصير الدين الطوسي في حلقي الفيزياء والفلك، كما أنه شجّع طلابه على الاهتمام بهديه، حتى أن الكثير منهم صاروا يشرحون إنتاج ابن الهيثم وغيره من علماء العرب والمسلمين ويعلقون عليه، فكان قطب الدين الشيرازي يؤمن بأنه يجب أن لا نكرر ما عمله من سبقنا، ولكن يجب أن ندرس هذا العمل ونعلق عليه ونشرح الغاض منه، ثم نستمر في التطوير"<sup>3</sup> وهذه إحدى خصائص الروح العلمية الهيثمية الثورية التي زرعتها في العلماء الذين جاؤوا من بعده

1665) ونيوتن (1727) وقد اهتم ابن الهيثم أيضا بالطب والفلسفة والمنطق والموسيقى وعلوم الدين" خالد سعد الله أبو بكر، الحسن بن الهيثم،

الرياضي والفلكي، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت العدد 89، أبريل 2015، ص 20

<sup>1</sup> - الموسوعة العربية العالمية، ج 16، (م. س)، ص 476

<sup>2</sup> - الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص 309

<sup>3</sup> - الدفاع على عبد الله وجمال شوقي، المرجع نفسه، ص 69 شرح الشيرازي كتاب "المناظر" لأبن الهيثم "وأضاف إليه دروسا مبتكرة لم يذكرها

ابن الهيثم، من ذلك انعكاس الضوء وانكساره عند ملاقاته لجسم كروي ومنها تعليقه لقوس قزح، الذي يحدث حينما يكون الهواء مشبعا بالرطوبة

ولا يكاد يحدث إلا في طرفي النهار وفي الجهة المقابلة لموضع الشمس" أحمد علي، تاريخ الفكر العربي الإسلامي، (م. س)، ص 42

بعد ثلاثة قرون من وفاة ابن الهيثم ظهر كمال الدين أبو الحسن الفارسي (ت720هـ-1320م) شارح "كتاب المناظر" الذي استجاب لتوجيهات أستاذه قطب الدين الشيرازي وقام بإحياء المشروع العلمي الذي بدأه ابن الهيثم وتطويره، وذلك بتتقيح وتعديل وشرح كتاب "المناظر" لابن الهيثم في كتابه الموسوم "تتقيح المناظر لذوي الأبصار والبصائر"، وتعتبر دراسات الفارسي إضافة علمية قيمة إلى علم الضوء "لقد أدى خدمة جليلة لعلم المناظر بتتقيحه وتيسيره لكتاب ابن الهيثم، فضلا عن ما قدّمه لهذا العلم من إضافات قيمة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر دراساته لكيفية الانعطاف والإبصار في كرة مشقّة واحدة وفي كرتين مشقّتين، ومباحثه في الهالة، ووضعه لنظرية قوس قزح والتنازيع عموما وتولد الألوان وثبت ارتباط ذلك بالانعطاف"<sup>1</sup>.

وقد ذهب الشيرازي والفارسي إلى أنّ الضوء عندما يخترق جسما كرويا نفاذا كقطرات الماء ينكسر مرتين وينعكس مرة واحدة (أو مرتين بالنسبة لقوس قزح الثنائي)، و"حاولا الوقوف على أسباب تكون الألوان، وتقديم تفسيرات مماثلة للسراب والمرئيات الوهمية، كما حاولا توضيح بعض مظاهر انخداع البصر، مثل تلك الصورة التي تظهر على وجه حجر الطاحون. إذ عندما يصبغ وجه هذا الحجر بألوان مختلفة ويدار بسرعة. فإنّه لا يبدو عليه سوى لون واحد نتيجة لامتزاج جميع الألوان وهذه الطريقة سبقت تلك التي توصل إليها نيوتن لمعرفة الكيفية التي يتكون منها الضوء الأبيض من ألوان الطيف والمعروفة باسم "أسطوانة نيوتون"<sup>2</sup>

تعلمت الأجيال العلمية بعد ابن الهيثم أن العلم سيرورة متطورة عن طريق المراجعة والنقد والتجاوز المستمر، فقد طور الفارسي شارح كتاب المناظر "لابن الهيثم" نظريات ابن الهيثم، وقدم معومات علمية حول سرعة الضوء منها "أنّ هذه السرعة متناهية، ولكنها كبيرة جدًا لدرجة أنّها تبدو في بعض الأحيان لا متناهية (وفي هذا المجال كان البيروني الذي عاصر ابن الهيثم، قد قرّر أنّ سرعة الضوء أكبر بكثير من سرعة الصوت). وأنّ سرعة الضوء في الأوساط المختلفة تتناسب عكسيا مع الكثافة البصرية (Optical density)"<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> - الدفاع على عبد الله جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص330 ولم يكتفي كمال الدين الفارسي بتحرير كتاب ابن الهيثم والتعليق عليه، وإنما عارضه في بعض آرائه، بل وأضاف إضافات قيمة في علم الضوء "الدفاع على عبد الله جلال شوقي، المرجع نفسه، ص325

<sup>2</sup> - نافعة حسن وكليفورد بوزورث، تراث الإسلام، ج2، (م. س)، ص192، 192

<sup>3</sup> - نافعة حسن وكليفورد بوزورث، المرجع نفسه ص193 مما لا يقبل الجدل أن إسهامات قطب الدين الشيرازي وابن الهيثم وكمال الدين الفارسي في علم البصريات قد ساعدت علماء أوروبا في نهضتهم العلمية الحديثة "الدفاع على عبد الله وجمال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، (م. س)، ص317

هذا في الشرق أما في الغرب اللاتيني فكان الأمر أكثر من ذلك بكثير، لأنّ الترجمات اللاتينية لكتاب ابن الهيثم "المناظر" عرفت طريقها إلى الغرب واستفاد منها أيّما إفادة، يقول عمر فرّوخ: "كثرت نُقول الغربيين لكتب ابن الهيثم في الفلك والفيزياء خاصة منذ القرن الثالث عشر للميلاد (السابع للهجرة) إلى مطلع القرن الثامن عشر للميلاد (الثاني عشر للهجرة) فكانت هي التي أثرت في اتجاه العلم في أوروبا وجهته الصحيحة... وقد اتفق أن نُقلت رسالة بطلميوس في البصريات من اللغة اليونانية إلى اللغة اللاتينية، في نحو الزمن الذي كانت تنقل فيه كتب ابن الهيثم إلى اللغتين العبرية واللاتينية ولكن كتاب المناظر لابن الهيثم كسف نور كتاب الملك بطلميوس في البصريات كما كسف نور كتاب الحكيم الأول أرسطو طاليس في الآثار العلوية"<sup>1</sup>.

يعتبر ابن الهيثم أبرز علماء الطبيعة العرب وربما في مقدمة علماء الفيزياء القلائل عبر العصور وظلّت مؤلفاته مرجعا في علم الضوء (علم المناظر) حتى أواخر القرن السابع عشر الميلادي، و"أحدثت الترجمات في القرنين الثاني عشر والثالث عشر تحولا جذريا. فللمرة الأولى يجد الغرب اللاتيني في القرون الوسطى في حيازته مقالات مخصصة بكاملها لعلم البصريات. ويرجع البعض منها إلى أصل عربي، وبعضها الآخر هو عبارة عن مقالات يونانية نقلت إليه بواسطة العرب"<sup>2</sup>، وطبعا أولى هذه المقالات "كتاب المناظر" الموسوعة البصرية العلمية المتخصصة والقائمة على منهج علمي يجمع بين التجربة والعقل. لقد كانت "أعماله العلمية فتحا جديدا ووثبة خطيرة (في علم البصريات)، وفيزيولوجية الإبصار، وكانت أعماله هي الأساس الذي بنى عليه علماء الغرب جميع نظرياتهم في هذا الميدان وفي طليعة العلماء الأجانب الذين اعتمدوا على نظرياته بل أغاروا عليها ونسبوها لأنفسهم \_ روجر بيكون وفيتلو وعلماء آخرون، ولا سيما في بحوثهم الخاصة بالمجهر، والتلسكوب والعدسة المكبرة"<sup>3</sup>.

إنّ علماء البصريات في الغرب اللاتيني أو في عصر النهضة أو في العصر الحديث نهلوا من كتاب "المناظر" لابن الهيثم بدليل كثرة الترجمات لهذا المرجع الفيزيائي، إنّ كثيرا من الأبحاث الخاصة بالبصريات منذ روجر بيكون وفيتلو وليوناردو دافينشي، اعتمدت على الأساس البحث

<sup>1</sup> - فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص ص 407، 408

<sup>2</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 913

<sup>3</sup> - عفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، (م. س)، ص 145 كان الحسن بن الهيثم (L'ALHAZEN) كان رياضيا

وعالما بالطبيعيات على وجه الخصوص، ولكنه بعيد، في مجاله المحدود، أهمية جميع الطبيعيين الآخرين عند العرب، وكتابه: المناظر

(L'optique) ترك تأثيرا عميقا، بل كان -فيما بعيد- باعثا إلى البحوث والأعمال التي قام بها كل من روجر بيكون Roger Bacon

ووايتلو Witelo ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م. س)، ص 206

الذي خلفه ابن الهيثم، ففي ألمانيا عندما بحث كبلر في القرن العاشر الهجري، السادس عشر الميلادي في القوانين التي اعتمد عليها جاليليو في صنع منظاره، أدرك أن خلف عمله هذا كانت تقف أبحاث ابن الهيثم<sup>1</sup>. وهذا يؤكد بلا شك القيمة العلمية التي حملها هذا الكتاب الفيزيائي خاصة وأنه قام على أسس علمية وجاءت حقائقه مبرهن عليها كما شرحنا ذلك سابقا. لقد بدأت ترجماته مبكرا منذ القرن الثاني والثالث عشر، لهذا "لقي إقبالا منقطع النظير من المترجمين والناقلين، فقد قام جيراردو الكريموني (1187م) الايطالي المولد الاسباني الثقافة والمنشأ بنقل هذا الكتاب إلى اللاتينية...وفيتلو **Vitelo** البولوني قد نقل كتاب المناظر إلى اللاتينية سنة 1270م...لقد نقل كتاب "المناظر" لابن الهيثم إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر الميلادي، وبقي الكتاب المعتمد منذ أيام فيتلو وروجر بيكون إلى أيام يوهان كيبلر (1730م)"<sup>2</sup>.

مع فيتلو **Witello** بدأ التوجه الغرب اللاتيني نحو دراسة منجزات الحسن ابن الهيثم، وخاصة "كتاب المناظر" ووجدت الأبحاث العلمية الهيثمية مكانتها في الدراسات الأوروبية، لأن كتاب "المناظر" أخذ منه "العالم البولوني فيتلو ما يلزمه لوضع كتابه البصري، وهو أول كتاب في بصريات وضعه عالم أوروبي في القرن الثالث عشر، والواقع أن الأعمال الأوروبية حول الضوء ظلت قائمة، حتى كبلر وليونادو على كتاب ابن الهيثم. وليس في إمكان أحد إنكار أثره في العلم الأوروبي"<sup>3</sup>. وكان تأثير كتاب المناظر في بحوث هؤلاء واضحا للغاية، فقد أخذوا منه واقتبسوا الكثير وربما لم يستطيعوا أن يتجاوزوا ما جاء فيه من حقائق علمية يقول ألدوميلي: "كتاب جون بكام (La Perspectiva de John Peckam 1228-1291) ليس إلا اقتباسا ناقصا من كتاب ابن الهيثم. وينبغي من هذه الناحية توجيه عناية أكبر إلى كتاب وايتلو (المولود بين 1220/ 1230م- والمتوفى بعد 1270م) De Perspectiva de Witelo الذي ألفه سنة 1270م، فهو كتاب مأخوذ-في قسم كبير منه- عن ابن الهيثم. ولا يتجاوز النتائج التي وصل إليها هذا على الإطلاق"<sup>4</sup>

وعليه، يمكن القول دون مبالغة أن كتاب "المناظر" في البصريات الذي ترجم إلى اللغة اللاتينية والاطيالية كان مصدر كل الكتابات في البصريات، حتى أن روجر بيكون (1220-1292م) أكثر العلماء أثرا في أوروبا كان مطلعا على المراجع الهيثمية، وعندما ألف أعماله الرئيسية في

<sup>1</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص466

<sup>2</sup> - عفيفي محمد الصادق، المرجع نفسه، صص153، 154

<sup>3</sup> - ريشلر جاك، الحضارة العربية، تعريب خليل أحمد خليل، منشورات عويدات بيروت باريس، ط1، 1993، ص184

<sup>4</sup> - ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، (م. س)، ص208

البصريّات استمد الجوانب الأساسيّة لنظريّته في الرّؤية من أفكار ابن الهيثم، إنّ هذه النظريّات وسواها مما وضعه ابن الهيثم في القرن الرابع الهجري (الحادي عشر الميلادي) تعتبر جزء من العلم الحديث. ولقد كان تأثيرها كبيرا على العلماء الأوروبيين، وخصوصا إذا علمنا أن كتب ابن الهيثم قد نقلت إلى اللغات الأوروبية في زمن متقدم على النّهضة. ويظهر روجر بيكون الانكليزي (ت1292م/691هـ) واضع أساس العلم التجريبي قد استفاد من الأصل العربي لكتب ابن الهيثم ومن الترجمات اللاتينية أما جون بكام (1291م) في "المناظر" فليس سوى مختارات غير وافية من كتاب ابن الهيثم في الموضوع نفسه<sup>1</sup>. أما صاحب قصة الحضارة ديورانت، فاعتبر الحسن بن الهيثم والذي سماه "Alhazen" أشهر علماء المسلمين، وصنف كتابه "المناظر" بأنه "أعظم مؤلف في العصور الوسطى بأجمعها جرى على الأسلوب العلمي في طريقته وتفكيره. وقد درس ابن الهيثم انكسار الضوء عند مروره في الأوساط الشفافة كالهواء والماء واقترب من اختراع العدسة المكبرة قريبا جعل روجر بيكون (Roger Bacon) ووينلو (WNELO) وغيرهما من الأوروبيين بعد ثلاثمائة عام من ذلك الوقت يعتمدون على بحوثه فيما بذلوه من الجهود<sup>2</sup>. ويضيف أيضا أنّ بحوث ابن الهيثم العلمية بقيت حتى القرن السابع، أي عصر الثورة العلمية مرجعا علميا لا يمكن إنكاره يقول ديورانت: "وأكبر ظننا أنّه لولا ابن الهيثم لما سمع الناس قط بروجر بيكن، وهذا هو روجر بيكن نفسه لا يكاد يخطو خطوة في ذلك الجزء الذي يبحث في البصريّات من Opus Maius دون أن يشير إلى ابن الهيثم أو ينقل عنه. والجزء السادس من هذا المؤلف يكاد كله يعتمد على كشف هذا العالم الطبيعي ابن القاهرة. ولقد ظلت الدراسات الأوروبية للضوء حتى ذلك العصر المتأخر عصر كبلر وليوناردو تعتمد على بحوث ابن الهيثم<sup>3</sup>. إنّ مرجعا كهذا بقي تأثيره

<sup>1</sup> - فروخ عمر، عبقرية العرب في العلم والفلسفة، (م. س)، ص 74-75 والمعروف أن فيتلو الذي تأثر كثيرا بابن الهيثم ترك آثاره في العلماء من بعده "وقد ألف فيتلو نحو عام (1270م) كتابا اسمه "المناظر" يبحث في الضوء وفي انتشاره وفي تركيب العين وفي خداع البصر وفي انعكاس النور وأنواع المرايا. كان لكتاب فيتلو هذا تأثير كبير في تقدم العلوم الطبيعية في أوروبا ببحث الضوء ، فقد تأثر به يوهان كبلر (ت1630م) الذي وضع حركات الأجرام السماوية للمرة الأولى على أساس علمي فكان منها قوانين كبلر الثلاثة المشهورة... ويذكر المصنفون من مؤرخي العلم والفلسفة في أوروبا أن قسما قليلا فقط من هذا الأثر البارز الذي أحدثه فيتلو يرجع الفضل فيه إلى فيتلو، إذ أن كتابه ليس عملا مستقلا، فإن أعظم أقسامه حجما وأهمية مأخوذ بالحرف الواحد من كتاب المناظر لابن الهيثم " فروخ عمر، المرجع نفسه، ص75

<sup>2</sup> - ديورانت ول وايريل، قصة الحضارة، (م. س)، ص274

<sup>3</sup> - ديورانت ول وايريل، المرجع نفسه، ص275 يقول رشدي راشد: "تابعت مدرسة المنظور (Perspectiva) مسيرتها عبر القرن الرابع والخامس والسادس عشر دمج إنجازات ابن الهيثم وأعمال مؤلفين آخرين، يونانيين وعربا. وعندما تطرق جوهانس كبلر (Johannes Kepler) إلى مسألة الرؤية في أوائل القرن السابع عشر، ابتدأ من حيث كان ابن الهيثم قد توقف رشدي راشد، موسوعية تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص274



العلمي أكثر من ستة قرون ليؤكد بشكل قاطع على أنه لا يقل أهمية على تلك المراجع العلمية العالمية التي غيرت من التفكير البشري، لأنه قام على أسس علمية صحيحة.

ظل تأثير ابن الهيثم وظلت نظرياته في هذا الشأن شائعة حتى القرن السابع عشر مع كبلر وغاليليو الذين عاصروا "الثورة العلمية" وربما استمر حتى نيوتن لأن كتاب "المناظر" كان له كما يقول مترجمو كتاب قصة الفيزياء "أثر بالغ في المعرفة الغربية، ويكاد يكون مؤكد أن نيوتن قد اطلع على أعمال ابن الهيثم لأنه مرشد نيوتن وراعيه... كان ممن اطلعوا على هذه الأعمال ولا سيما على منهجه التجريبي وعلى أسلوب الإستنتاجي الرياضي الذي أضاف إليه نيوتن جرأته في وضع الفرضية، ويحتمل جدًا أن يكون قد اقتبس نظريته في الإصدار (التي تقول إن الضوء يتألف من جسيمات صغيرة) من تشبيه ابن الهيثم لانعكاس الضوء على المرايا الصقيلة بسقوط الكرات التامة المرونة على سطح صقيل صلب وارتدادها عنه، كما لا يستبعد أن يكون كبار علماء عصر النهضة قد تأثروا بمنهج ابن الهيثم في التحليل والتجربة والاستدلال الرياضي"<sup>1</sup> وهكذا تتكامل العقول الكبيرة عبر التاريخ لتصنع قصة العلم المجيدة، إنها أسمى صنعة إنسانية تتعاون في إنتاجها النخب المبدعة. ويدنس بهاءها وجمالها زعماء الأيديولوجية الخبيثة.

لم يكن كتاب "المناظر" المرجع العربي الوحيد في علم البصريات، بل تعددت المراجع العلمية في هذا المجال لأن علماء العرب والمسلمين اهتموا اهتماما بالغا بعلم الضوء، وكان تأثير هذه المؤلفات العلمية في الغرب الأوروبي كبيرا مقارنة بتأثير نظرياتها اليونانية يقول رشدي راشد: "لقد أحدثت الترجمات في القرنين الثاني عشر والثالث عشر تحولا جذريا. فللمرة الأولى يجد الغرب اللاتيني في القرون الوسطى في حيازته مقالات مخصصة بكامله العلم البصريات. ويرجع البعض منها إلى أصل عربي، وبعضها الآخر هو عبارة عن مقالات يونانية نقلت إليه بواسطة العرب... المناظر للكندي، والغسق لابن معاذ... وكذلك مؤلف De speculis comburentibus لابن الهيثم الذي ربما ترجمه ربما ترجمه جيرار دو كريمون. أما المؤلف الذي كان له التأثير الأكبر لفترة

<sup>1</sup> -متر لويدي و جيفريسون هين ويفر، قصة الفيزياء، (م. س)، ص ص 09-10 وجاء في نفس المرجع أن ابن الهيثم درس "الإدراك البصري وأعطى أول وصف صحيح للعين ونبه إلى أوهام البصر وفسر كيف تُرى الأشياء البعيدة صغيرة، كما حاول تفسير لماذا يبدو القمر كبيرا عند الأفق وصغيرا في كبد السماء، ولذلك كله يُعد ابن الهيثم أقرب العلماء القدماء إلى صورة الفيزيائي بمفهومه الراهن" متر لويدي، وجيفريسون هين ويفر، المرجع نفسه، ص 10

طويلة فهو كتاب المناظر لابن الهيثم، وقد نقله مترجم مجهول في أواخر القرن الثاني عشر أو في بداية القرن الثالث عشر<sup>1</sup>.

أما في علم الفلك والأرصاد فإن علماء العرب والمسلمين قد اطلعوا على النظام الفلكي البطلمي ونقلوا كتاب بطليموس ومضوا يرصدون على طريقته وحسب نظامه، فما لبثوا أن أدركوا التناقض بين نظام بطليموس وبين الواقع الذي تكشف عنه الأرصاد. ويستمر هذا التناقض يؤرقهم، حتى ظهر بعد هذه الفترة، وقبل كوبرنيكوس، عربي دمشقي هو ابن الشاطر، فكر كما فكر كوبرنيكوس من بعده، وقدر كما قدر، وبنى نظاما فلكيا كنظام كوبرنيكوس<sup>2</sup>، وكان من الأوائل الذين شككوا في نظريات بطليموس الفلكية كما لا حظنا ذلك سابقا\_ هو الناقد والمفند ابن الهيثم الذي درس ظاهرة الضوء وما يعرض له من انعكاسات وانكسارات جعلته عالما فلكيا يشكك في النظرية البطلمية (مع علماء عرب كثر) ويمهد الطريق أمام الثورة الكوبرنيكية الحديثة، فقد قام "بدراسة الأجرام السماوية والكواكب وظواهرها من حركة، ونور وحرارة، وخسوف وكسوف، وما يتعلق بكل ذلك كما بحث مسألة بروز الكواكب صغيرة في وسط السماء كبيرة في الأفق وربط ذلك بدراسة الغلاف الجوي والهواء وكان تفسيره لهذه المسألة تفسيراً صحيحاً خالف فيه تفسير بطليموس وغيره... فقد يكون ابن الهيثم هو أول من أبطل نظرية هيئة العالم التي تبناها بطليموس والقائلة بأن الأرض ثابتة في مركز العالم، وأن جميع الكواكب، بما فيها الشمس تدور حولها. قبل كوبرنيك (1473م-1543م) وغاليليو (1564-1642م)<sup>3</sup> لقد كان ابن الهيثم وغيره من علماء الاسم الفلكيين (كالبطروجي، ابن الشاطر، الطوسي والعرضي البتاني الزرقالي...) المرحلة العلمية التي تفصل بين بطليموس وكوبرنيكوس، فابن الشاطر المتوفى (سنة 1375م) "فقد اقترح عدة هيئات جديدة لا يشوبها نفس الشوائب التي ألمت بها الهيئة البطلمية، وكانت هذه الهيئات في بعض الأحيان قريبة جداً بل حتى مطابقة كما في هيئة القمر هذه للهيئة التي إرتأها كوبرنيكوس بعد قرنين"<sup>4</sup>. لقد تجلّى تأثير ابن الهيثم الفلكي في علماء مرصد "مراغة" الواقعة في حدود إيران، الذين تمكنوا من تصور نماذج فلكية لا بطلمية، وشكّلوا المقدمة الضرورية لظهور علم الفلك الحديث، واستطاعوا

1 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، صص 913، 914. كتابه "المناظر" يعتبر أهم كتاب ظهر في القرون الوسطى، لأنه استوفى العديد من البحوث الضوئية، وعالج القوانين الأساسية للانعكاس والانكسار والانعطف، تلك القوانين التي تعرف خطأ بقوانين ديكارت بالإضافة إلى مواضيع أخرى "صالحه محمد عيسى، الفيزياء والحيل عند العرب، (م. س)، ص 260

2 - سعدان أحمد سليم، مقدمة لتاريخ الفكر العلمي في الإسلام، (م. س)، صص 88، 89

3 - طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، (م. س)، صص 125، 126

4 - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج1، (م. س)، ص 141

"خصوصا إبان القرنين الثالث عشر والرابع عشر، التوصل إلى أول ابتكار فلكي غير بطلمي ومن هؤلاء العاملين في مراغة الأزدي المتوفى العام 1261م والطوسي المتوفى العام 1279م وقطب الدين الشيرازي(ت1311م)، وأهمهم جميعا ابن الشاطر(ت1375م) ويؤكد توبي هوف تأكيدا مشددا على أن ابن الشاطر خصوصا هو الذي مهد لكوبرنيكوس، وعلى تفاصيل التناظر بين نماذج هذا الأخير ونماذج نرصد مراغة، بحيث أنّ السؤال الذي بحثه نفر من مؤرخي العلم الحديث ليس عما إذا كان، وإنما متى وأين تعلم كوبرنيكوس نظرية مراغة؟"<sup>1</sup>

وعليه فإنّ ابن الهيثم ورغم أنّ شهرته كعالم فلكي أقل منها مقارنة بشهرته كرياضي وفيزيائي، إلا أنّه اكتشف الكثير من الحقائق العلمية الفلكية، واثبت أنّ النجوم لها أشعة خاصة ترسلها وأنّ القمر يأخذ نوره من الشمس، وحسب علو الطبقة الهوائية المحيطة بالأرض وقدرها بخمسة عشر كيلومترا، كما أنّه اهتم بتعليل ظهور الهلال والغسق وقوس قزح واخترع أول نظارة مكبرة للقراءة واعترف المؤرخون بفضلته الكبير في هذا المجال، حتى أنّ المستشرقة الألمانية سيجريد هونكه شهدت بأنه عندما قام كبلر خلال القرن السادس عشر يبحث القوانين التي ساعدت غاليليو على اكتشاف نجوم مجهولة من خلال منظار كبير كان ظل ابن الهيثم يجثم خلفه، لقد كان تأثير هذا العالم العربي النابغة على بلاد الغرب عظيم الشأن"<sup>2</sup>

هناك تأثير آخر لابن الهيثم لا يقل أهمية عن تأثيراته السابقة، وهي أنه استخدم أجهزة علمية استفادها من غيره وطورها أو اخترعها بنفسه ووظفها في تجاربه، واستخدام الأجهزة في البحث العلمي يعتبر بحد ذاته ثورة علمية يقول رشدي راشد: "قام ابن الهيثم بعمل عدة آلات علمية لدراسة ظواهر انتشار الضوء، وذلك في المقالة الرابعة في كتابه المناظر الذي يشرح فيه بالتفصيل كيف تعمل إحدى هذه الآلات وكيف يكون استعمالها. وهذه الآلة هي كما يسميها "آلة الانعكاس"

<sup>1</sup> - الخولي يمى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، ص 44 ونفس الفكرة يؤكد عليها رشدي راشد عندما يقول: "الأعمال الحديثة التي تناولت علم الفلك عند كوبرنيكوس، وخاصة تلك التي قام بها كل من نوجبور Neugebauer وسوردلو Swerdlow لم تترك مجالا للشك في تأثير هذا التقليد العربي في علم الفلك على كوبرنيكوس نفسه. وما نحن إلا بانتظار الأبحاث التي ستتم مستقبلا لكي نتحقق من السبل التي تم استخدامها في نقل هذا التراث العلمي العربي من المشرق إلى المغرب، والتي كان لها هذا التأثير على كوبرنيكوس" رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج1، (م.س)، ص171

<sup>2</sup> - باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية، (م.س)، ص100 وعن تأثير ابن الهيثم في كبلر يقول غوستاف لوبون: "كتاب الحسن في البصريات الذي نقل إلى اللاتينية واللغة الإيطالية، فاستعان كبلر به كثيرا في كتابه عن البصريات" غوستاف لوبون، حضارة العرب، (م.س)، ص487

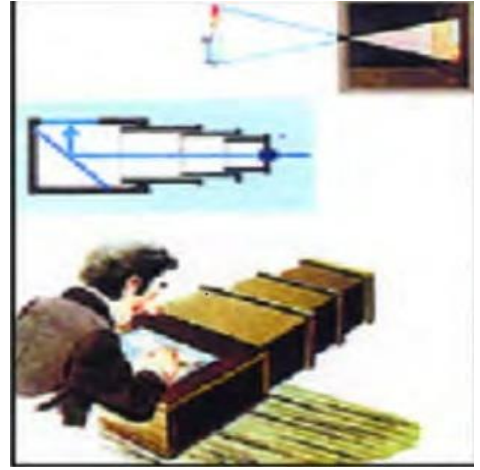
تُستخدم للتحقيق من قانون الانعكاس في الأوضاع المختلفة<sup>1</sup> وهذه الأجهزة العلمية استناد منها العلماء كثيرا من بعده-خاصة الأوروبيين منهم- وطورها، إنَّ اشتغاله بالبصريّات ومحاولته فهمها جعلته يدرك حقيقة الكثير من الظواهر، ويمهّد الطريق للكثير من الاختراعات العلمية من بعده، إن ابن الهيثم "منشئ علم الضوء بغير منازع، قد استعان بالكثير من الآلات في دراساته لانتشار الضوء وانعكاساته وفعله في المرايا الكرية وأثناء مروره في العدسات الزجاجية...استعان في هذا وغيره من بحوثه بآلات كان يقوم بصنعها بنفسه، أو يتولى وصفها للصانع ويوضح لها طريقة تركيبها ووظيفة كل جزء من أجزائها، وعندئذ يشرف بنفسه على صنعها تحقيقا لأغراضه العملية بل كاد يخترع العدسة المكبرة فاستعان به نحو ثلاثة قرون "روجر بيكون" و"فيتلو" وغيرهما ممن اخترعوا الجهاز الميكروسكوب"<sup>2</sup>.

من الأجهزة التي استخدمها في أبحاثه حول الضوء والإبصار الغرفة المظلمة(الحجرة السوداء) التي استطاع من خلالها فهم عملية الإبصار وظاهرة الضوء، والتي تعتبر أساس التصوير الفوتوغرافي يقول جاك ريسلر:"كان ابن الهيثم على وشك اكتشاف العدسة المكبرة، لدرجة أن روجر بيكون وفيتلو وأوروبيين آخرين أنشأوا أعمالهم بعد ثلاثة قرون على أبحاثه الشخصية المتعلقة بالمجهر والتلسكوب، ذلك أن ابن الهيثم حين دحض نظرية الرؤية عند إقليدس وبطلميوس، إنّما قدّم وصفا دقيقا للعين والعدسات والرؤية بالعينين. فوصف بإحساس عبقرى حقًا ظواهر الانعكاس. وكان أول من ذكر الغرفة السوداء، أساس كل فن التصوير، وفي القرن التاسع عشر كان الرياضي شاسل(Chasles) يعتبر كتاب ابن الهيثم في الرياضيات أساس كل معارفنا البصرية"<sup>3</sup> كان أول من قام بالتجارب على البيوت المظلمة، ولا حظ دخول الضوء إليها من الثقوب على خط مستقيم، وكيف أنّ الصور تظهر منقلبة في الجدار الداخلي للغرفة.

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص849 لقد كان ابن الهيثم "يشرح الجهاز ويبين وظيفة أجزائه المختلفة واستعمل أجهزة مبتكرة لشرح انعكاس الانعكاس والانعطاف، وتدل تجاربه وحساباته أنه استطاع أن يجمع بين مقدرته الرياضية وكفايته العلمية الممتازة" حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب،(م. س)، ص63

<sup>2</sup> -الطويل توفيق "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين" ص169، 170 ومن آثاره ابن الهيثم في العصر الحديث ما يطلق عليه الآن البؤرة. فقد درس خواص المرايا المقعرة، وكيفية تجمع أشعة الشمس في نقطة واحدة تحدث فيها حرارة شديدة. وهذا هو المبدأ عينه الذي يقوم عليه الفرن الشمسي المستعمل في وقتنا" الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص466

<sup>3</sup> جاك ريسلر، الحضارة العربية، (م. س)، ص184 وهذا ما أكدت عليه زيغريد هونكه عندما اعتبرته" أول من أجرى تجارب بواسطة نوع من (الألة-الثقب) التي هي، في الواقع، صورة أولى لآلة التصوير فيما بعد، والتي برهنت له تمدد أشعة الضوء بخط مستقيم. كما أنه لم يصدق عينيه حين رأى صورة العالم مقلوبة رأسا على عقب لدى انعكاسها، ولقد لجأ إلى نفس ترتيب التجارب التي لجأ إليها فيما بعد ليوناردو دافنشي" هونكه زيغريد ، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص149



الغرفة المظلمة كانت المعين الأهم في دراسات الأروبيين للضوء

والبصريات<sup>1</sup>



(الشكل 2)<sup>2</sup>

قدّم ابن الهيثم لأول مرة شرحاً مفصلاً لتكوين العين وأجزائها، وكانت مساهمة علمية أصيلة وتميزت دراسته بالتشريح العيني بوصف موضوعي لأجزائها، تبعاً لتدرج منطقي منظم بدقة، كما تميزت، حسب علمنا بأول تحليل مفصل في علم البصريّات الفيزيولوجي، لعلاقات أجزاء العين في الفضاء بمصطلحات وظيفية. إنّ أصالة طريقته التشريحية تدشن ابتعاداً حاسماً عن المقاربة التقليدية، فهو لم يجعلها مثاليّة لكي تكون ملائمة لوصف بمصطلحات هندسية، كما أنّه لم يعدها لكي تلبي حاجات موقف نظري، مثلما كان الافتراض سابقاً. إنّ التحليل الوظيفي الذي قدمه يرتكز كلياً على تشريحه الوصفي، الذي كان أكثر دقة من التشريح الوارد في النصوص الطبية<sup>3</sup>. لم يتوقف عند هذا الحد بل استمر في دراسته العلمية لعملية الإبصار مدخلاً الهندسة حتى تكون دراسته دراسة علمية، يقول رشدي راشد: "وقد استطاع، وهو يتفحص بانتباه النسب في التركيب، أن يلاحظ بوضوح أنّ الجلدية هي لثنائية التحدب وأن يحدد بشكل صحيح موقعها المتقدم. كما

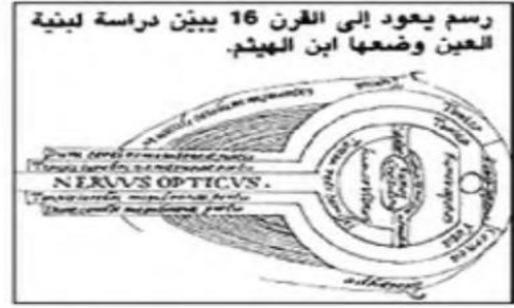
<sup>1</sup> - الخويطر خالد بن سليمان، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية (م. س)، ص 445 يقول. محمد عيسى صالحية: "لعل ابن

الهيثم قد فسّر عمل الكاميرا تفسيراً مقبولاً من الناحية النظرية والعملية" صالحية محمد عيسى، الفيزياء والحيل عند العرب، (م. س)، ص 262

<sup>2</sup> - الخويطر خالد بن سليمان بن علي، المرجع نفسه، ص 466

<sup>3</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص 899

استطاع أيضا، وهو يصوغ وصفه بطريقة كمية أي بمصطلحات نسبية، أن يحدد محورا بصريا في العين. وهذا ما يظهر إلى أي مدى كانت البديهية المركزية لبصرياته الفيزيولوجية راسخة في تدقيقاته التشريحية<sup>1</sup>. والتي كانت لها تأثيراتها في الكتابات الأوروبية الحديثة كما يُبين (الشكل 1)



(الشكل 1)

إعادة أوروبية لتشريح ابن الهيثم للعين<sup>2</sup>

وحتى تكون دراساته الفيزيائية والبصرية استعان بأجهزة علمية مختلفة، كما هو الحال في البحوث العلمية الحديثة، وتوصل ابن الهيثم إلى إبراز مسائل جديدة لم تطرح أبدا من قبل كمسألة (Alhazen) (الاسم اللاتيني لابن الهيثم) الشهيرة في الانعكاس وتفحص العدسة الكروية، والكاسر الكروي، بل كأجهزة بصرية في علم انكسار الضوء، كما توصل الإصلاح إلى المراقبة التجريبية ليس كتطبيق للتقصي فحسب، بل كميّار للبرهان في علم البصريات أيضا، وبشكل أعم<sup>3</sup> استطاع ابن الهيثم تحقيق نجاحات في دراسته لعلم البصريات وأصبح بفضل تجاربه واعتباراته علما قائما بذاته، بل وتوسع فيما بعد، بأبحاثه فشمّل اهتمامه الآلات البصرية، فدرس وحسب الانعكاس في المرايا المستديرة والمرايا المحرّقة بالدوائر، وتوصل إلى قانون تأثير العاكسات الضوئية (Projecteurs) ثم حقّق في تأثير التقاء الأشعة وتكبير الأحجام، ليس بواسطة المرآة المحرّقة فقط بل الزجاجية المكبرة (loupe). واخترع أوّل نظارات القراءة، وهكذا يكون ابن الهيثم قد أثبت عظّمته وأستاذيته، كمفكر وعالم مجرب، في أبحاثه حول مسير الضّوء ضمن الكرة. تجارب دفعت شارحه كمال الدّين الفارسي إلى القيام بها نظريا بعد قرنين من الزمن<sup>4</sup>. ورغم أنّ البعض يشكك في ذلك، لكن الذي لا مجال فيه للشك، هو أنّ أفكاره أوحّت على الأقل بالكثير من الحقائق لمن جاء بعده يقول عبد الرحمن مرحبا: "بفضل تجاربه في انعكاسات الضوء من خلال وسط

<sup>1</sup> - رشدي راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص899

<sup>2</sup> - الخويطر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية (م. س)، ص465

<sup>3</sup> - رشدي راشد، المرجع نفسه، ص850

<sup>4</sup> - هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، صص149، 150

شفاف كالماء والهواء ومن خلال أجسام كرية كالآنية الزجاجية، ودراسته للعلاقة المطردة بين تكبير الأحجام والتقاء الضوء في المرايا المحرقة، فقد وصل-أو كاد-إلى اكتشاف نظريات العدسات المكبرة التي لم يكن ليفصله عنها سوى خطوة واحدة والتي صنعت بإيطاليا بعده بثلاثة قرون<sup>1</sup>، لأنّ إنتاج ابن الهيثم العلمي كان معروفاً عند الأوروبيين في القرون الوسطى و الحديثة. كانت آثاره واضحة في أجيال علمية جاءت بعده في العلمين الإسلامي والأوروبي، لقد كان ابن الهيثم يستخدم والآلات الأجهزة أيضا ويصفها ويشرح طريقة استعمالها، بل ويصف أجزائها وصفا دقيقا محددًا فيه مقادير الأحوال والزوايا وكيفية إعدادها وصنعها وتدبيرها، وبذلك المنهج الاستقرائي التجريبي رسم الطريق لمن جاء بعده من علماء الغرب أمثال كبلر 1630م، وجاليليو 1642م، وإسحاق نيوتن 1727م<sup>2</sup>. ورغم مرور أكثر من عشرة قرون على وفاة هذا العالم إلا أنّ نظرياته في الرياضيات والبصريات ومنهجه العلمي لازال يحتفظ بقيمته العلمية.

مما سبق نستنتج أن علماء العرب عرفوا معنى التواصل العلمي، ويقدر ما استقادوا من علوم السابقين، أفادوا غيرهم من اللاحقين، وخطوا خطوات عظيمة في مجال البحث العلمي. وكانوا المقدمة التي مهّدت الطريق للنهضة الأوروبية والثورة العلمية الحديثة، ولا يمكن فهم الثورة العلمية للقرن السابع عشر<sup>3</sup> في غياب المعرفة الصحيحة بأعمال مدرسة مراغة وما سبقها في علم الهيئة ومؤلفات الخيام وشرف الدين الطوسي في الجبر والهندسة الجبرية وكتابات بنو موسى وثابت بن قرة وابن سنان والقوهي وابن سهل وابن الهيثم في التحليل الرياضي، وكذلك رسائل وكتب ابن سهل وابن الهيثم في المناظر... الخ لذلك كان من الطبيعي ومن المتوقع أن يحفر هذا التعالي والتسامي حفرة بين علم القرن السابع عشر والعلم العربي ماسخة سمات كليهما ومعالمهما. هذه هي الأسباب التي أخفت معالم العلم العربي<sup>3</sup>. الذي هو في الحقيقة إحدى الإسهامات الكبرى في بناء التراث العلمي العالمي، لهذا فإنّ القراءة العلمية لتاريخ العلم العربي مسألة ضرورية لفهم تاريخ العلم الإنساني، الذي لم يكن قط حكرًا على أمة دون سائر الأمم. وبالتالي فهذه القراءة تساعدنا على

<sup>1</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 350 من المحتمل جدا أن يكون ابن الهيثم قد اكتشف قدرة العدسات على التكبير وأشار باستعمالها لضعاف البصر للرؤية، ولقد اعترف مايرهوف بأن ابن الهيثم اكتشف نظرية التكبير في العدسات والأبحاث في هذا المجال اعتمد عليها (روجر بيكون) و (فيتللو البولندي و (ليوناردو دافنشي) الايطالي و (يوهان كيلر)، وهؤلاء أقطاب علم البصريات في عصر النهضة الأوروبية" عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الإسلام، (م. س)، ص 155

<sup>2</sup> - حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، (م. س)، ص 64 نقلًا عن أحمد موسى، الحسن بن الهيثم، رائد علم الضوء في مستهل القرن الحادي عشر للميلاد، مجلة الدارة، الرياض، أكتوبر 1976، ص 238

<sup>3</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص 40

"فتح الطريق أمام فهم حقيقي لتاريخ العلم الكلاسيكي بين القرن التاسع والقرن السابع عشر، تجديد تاريخ العلوم عامة بإعادة رسم الصورة التي شوهتها النظريات العقائدية ومعرفة الثقافة الإسلامية حق المعرفة بإعادة ما كان من أبعادها، وهو البعد العقلي العلمي، فالتراث الإسلامي لم يكن لغة ودينا وأدبا فحسب، بل كان علوما وفلسفة ومنطقا، وهنا وهناك كانت أصالة هذا التراث في عالميته وانفتاحه"<sup>1</sup>.

إن العصور الوسطى الحالكة والمظلمة في أوروبا، كانت في الشرق الإسلامي مشرقة ومستنيرة وعرفت نهضة علمية، تركت آثارها على أوروبا، إنها العقلانية العلمية العربية "هذه العقلانية الجديدة التي نقول عنها أنها اختصارا إنها جبرية وتجريبية تميز الحداثة الكلاسيكية، وقد تأسست في الفترة بين القرن التاسع والقرن الثاني عشر على يد علماء، عاشوا في بقاع متباعدة من اسبانيا المسلمة حتى الصين، كتبوا جميعا باللغة العربية، وقد استحوذ العلماء على تلك العقلانية الجديدة منذ القرن الثاني عشر، ثم ظهرت نسخة محسنة منها في القرن السادس عشر، لذا يبدو أن المرء إذا أراد أن يفهم حقيقة الحداثة الكلاسيكية فعليه أن يبتعد عن تقسيم الزمن إلى عصور أو حقب بالأسلوب الدارج لدى المؤرخين"<sup>2</sup>.

إنّ العلماء الذين صنعوا قصة العلم المجيدة سلسلة ممتدة عبر الحضارات إنسانية المتوالية وكانت نموذجا رائعا للتواصل والتعارف بين الأمم، وخير مثال على ذلك "كتاب المناظر" لابن الهيثم الذي ظل مرجعا للعلم (علم المناظر) في أوروبا حتى أواخر القرن السابع عشر، و"إذا كان مؤرخو العلم من الأوروبيين، أنكروا فضل العرب الفلسفي، فإنهم لم يستطيعوا على الإطلاق إنكار فضلهم العلمي... ونحن نعلم أن أفكار الحسن بن الهيثم عاشت في أوروبا إلى زمن ليس ببعيد عنا، كما أنّ أبحاث الطوسي في الرياضيات وتناوله لهندسة إقليدس ومصادراته، بقيت زمنا طويلا يتناولها علماء أوروبا، وكما نعلم أن كتاب ابن سينا الطبي "القانون" بقي المرجع الأساسي لكليات

<sup>1</sup> - راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، (م. س)، ص41 "إن أعمال علماء مدرسة مراغة لم تشكل فقط نتاجا مبتكرا في علم الفلك الرياضي بل إنها طبعت أيضا بطابعها البحوث الفلكية اللاحقة خصوصا في الغرب اللاتيني. وقد تكون على الأرجح هي التي أرسلت قواعد الفلك الكوبرنيكي نفسها" رشدي راشد، المرجع نفسه، ص96

<sup>2</sup> - راشد رشدي، المرجع نفسه، (م. س)، ص64



العلم في أوروبا حتى القرن السابع عشر... وقد وجه الأنظار إلى قيمة هذا العلم مؤرخ تاريخ العلم الإنساني: الأستاذ جورج سارتون<sup>1</sup>.

كان ابن الهيثم خير معبر عن حقيقة الحضارة العربية على الأقل في الفيزياء وفي علم البصريات. بل هو في "مقدمة علماء الطبيعة النظرية، بما وضع في ظواهر الضوء من نظريات في الإبصار وقوس قزح وانعكاس الضوء وانكساره. وهو يأتي أيضا في المقدمة بين علماء الطبيعة التجريبية، بما أجرى من تجارب في كيفية امتداد الأضواء الذاتية التي تنطلق من الجرم المضيء كضوء الشمس، والأضواء العرضية التي تنعكس عن سطوح الأجسام الكثيفة بعد أن كانت أضواء ذاتية أو عرضية. وقد تناولت تجاربه أيضا ضوء القمر وضوء الكواكب والضوء المنبعث من ضوء ابيض يستضيء بضوء القمر... وهو أخيرا في مقدمة علماء الطبيعة التطبيقية بما أجرى من تجارب وأوجد من أجهزة"<sup>2</sup>، وهو صاحب الثورة العلمية الاستيمولوجية والميتودولوجية التي شكّلت تحولا عظيما في تاريخ العلم وأسست علم الضوء بالمفهوم العلمي الحديث "وأجمع علماء الغرب ومؤرخو العلوم ولاسيما في البصريات على أن كتاب (المناظر) لابن الهيثم أبداع ما كتب في هذا المجال لأنه عارض فيه وفنّد آراء فلاسفة الإغريق وأساطين العلم من قبله إقليدس وبطلميوس وأرشميدس وكانت آراؤهم كأنها تنزّل من في البصريات. وظلّت لعدة قرون متداولة وسائدة إلى ظهر ابن الهيثم وفنّد معظمها وزاد عليها"<sup>3</sup>. هذه الجهود العلمية المتقدمة فتحت الباب على مصرعيه أمام العلماء من بعده لمواصلة البحث في الظواهر الفيزيائية والفلكية وفي البصريات، على مستوى الحضارة العربية والأوروبية. وكان "كتاب المناظر" مرجعا لكل الدراسات التي تناولت علم المناظر حتى نهاية القرن السابع عشر، هذا المؤلف وصفه رشدي راشد بأنه "إحدى الإضافات الأساسية في تاريخ العلوم في كل الأزمنة. ففي هذا الكتاب نجح ابن الهيثم في عزل دراسة انتشار الضوء عن دراسة الإبصار، مما مكّنه من استخلاص قوانين المناظر الهندسية، وكذلك قوانين المناظر الفيزيولوجية، كما مكّنه أيضا من أن يلج موضوع المناظر الفيزيائية. ولقد ترك الكتاب بصماته على التاريخ بنتائج علمية وكذلك بأثره على علماء الحضارة الإسلامية وعلى الكتابات اللاتينية

<sup>1</sup> - النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، ص 331 كل حضارة إنسانية سابقة شكلت غذاء للحضارات اللاحقة لها يقول الجابري كانت "النهضة التي عرفتها أوروبا في القرنين الثاني عشر والثالث عشر بتأثير الاحتكاك مع العرب والاقتراب من الحضارة العربية"

الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، (م. س)، ص 242

<sup>2</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، (م. س)، ص 344، 345

<sup>3</sup> - عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الإسلام، (م. س)، ص 149

ومؤلفات عصر النهضة والقرن السابع عشر الخاصة بهذا الموضوع. فقد قرأ وتعلم على ترجمته اللاتينية منذ أواخر القرن الثاني عشر تقريبا كل من اشتغل بالمناظر أو بالفيزياء<sup>1</sup>.

هذا المرجع الذي كتب في العصور الوسطى، احتفظ بمكانته العلمية حتى ظهور الثورة العلمية لأنه قام على منهج علمي لقد "وضع الحسن بن الهيثم (ت 420هـ\_1029م) أصول هذا المنهج (المنهج التجريبي) في مقدمة كتابه "المناظر" من استخدام ملاحظة الظواهر الجزئية وإخضاعها للتجربة (الاعتبار) مع الاستعانة بالآلات التي اخترعها تحقيقا لأغراضه وتوصلا لوضع القانون العلمي الذي يفسر الظاهرة التي يدرسها... وقد ترجمت آثاره إلى اللاتينية أواخر العصر المدرسي وتأثر أهله والذين أعقبوه بهذه الروح التجريبية الإسلامية<sup>2</sup> وكان لهذا المنهج الذي جمع بين العقل والتجربة وبين الرياضيات والفيزياء أثره البالغ في العلماء من بعده.

قام ابن الهيثم بثورة علمية، وأسس براديجما علميا ترك آثاره في الأجيال العلمية المتعاقبة التي خلفته حتى أن بعض المؤلفات في البصريات والمناظر جاءت بعده لم تزد شيئا عن ما جاء به نظريات، قالت زيغريد: "سيطرت نظرياته في علمي الفيزياء والبصريات على العلوم الأوروبية حتى أيامنا هذه (والمعروف أنها كتبت هذا السفر في 6 أيلول 1962م). فعلى أساس كتاب "المناظر" لأبن الهيثم (Optica Thesaurus)، نشأ كل ما يتعلق بالبصريات ابتداء من الانكليزي "روجر بيكون" حتى الألماني فيتيلو (Vitello) وأما ليوناردو دافنشي الإيطالي مخترع آلة التصوير (الثقب) أو الآلة المعتمة (Camera Obsura)... وعندما قام يوانس كبلر في ألمانيا خلال القرن السادس عشر ببحث القوانين التي تمكن غاليليو، بالاستناد إليها، من رؤية نجوم مجهولة، من خلال منظار كبير كان ظل ابن الهيثم الكبير يجثم خلفه<sup>3</sup>.

لقد تركت أفكار ابن الهيثم آثارها في علماء مدرسة مراغة (الطوسي والشيرازي والفارسي...) وفي علماء أوروبا منذ روجر بيكون حتى كبلر الذين اتخذوا من كتب ابن الهيثم منهلا في بحوثهم العلمية، وربما كان كتاب "المناظر" يتجاوز بمراحل الكثير من الكتابات الأوروبية في البصريات رغم أنها جاءت بعده "ونجد أن أبحاث ابن الهيثم في علم المناظر قد ألهمت الكثير من العلماء

<sup>1</sup> - راشد، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، (م. س)، ص844 كتاب (المناظر) لابن الهيثم "من الكتابات التي نقلت في عصره إلى اللاتينية فإثر في علماءها أبلغ تأثير لحداثة أفكاره وعلميتها واتسامها بالطابع النقدي العقلاني وهو ما توجهت إليه أوروبا كهدف رئيسي" عبد القادر محمد

ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، (م. س)، ص65

<sup>2</sup> - الطويل توفيق، أسس الفلسفة، ط3، (م. س)، ص135

<sup>3</sup> - هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، (م. س)، ص150

أوروبا. وأن بعضاً من البحوث التي تنسب إلى المشهورين منهم قد وردت في مؤلفاته خاصة المناظر، فإنّ مستوى هذا الكتاب من منظور علمي، يفوق مستوى كثير من الكتب العلمية التي صنفها الغربيون في العصور الوسطى وبدايات عصر النهضة في أوروبا<sup>1</sup>. لقد تُرجم كتاب "المناظر" لابن الهيثم مبكراً إلى اللغة الإيطالية واللاتينية عدت مرات مما يؤكد على قيمته العلمية في الأوساط العلمية الأوروبية "ونقلت كتبه في الرياضيات والفلك والفيزياء إلى اللغات العربية والأسبانية والإيطالية، أما اللغة اللاتينية فيبدو أن جيرار الكريموني (ت583هـ، 1187م) قد نقل إليها كل كتاب المناظر لابن الهيثم، كما نقلوه ويطلو إلى اللاتينية عام 1270م. ومن أوائل من تأثروا بابن الهيثم في علم الضوء روبرت جروستست (ت650هـ، 1253م) الذي يعد من رواد الحركة العلمية في الغرب. وكذلك ويطلو الذي ضمن أبحاثه عن الضوء كثيراً من آراء ابن الهيثم من ذلك الخزانة السوداء ذلك الثقب وتعليل قوس قزح. كما نجد أن كتاب المناظر لجون بيكام (ت691هـ، 1296م) ليس سواء اقتباس ناقص من كتاب "المناظر" لابن الهيثم<sup>2</sup>

إنّ كتاب "المناظر" لابن الهيثم أحدث انقلاباً كبيراً في علم البصريات وجعله علماً قائماً بذاته له موضوعه ومنهجه وأسس وقوانينه، وأصبح مرجعاً أساسياً لعدة قرون لهذا كان ابن الهيثم أعظم الفيزيائيين العرب بابتكاراته واختراعاته المتعددة، ويبدو أن اهتمام علماء أوروبا به في بدء نهضتهم يفوق اهتمامهم بأي عالم آخر<sup>3</sup>.

وعليه فإنّ أقل ما يمكن أن ننتهي إليه هو أنّ ابن الهيثم واحد من أولئك العلماء الذين أحدثوا ثورات علمية غيرت الكثير من التصورات، وصحّحت الكثير من المفاهيم، وأسست نظريات علمية ظلّت قائمة قرناً عديدة يقول عبد الرحمن مرحباً "إذا عدّ نيوتن رائد علم الميكانيكا في القرن

<sup>1</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص476 وقد اعترف روجر بيكون بفضل "ابن الهيثم فيما توصل إليه من نتائج دراساته

البصرية والضوئية سنة 1294م، وقد نشر رزنز سنة 1572 ترجمة لاتينية كاملة لكتاب المناظر سماه "الذخيرة في الأوبتيكي للحسن" وقد بقيت الترجمة دستوراً للبصريات حتى القرن السابع عشر "صالحه محمد عيسى، الفيزياء والحيل عند العرب، (م. س)، ص261

<sup>2</sup> - الموسوعة العربية العالمية ج16، (م. س)، ص476 "وجدير بالذكر أن كتاب المناظر للحسن ابن الهيثم قد ترجم إلى اللغة اللاتينية خمس مرات، وانتشر استعماله في الشرق والغرب على السواء، وظل مرجعاً في علم الضوء لقرون عديدة "الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، ص58

<sup>3</sup> - صالحه محمد عيسى، "الفيزياء والحيل عند العرب"، (م. س)، ص260 الكتاب المناظر "أجلّ الكتب التي أحدث أثراً بعيداً في هذا العلم، وقد أتى ابن الهيثم على مسائل أدت إلى استعمال الهندسة، ومن هذه المسائل ما هو صعب ويحتاج حلّه إلى إلمام بالهندسة والجبر وبراعة في استعمال نظريتهما وقوانينهما...استعمل ابن الهيثم الهندسة بنوعها المستوية والمجسمة في بحوث الضوء وتعيين نقطة الانعكاس في المرايا الكرية والاسطوانية والمخروطية المحدبة منها والمقعرة"منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب، (م. س)، ص67، 68

السابع عشر، فإن ابن الهيثم خليق بأن يُعد رائد علم الضوء والبصريات في القرن العاشر الميلادي وضع كتابا اسمه (المناظر) هو أهم كتاب ظهر في القرون الوسطى كلها وأكثرها استيفاء لبحوث الضوء. فإذا كان علماء العرب قد أخذوا عن علماء اليونان ما توصلوا في حقول العلم المختلفة وادخروه في نوع معين من الحضارة العقلية، وأضافوا إليه ما أضافوا وعدّلوا ما عدّلوا وأعطوا كل ذلك بُعدا عالميا لا حدود له في الزمان والمكان...إلا أن ابن الهيثم في كتابه(المناظر) قد تخطى ذلك كله وكان ثورة في علم البصريات"<sup>1</sup>. أعطى علم الفيزياء اهتماما كبيرا، بفضل مجهوداته العلمية انفصل علم المناظر عن الهندسة، ويمكن عده "أعظم علماء المسلمين في جميع فروع المعرفة وخاصة علم الفيزياء ومن أعم الباحثين في علم الضوء في جميع العصور...ونال شهرة ملموسة بكتابه"المناظر" الذي يحتوي اكتشافات كبيرة في الفيزياء ودراسة عميقة في حقل انعكاس وانكسار الأشعة، وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللغة اللاتينية وبقي المرجع الوحيد في هذا الحقل حتى القرن الحادي عشر الهجري (السابع عشر الميلادي) في جميع انحاء العالم خاصة في أوروبا"<sup>2</sup>

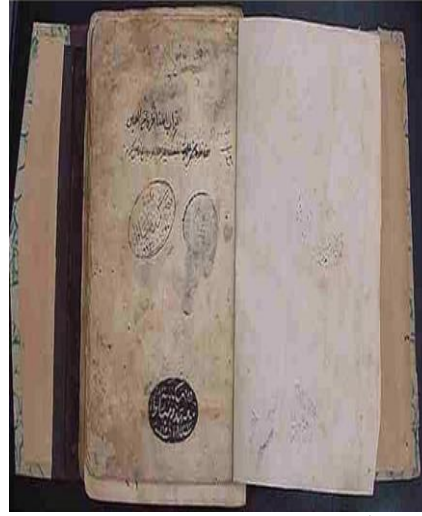
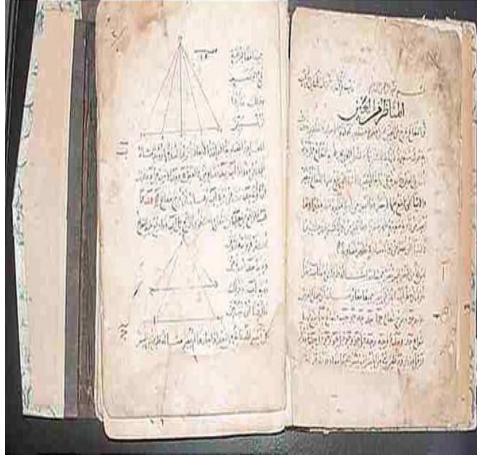
وأكد مؤلفو كتاب"Optics in Our Time" على أنّ ابن الهيثم الأب الحقيقي لعلم البصريات المعاصرة، ومؤسس المنهج العلمي، والفيزيائي الذي يفصل بين أرخميدس ونيوتن، و"كتاب المناظر" لابن الهيثم ترك آثاره في أعمال نيوتن البصرية التي نشرت في 1704م. وجاء في هذا المؤلف:

"Alhazen, Father of Modern Optics... is a central figure in science. He is often described as the greatest physicist between Archimedes and Newton . He was the first person to follow the scientific method, the systematic observation of physical phenomena and their relation to theory, thus earning the title First Scientist from many. His most important contribution in optics is his book Kitab–al Manzir (Book of Optics) which was completed around 1027... Alhazen’s Book of Optics was translated in Latin at the end of twelfth century under the title De Aspectibus and would remain the most influential book in optics till Newton’s Opticks published in 1704".<sup>3</sup>

<sup>1</sup> - مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب،(م.س)، ص344

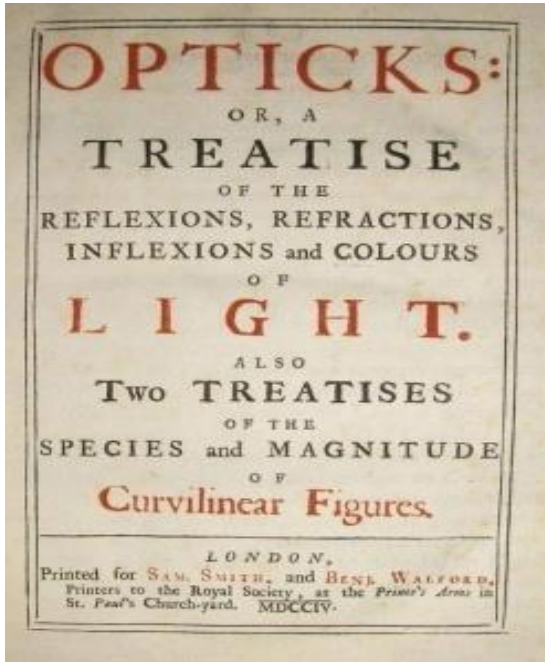
<sup>2</sup> - الذّفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية،(م.س)، ص314

<sup>3</sup> -Mohammad D. Al-Amri.and all , Optics in Our Time ,Springer Open, p08-09



كتاب المناظر لابن الهيثم

وأقر إسحاق نيوتن في كتابه "البصريات" الذي نشره 1704 عام بأنه استفاد من أعمال ابن الهيثم كثيرا بعد أن وجهه أستاذه بارو لأعمال ابن الهيثم<sup>1</sup>.



الترجمة اللاتينية لكتاب المناظر لابن الهيثم

إنّ هذا ليؤكد بصدق أن قصة العلم المجيدة معركة طويلة ضد الجهل والوهم، تكاملت في إنجازها النخب العالمية عبر حقب تاريخية طويلة، ولا يمكن أن تتكفل بإنجازه أمة أو جيلا واحدا فقط قال سارتون: "إن العلم بحكم طبيعته أممي سلالي. فهو إذن أقوى رابطة تربط بين الناس في هذه الدنيا،

<sup>1</sup> - نصير عبد المجيد، "الحسن بن الهيثم في عجالة"، (م. س)، ص 11

إنه يرمي إلى الاجتماعية الفكرية، لا من حيث العلاقة بأية فكرة أو رأي سبق الأخذ به، بل من حيث إنه ذلك النظام الذي يتنامى ويتطور ويتخلق بالتعاون اللاشعوري بين جميع الأمم لأداء واجب مستقل عن أشخاصهم، وفي جوهره أسمى من جميع رغباتهم ومألوفاتهم، إن العمل العلمي لصورة من أسمى صور الغيرية وإنكار الذات"<sup>1</sup>. لقد ظل كتاب "المناظر" لابن الهيثم مرجعا أساسيا لكل الدراسات في علم المناظر حتى الثورة العلمية الحديثة يقول رشدي راشد: "كتابه الذائع الصيت كتاب المناظر، الذي ترجم إلى اللاتينية في القرن الثاني عشر، والذي دُرس وعُقب عليه بالعربية واللاتينية حتى القرن السابع عشر"<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> - سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، (م. س)، ص 165

<sup>2</sup> - راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 2، (م. س)، ص ص 843، 844

## خاتمة

قامت الحضارة اليونانية على الاستنباط العقلي المجرد، فأبدعت الفلسفة والعلوم الصورية. أما الحضارة العربية الإسلامية، والتي لم تكن حضارة فقه ولغة وشعر فقط، ولا حضارة فلسفة وتصوف وعلم الكلام فقط، بل كانت حضارة علم ومنهج أيضا. فقد أبدعت في العلوم النقلية والعقلية (علوم الدين والطبيعة) بعدما اهتدت إلى منهج علمي يقوم أساسا على الاستقراء دون أن يهمل الاستنباط والتمثيل. وتشكل تراثا علميا عالميا خلال القرون الوسطى يمتد من القرن السابع للميلاد إلى القرن الرابع عشر للميلاد. فكان إحدى الإنجازات الهامة في التراث العلمي العالمي.

تميزت الإبداعات العلمية العربية بالأصالة والشمول والابتكار والتنوع على مستوى الكم والكيف فكانت نقطة تحوّل كبير في تاريخ الفكر البشري، وتحوّل ركب الحضارة من التأمل الفلسفي اليوناني، إلى التجريب العلمي العربي. لذلك يمكن القول بأنّ التقابل بين الحضارتين اليونانية والعربية هو تقابل في الأساس بين الاستنباط العقلي والاستقراء الحسي.

لم يتوقف علماء العرب عند قراءة كتب السابقين التي ترجموها إلى لغتهم العربية والتي أصبحت لغة العلم خلال القرون الوسطى، بل دخل العقل العربي في حوار مباشر مع الطبيعة على أساس جمع الشواهد وإقامة التجارب، مع إعمال العقل لوضع الفروض واستنباط النتائج. وعلى أساس هاتين الأداتين: التجربة والعقل قامت الابتكارات العلمية العربية وهو ما أكسبها قوة ومتانة، وجعل من المؤلفات العلمية العربية مصادر أساسية لكلّ الدراسات العلمية حتى عصر النهضة أو الثورة العلمية الحديثة. أي أنّ العلوم العربية كانت المقدّمة الضرورية للنهضة الأوروبية الحديثة، فقد أجمع مؤرخو العلم أنّه لولا الدراسات العلمية العربية في الرياضيات والفيزياء والبصريات والفلك والكيمياء والجغرافية والطب... لا اضطر علماء أوروبا في العصر الحديث إلى الانطلاق من حيث بدأ علماء العرب ولتأخّرت النهضة العلمية الحديثة قرونا طويلة.

وعليه، فإنّ دراسة العلم العربي دراسة ابستمولوجية وميتودولوجية خطوة ضرورية لفهم تاريخ العلم الإنساني، الذي لم يبدأ من القرن السادس عشر كما زعمت العقيدة الأوروبية القائلة بأنّ العلم صنعة أوروبية خالصة. كما أنّ دراسة هذا العلم تساعدنا على فهم حقيقة الحضارة والثقافة العربية الإسلامية لأنها حضارة علمية بالأساس، فالعلم كان فيها الدّعمة الأساسية بعد الدّين. لهذا ظهرت في القرن المنصرم دعوة للاهتمام بالتراث العلمي العربي، لأنّه لا يمكن فهم ثقافتنا الماضية، إلّا من خلال أبعادها العلمية والعقلية. وهذا التراث إحدى مكونات العقل العربي.

وفي هذا السياق، جاءت هذه المقاربة التحليلية لقراءة إحدى الجزئيات الأساسية في هذا التراث وهي مسألة المنهج عند أحد النماذج العلمية العربية، وهو العالم والفيلسوف العربي الحسن بن الهيثم (430-345هـ) (965-1039م) الذي تجاوز من خلال تنظيره وممارسته للمنهج التجريبي الاستقرائي في دراسة علم الضوء والبصريات مناهج اليونان العقلية التأملية وفنّد تلك النظريات التي قامت على الأسلوب في التفكير.

تميّز المشروع العلمي الهيثمي بالأصالة والإصلاح والإبداع على المستويين الاستيمولوجي والميتودولوجي، فقد أدرك أولاً أنّ البحوث العلمية لعلماء اليونان في البصريات والضوء، ورغم جهودهم المصنّية التي بذلت في هذا المجال، إلا أنّ نظرياتهم جاءت متعارضة فيما بينها، فضلاً عن تعارضها مع الواقع، لذلك كان عليه إعادة دراسة هذه الظواهر التي كانت نقطة خلاف بين السابقين من جديد دراسة علمية، ولن يكون له ذلك إلا بإيجاد منهج جديد يلائم طبيعة هذه الظواهر المعقدة.

لفهم حقيقة هذه الظواهر، كان لزاماً على ابن الهيثم أن يحدّد منهاجاً علمياً محكماً يلائم تلك الظواهر الطبيعية التي اتخذها موضوعاً للدراسة، وهي كيفية الإبصار وعللها وأغلاط البصر وظاهرة الضوء وما يتعرض له من انعكاس والانكسار، والعلاقة بين الضوء والبصر... وهذا ليس ببعيد عن عالم موسوعي جمع بين تخصصات مختلفة رياضية وفيزيائية وبصرية وفلكية... وصاحب التجارب العديدة والبراهين الرياضية الهندسية. لقد أدرك أخطاء النظريات السابقة ونقطة الضعف، وهي أنّها قامت على منهج عقلي صرف في حين أنّ الظواهر الطبيعية كظاهرة الضوء وعملية الإبصار لا يمكن فهمها حسب ابن الهيثم إلا بمنهج يجمع بين الاستقراء والاستنباط وبين العلوم التعليمية (الرياضية) والعلوم الطبيعية (الفيزياء)، وهذا عمل علمي أصيل يُحسب لابن الهيثم جاء على غير مثال سابق.

من ثمار هذا المنهج العلمي المركب الذي تآزرت فيه الرياضيات والفيزياء "كتاب المناظر" وهو إحدى الإسهامات الكبرى في علم المناظر، حيث ضمّ مقالات متخصصة لعلم البصريات وكان ثورة في الفيزياء، قلبت علم المناظر اليوناني رأساً على عقب. وأسست علم بصريات جديد يتكوّن من نظرية للإبصار، ونظرية للضوء. وضمّ سبعة مقالات علمية تناولت كيفية الإبصار (شملت خواص البصر وخواص الضوء)، وفي تفصيل المعاني التي يدركها البصر وعللها وكيفية إدراكها، وفي أغلاط البصر، وفي كيفية إدراك البصر بالانعكاس، وفي مواضع الخيالات، وفي



أغلاط البصر فيما يدركه بالانعكاس وعللها، وفي كيفية إدراك البصر بالانعكاس من وراء الأجسام المشقة. إضافة إلى مقالات ورسائل علمية أخرى ك"رسالة في الضوء" و"رسالة في المكان" و"الشكوك على بطليموس" و"ماهية الأثر الذي في وجه القمر"... وغيرها من الرسائل العلمية التي جاءت أكثر أصالة وجدّة وإبداعا واستقلالية لأنها قامت على الفكر النقدي والاختبارات التجريبية والبراهين الهندسية. مما أكسبها قيمة علمية، ظلّت مرجعا للبحوث العلمية حتى عصر الثورة العلمية.

ولعلّ أبرز النتائج التي انتهينا إليها من خلال هذه المقاربة التحليلية هي:

إنّ علم الطبيعة عند علماء العرب انفرد بخصائص جعلت منه تفكيراً علمياً متميّزاً عن نظيره اليوناني، فقد جاء تقنيّاً وتصحيحاً وتجاوزاً للعلم اليوناني، لأنّه أخضع كلّ نظرية للنقد والمساءلة. واستفاد من معارف العقل الشرقي التجريبي (الأشوريين والبابليين والمصريين والفرس والهند) ومعارف العقل اليوناني والسكندري النظري، فهو عالمي في مصادره. أي أنّ العقلية العلمية العربية عقلية تركيبية فقد جمع الخوارزمي مثلاً بين الهندسة الإغريقية والحساب الهندي فأنتج علم الجبر. وجمع علماء العرب بين التجربة والعقل وبين الجزئي والكلي وبين النظرية والتطبيق فكان عملاً علمياً أصيلاً.

قامت الدراسات العلمية العربية على الملاحظات والتجارب والاستقراء، وانتقلنا من المنهج العقلي الاستنباطي الصّرف إلى المنهج التجريبي الاستقرائي (أو الاستقرائي الاستنباطي) وبذلك ابتعد عن التفكير اليوناني العقلي واقترب كثيراً من التفكير العلمي الحديث. وهذه المعارف جاءت استجابة لتحديات المجتمع الناشئ ولحضارته الجديدة، لأنّ المعرفة العلمية عند العرب وسيلة لخدمة الإنسان وحلّ مشاكله (كان العرب يرجعون إلى الفقه كلما نزلت بهم نازلة في الدين، ويهرعون إلى العلم كلما نزلت بهم نازلة في الدنيا)، وجاءت معارفهم أكثر دقّة وموضوعية ووضعية، فقد فسّروا الظواهر الطبيعية بظواهر طبيعية أخرى بعيداً عن كلّ تفسير خرافي أو غيبي، وانطلقوا من مشاهدة الظواهر الجزئية نحو القوانين العامة التي تنظّمها... إضافة إلى أنّ هذا الإنتاج العلمي جاء نتيجة عمل علمي جماعي (مرصد مراغة مثلاً) وهذا العلم نشأ في أحضان المؤسسة الدينية والسياسية... هذه الخصائص وغيرها جعلت علوم الطبيعة العربية تختلف عن سابقتها من العلوم الطبيعية اليونانية (فلسفة الطبيعة عند اليونان) التي تتعارض مع الخطاب العلمي الحديث بشكل نهائي.

بعد أن نجح المنهج الاستقرائي في دوائر العلوم الشرعية (علوم الفقه والأصول وعلوم الحديث واللغة...) طبّق علماء الطبيعة هذا المنهج العلمي على الظواهر الطبيعيّة، وانطلقوا من دراسة الظواهر الجزئية نحو القوانين العامّة التي تحكم الظواهر الطبيعيّة، أي أنّ علماء الفيزياء والكيمياء والفلك والبصريات وعلم الأحياء عرفوا المنهج التجريبي تنظيراً وممارسة. فقد لا حظوا الظواهر وجمعوا الشواهد واصطنعوا التجارب والاختبارات العلميّة وافترضوا الفروض واستمدوا حقائقهم العلميّة من التجربة العلميّة باعتبارها مصدراً للحقيقة العلميّة، وليس من كتب السابقين، لقد كان شعارهم "لاحظ وجرب تكن عالماً" في الوقت الذي كان فيه شعار أوروبا القرسطية "اقرأ وكرّر تكن عالماً" فلا يجوز الخروج عن تعاليم الكنيسة ولا على الفكر الأرسطي.

وبعدما كانت العلوم الطبيعيّة اليونانيّة دراسات فلسفيّة ميتافيزيقيّة تقوم على التأمل والاستنباط العقلي، تحوّلت على أيدي علماء العرب إلى دراسات علميّة تستند إلى منهج تجريبي استقرائي واضح معالم، كما هو الحال مع جابر بن حيان والرّازي والبيروني وابن سينا وابن الهيثم... الذين كانت لهم أجهزتهم ومصطلحات ومخابر علميّة ولا أدلّ على ذلك من مؤلفاتهم العلميّة التي احتفظت بقيمتها حتّى العصر الحديث.

انتهينا من خلال هذه الدّراسة إلى أنّ ابن الهيثم أحد المكتشفين والمؤسّسين الأوائل للمنهج العلمي التجريبي، وطبّقه في بحوثه الفيزيائيّة والبصريّة والفلكيّة، فأكسب نظرياته العلميّة قوّة ومثانة بل شكّلت براديجما علميّاً ظلّ قائماً حتّى عصر الثورة العلميّة.

لقد تجاوز ابن الهيثم المناهج التأملية الاستنباطيّة التي قامت عليها البحوث اليونانيّة والسكندريّة لأنّها أدوات غير صالحة لدراسة الظواهر الطبيعيّة، فهي تنطلق من مقدّمات عامّة لا تنطبق مع الواقع، وهذا يتناقض مع الرّوح العلميّة. وفنّد نظرياتهم الفيزيائيّة والبصريّة والفلكيّة بعدما أخضعها لتجاربه واختباراته، ونتج عن ذلك تصوّر جديد للعلم يقوم أساساً على المنهج التجريبي الاستقرائي مع توظيف الاستنباط والتّمثيل لإيجاد منهج علمي متكامل يجمع بين التجربة والعقل، وبين الرّياضيات والفيزياء، مراعيًا تطابق الفكر مع الواقع ومع ذاته.

لقد أعاد البحث في الظواهر الطّبيعية من جديد، منطلقاً من السّؤال العلمي باعتباره علامة على الرّوح العلميّة الحقيقيّة، ملاحظاً ومجرباً ومعتبراً يصطنع الظواهر لامتحان فرضياته والتّحقق من صدقها ليستنبط منها حقائق علميّة في شكل قوانين عامّة حول الضوء والرؤية وهي ظواهر معقّدة أصبحت موضوع الدّراسات الفيزيائيّة الحديثة والمعاصرة. وهو أوّل عالم يوظّف الرّياضيات في

دراسة الظواهر الطبيعية، ويعتبر أنّ الحقيقة الفيزيائية رياضية بالضرورة، عندما أكد أنّ ظاهرة الضوء لا يمكن فهمها إلا بالعلوم التعليمية (الرياضية) والعلوم الطبيعية (الفيزيائية)، كما استخدم الأجهزة العلمية والرسومات البيانية ونحت المصطلحات العلمية لازالت تحتفظ بها الكتب العلمية.

حمل ابن الهيثم روحا علمية أقرب إلى روح القرن العشرين رغم أنّه عاش في القرن الحادي عشر، فقد أدرك أنّ النمو والتطور هو السمة الأساسية التي تميّز المعرفة العلمية، وهو ما تؤكد عليه فلسفة العلم المعاصرة، لهذا يجب نزع القداسة عن النظريات العلمية، وإخضاعها باستمرار للاختبارات العلمية القاسية وتفنيدها (حسب مقاييس بوبر) للاقتراب من الحقيقة. بهذه الروح العلمية القائمة على الشكّ الفلسفي والنقد العلمي تواصل ابن الهيثم مع العلماء السابقين متحملاً مسؤوليته العلمية اتجاه الأجيال العلمية اللاحقة، ولا يقبل حقيقة علمية إلا إذا أثبتتها التجارب والبراهين الهندسية موقنا بأنّ حقائقه لا يمكنها أن تكون مطلقة ولا نهائية. وكان كغيره من علماء العرب\_ نموذجاً في الموضوعية والأمانة العلمية والنزاهة والخيال الخصب والذكاء الحاد موقنا أنّ البحث عن الحقيقة أشرف ما يتقرب به العبد من ربه تعالى.

إنّ المقارنة بين المنهج العلمي الهيثمي القائم على الاختبارات التجريبية والاستدلالات الرياضية والهادف إلى فهم الظواهر الطبيعية والكشف عن عللها المادية التي تسبقها، وبين المناهج اليونانية التأملية والتي تعتبر العقل مصدراً لليقين المطلق، تؤكد أنّ منهج ابن الهيثم الذي طبّقه في بحوثه البصرية أقرب إلى روح العصر الحديث والفيزياء المعاصرة. كما رفض المفهوم الأرسطي للعلية القائل بأنّ العلة متضمنة في المعلول لذلك اتخذ من التحليل المنطقي منهاجاً لإدراك العلة وأصبحت العلية عند ابن الهيثم تعني التتابع الثابت والضروري، وتحدّد مفهوم القانون العلمي في الطبيعيات بمعنى الكشف عن العلاقات الثابتة الظواهر ولا يمكن إدراكها إلا بالمنهج الاستقرائي وهذا نجده عند جون ستيوارت مل حديثاً. إنّ ابن الهيثم (العالم والفيلسوف) الذي طبّق المنهج التجريبي في البحوث الطبيعية (عملية الإبصار والضوء) تجاوز فرنسيس بيكون (الفيلسوف وليس العالم) الذي لم يول اهتماماً كبيراً للفروض العلمية وأهمّل دور الرياضيات في البحث العلمي ولم يحقق بهذا المنهج حقائق علمية تذكر، بخلاف المنهج العلمي الهيثمي الخصب الذي جمع بين التّظير والتّجريب، وبين منهج الملاحظة والتّجربة وبين البرهان الرياضي، وقدم تفسيرات علمية في الضوء والبصريات والفلك.

وأخيرا فإنّ الإصلاحات العلمية الهيثمية شكّلت براديفما وظلّت مرجعا لكلّ الدّراسات العلميّة في علم المناظر في العالمين العربي الإسلامي والغربي الأوروبي من بعده حتى العصر الحديث. فقد ظلّ كتابه "المناظر" مرجعا علميا لكلّ الدّراسات العلميّة في علم المناظر قرونا طويلة. وأسّس برنامجا مثنودولوجيا خاصّا، وصار التّجريب مصدرا للحقيقة العلميّة وتزايد الاستخدام المنظم للإجراءات التّجريبية لفهم الظواهر الطبيعيّة وتأسّست علاقات جديدة بين الرّياضيات والفيزياء. وعلى هذا الأسلوب العلمي سار الطّوسي والشّيرازي والفارسي، واعتمد علماء الغرب اللاتيني والحديث مقارنة لعلم البصريّات أشبه بمقاربتة ابن الهيثم. كما أنّ اعتراضات وشكوك ابن الهيثم للنظام الفلكي لبطلميوس فتحت باب البحث أمام مدرسة مراغة، فقدّم نصير الدين الطوسي في القرن الثالث عشر، وابن الشاطر في القرن الرابع عشر هيئات للعالم قريبة من الهيئة التي قدمها كوبرنيكوس.

كلّ هذا يجعلنا نؤكّد أنّنا أمام إحدى الثّورات العلميّة (ابستيمولوجية وتمدولوجية) التي فنّدت النظريات العلميّة اليونانيّة والسكندريّة وأسّست تقاليد علميّة كان لها الأثر في الأجيال العلميّة اللاحقة حيث الجمع بين العقل والتّجربة والتّأزر بين الرّياضيات والفيزياء، وهذا لا يختلف كثيرا عن ما يقوله فلاسفة العلم المعاصرون.

قبل أن نختم هذا البحث لا بد من التّأكيد على أنّ النّخب العلميّة العربيّة تتحمّل مسؤوليّتها الكاملة أمام تراثها العلمي العالمي، لأنّ العلم العربي لم يكتب بعد أو على أكثر تقدير لا زال في بداية الطريق، فالكثير من المخطوطات العربيّة لم تُحقّق بعد تحقيقا علميا ولم تنشر. وإحياء هذا التراث وبعثه لا زال تنتظره جهود كبيرة، فهو بالأساس مشروع الأمة الأولى ولن يتحمّله غيرها ويحتاج إلى كلّ خبراتها العلميّة، وتخصّصات مختلفة تاريخيّة (كعلم الآثار) وعلم النّصوص وعلم المخطوطات وتاريخ التّقنيات وفقه اللّغة... أي يحتاج إلى باحثين أكفاء مكوّنين تكويننا علميا وتاريخيا ولغويا يقرؤون هذا التراث قراءة علميّة دقيقة موضوعيّة فالعلوم الرّياضيّة والطبيعيّة والإنسانيّة، وكلّ الإبداعات العلمية العربيّة أهمّ مكوّنات ذاكرة أمّتنا.

ولابدّ من قراءة هذا العلم العلمي في سياقه التّقافي والحضاري والاجتماعي الذي نشأ فيه، والوقوف على العلاقات التي نشأت بين العلوم العربيّة والإسلاميّة ذاتها كالعلاقة بين الرّياضيات والفقّه وبينها وبين العلوم الأخرى، والعلاقة بين الطّبيعيّات وعلم الكلام، وعلم الطّب وعلم الكيمياء

والفلسفة... وكذلك العلاقة بين المنهج الاستقرائي لعلم أصول الفقه واللغة والحديث (علوم النقل) وبين منهج العلوم الطبيعيّة...

لا بد من فتح حوار علمي ابستيمولوجي وميتودولوجي مباشر مع تراثنا العلمي لمعرفة خصوصياته المتميّزة ومعرفة الانجازات العلميّة العربيّة والوقوف على المنهج العلمي الذي تأسست عليه طيلة القرون الممتدّة من القرن السابع إلى القرن الرابع عشر للميلاد يشرف عليه متخصصون وفي مؤسسات بحثية علميّة متخصصة. نقول ذلك لأنّ الاهتمام بالعلوم الطبيعيّة في الحضارة العربيّة الإسلاميّة لم يحظ بالعناية اللائقة في البلاد العربيّة والإسلاميّة كما هو الاهتمام بالعلوم الدّينيّة والأدبيّة حتّى لا يُخيل إلى الأذهان أنّ هذه الحضارة هي حضارة فقه وشعر فقط ولا قبل لها بالعلوم التجريبيّة والرياضيّة إطلاقاً. والعكس هو الصّحيح لأنّها حضارة علميّة بامتياز حضارة علم ومنهج والمبتكرات العلميّة العربيّة أولى مقومات الحضارة العربيّة الإسلاميّة.

وعليه فلا يمكن فهم الثّقافة العربيّة الإسلاميّة وحقيقة العقل العربي في غياب فهم عميق للتراث العلمي العربي، لأنّ تاريخ الحضارة العربيّة هو تاريخ العلم العربي، فقد تلازما في الحضور وفي الغياب. وخصائص هذا العلم هي ذاتها خصائص هذه الحضارة والثّقافة والعقل العربي. فقد كان منفتحاً على تراث السّابقين عارفاً معنى الاتّصال والتّواصل مع الآخر، حافظاً لتراثه، ناقداً لعلومه مبتكراً ومضيفاً له إبداعاته الخاصّة، متحمّلاً مسؤوليّته العلميّة اتّجاه الأجيال اللاحقة له، معتداً بنفسه غير شاعر بالنقص والدينونة، جامعاً بين تراث الفِكر الشّرقي التجريبي العملي وتراث الفِكر اليوناني والسكندري العقلي النظري، أي جمع بين التّجريب والتّنظير وبين التّنظير والتّطبيق، موظّفاً حقائقه المختلفة لخدمة الإنسان... كلّ ذلك يؤكّد أنّه لا يمكننا فهم حقيقة هذه الثّقافة والعقل العربي في غياب العمل العلمي الذي كان أعظم مقومات هذه الأمّة بعد الدّين وجعلها تنافس غيرها من الأمم المتحضّرة، لهذا يجب أن تكون العناية والاهتمام بهذا التراث الإنساني من أولى أولوياتنا.

إذا كان مؤرخو العلم يجمعون على أنّ دراسة تاريخ العلم ضرورة علميّة، فإنّ ذلك ينسحب على العلم العربي الذي كان المقدّمة التي أفضت إلى النهضة العلميّة الحديثة، لأنّ علماء العصر الحديث الذين صنعوا الثّورة العلميّة الحديثة بعد القطيعة مع الفِكر اليوناني والأرسطي القديم (فلسفة الطّبيعة اليونانيّة والأرسطيّة تتعارض نهائياً مع الخطاب العلمي الحديث)، فإنهم لم يقطعوا صلاتهم مع المنجزات العلميّة العربيّة، حيث ظلّت المؤلفات العلميّة الفيزيائيّة والبصريّة والفلكيّة

والطبيّة والرياضيّة...تحتفظ بمكانتها العلميّة حتّى العصر الحديث، وكانت مصدرا علميًا في الجامعات الغربيّة قرونا عديدة. والدراستات الغربيّة ذاتها لمّا حاولت فهم تاريخ العلوم عادت إلى العلم اللاتيني في العصور الوسطى، اضطرّ المؤرخون إلى دراسة المراجع العلميّة العربيّة المترجمة إلى اللاتينية في القرنين الثاني والثالث عشر للميلاد. أمّا المنهج التجريبي \_كأعظم أداة امتلكها الإنسان لفهم الكون\_ وأهمّ منجزات العصر الحديث فقد كان معروفًا في الحضارة العربيّة الإسلاميّة تنظيرًا وممارسة\_ كما لا حظنا مع جابر بن حيان والبيروني وابن سينا وابن الهيثم وابن النفيس \_ وتأثير علماء العرب في نظرائهم الأوروبيين غير مستبعد في هذا المجال العلمي، لذلك لابدّ من بحث عن الصّلات التي تربط بين العلم الحديث والعلوم العربيّة، والكشف عن العلاقة بين النهضتين العلميّتين العربيّة والأوروبيّة الحديثة، وهذا الاتّصال والتّواصل العلمي بين الأجيال العلميّة هو أفضل علاقة بين الإنسان وأخيه الإنسان على الإطلاق.

## قائمة المصادر والمراجع

القرآن الكريم (رواية ورش عن نافع من طريق الأزرق)

### المصادر

- \_ ابن الهيثم الحسن، الشكوك على بطليموس تحقيق عبد الحميد صبرة، ونبيل شهاب تقديم إبراهيم مذكور، دار الكتاب، القاهرة، 1971
- \_ ابن الهيثم الحسن، حجم المجسم الكافي، تحقيق رشدي راشد، مجلة تاريخ العلوم العربية، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب سورية، المجلد الخامس العدد الأول والثاني، 1981
- \_ ابن الهيثم الحسن، مقالة في كيفية الأرصاد، تحقيق عبد الحميد صبرة، مجلة تاريخ العلوم العربية، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب سورية، المجلد الثاني، العدد الأول، أيار 1978
- \_ ابن الهيثم الحسن، مقالة حل شكوك حركة الالتلاف، مجلة تاريخ العلوم العربية معهد التراث العلمي العربي جامعة حلب، سورية، المجلد الثالث، العدد الثاني، تشرين الثاني 1979
- \_ ابن الهيثم الحسن، ماهية الأثر الذي يبدو في وجه القمر، تحقيق يوسف زيدان، مطبعة مودرن الإسكندرية 2002
- \_ ابن الهيثم الحسن، في الأثر الظاهر على وجه القمر، تحقيق عبد الحميد صبرة، مجلة العلوم العربية العدد الأول، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب، سورية، أيار 1977
- \_ ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم بن خليفة، كتاب عيون الأنباء في طبقات الأطباء، تحقيق عامر نجار، ج1 دار المعارف، القاهرة، ط1، 1996
- \_ ابن أبي أصيبعة أحمد بن القاسم الخزرجي، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، ج2، نشره: أوجست مولر، منشورات معهد تاريخ العلوم العربية الإسلامية، جامعة فرانكفورت-جمهورية ألمانيا الاتحادية، دط، 1995

### المراجع

- \_ أبو خليل شوقي، الحضارة العربية الإسلامية، دار الفكر، دمشق، ط1، 2002
- \_ ابن حيان جابر، رسائل جابر، إعداد أحمد فريد المزيدي، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان، ط1، 2006
- \_ ابن كثير عماد الدين أبي الفداء إسماعيل، تفسير القرآن الكريم، ج2، دار إحياء الكتب العربية، دط، دت
- \_ ابن سينا الحسين بن علي، القانون في الطب، ج1، دار الكتب العلمية بيروت لبنان، ط1، 1999
- \_ ابن رشد أبو الوليد، فصل المقال فيما بين الحكمة والشريعة من اتصال، تحقيق محمد عمارة، دار المعارف القاهرة، ط2، دت
- \_ ابن تيمية أحمد بن عبد الحكيم، الرد على المنطقيين، مؤسسة الريان للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت لبنان ط1، 2005
- \_ إبراهيم مصطفى إبراهيم، منطق الاستقراء "المنطق الحديث"، الناشر منشأة المعارف الإسكندرية، دط، 1999
- \_ أحمد علي، تاريخ الفكر العربي الإسلامي، جامعة حلب، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، دط، 1997

- \_ آينشتين ألبرت، ليوبولد إنفلد، تطور علم الطبيعة، مراجعة محمد عبد المقصود النادي، وعطية عبد السلام عاشور، مكتبة الأنجلو المصرية، دط، دت
- \_ البندر عبد الزهرة، منهج الاستقراء في الفكر الإسلامي، دار الحكمة للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 1992
- \_ الجابري محمد عابد، ابن رشد سيرة وفكر، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 1998
- \_ الجابري محمد عابد، مدخل إلى فلسفة العلوم، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط5، 2002
- \_ ألدوميلي، العلم عند العرب وأثره في تطور الفكر العالمي، ترجمة عبد الحليم النجار ومحمود يوسف موسى الناشر دارا لقلم، ط1، 1962
- \_ الدمراش أحمد سعيد، الحسن بن الهيثم، دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، مصر، دط، 1969
- \_ الدفاع علي عبد الله، العلوم البحتة في الحضارة العربية والإسلامية، مؤسسة الرسالة، بيروت، ط4، 1987
- \_ الدفاع على عبد الله، جلال شوقي، أعلام الفيزياء في الإسلام، مؤسسة الرسالة، ط1، 1984
- \_ الوائلي عامر عبد زيد وآخرون، المعرفة والابستيمولوجيا، النشر الجديد الجامعي، تلمسان، الجزائر، ردمك ISBN 978-9931-606-66-6
- \_ الزحيلي وهبة، أصول الفقه الإسلامي، ج1، دار الفكر، دمشق، دار الفكر المعاصر، بيروت، ط1، 2015
- \_ الحلواني على محمد و فتحي التركي، مقاربات حول تاريخ العلوم العربية، دار البيروني للنشر، وكلية الآداب بصفاقس، ط1، 1996
- \_ الطويل توفيق، أسس الفلسفة، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، ط3، 1958
- \_ الطويل توفيق، أسس الفلسفة دار النهضة العربية، القاهرة، ط5، 1967
- \_ الكبيسي محمد محمود، فلسفة العلم ومنطق البحث، بيت الحكمة، بغداد، دط، 2009
- \_ المنذري عبد العظيم بن عبد القوي، الترغيب والترهيب، دار ابن حزم، بيروت، لبنان، ط1، 2001، رقم الحديث 128
- \_ النشار علي سامي، مناهج البحث عند مفكري الإسلام، دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت، 1984
- \_ النشار علي سامي، نشأة الفكر الفلسفي في الإسلام، ج1، دار المعارف، القاهرة، ط9، دت.
- \_ النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي، ج1، الناشر دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع القاهرة، دط، 1998
- \_ النشار مصطفى، تاريخ الفلسفة اليونانية من منظور شرقي، ج2، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة دط، 2000
- \_ النشار مصطفى، مدخل إلى الفلسفة النظرية والتطبيقية، دار قباء الحديثة، القاهرة
- \_ العيسوي عبد الفتاح محمد، عبد الرحمن محمد العيسوي، مناهج البحث العلمي، دار الراتب الجامعية الإسكندرية، دط، 1996/1997
- \_ الصدر محمد باقر، الأسس المنطقية للاستقراء، دار التعارف للمطبوعات، ط5، 1986



- \_ الرَّازي أبوبكر محمد بن زكريا، الحاوي في الطب، مراجعة وتصحيح محمد إسماعيل، المجلد الأول، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، ط1، 2000
- \_ الرمجاهي عبد اللطيف أحمد، المنهج الاستقرائي ودوره في تطوير العلوم الشرعي، دارا لسلام للطباعة والنشر والتوزيع، ط1، 2012
- \_ الخويطر خالد بن الخويطر خالد بن سليمان بن علي، جهود العلماء المسلمين في تقدم الحضارة الإنسانية مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، الرياض، ط1، 2004
- \_ الخولي يمينى طريف، فلسفة العلم في القرن العشرين، عالم المعرفة ، دط، 2000
- \_ الخولي يمينى طريف، نحو منهجية علمية إسلامية، المؤسسة العربية للفكر والإبداع، بيروت، لبنان، ط1 2017
- \_ أمين أحمد وزكي نجيب محمود، قصة الفلسفة اليونانية، مطبعة دار الكتب المصرية، القاهرة، ط2، 1935
- \_ باشا أحمد فؤاد، التراث العلمي للحضارة الإسلامية ، دار المعارف، ط1 ، 1983
- \_ باشلار غاستون، فلسفة الرفض مبحث فلسفي في العقل العلمي الجديد، ترجمة أحمد خليل أحمد، دار الحداثة ط1، 1985
- \_ باشلار غاستون، تكوين العقل العلمي، ترجمة أحمد خليل، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر، بيروت لبنان ط2، 1982
- \_ بدوي عبد الرحمن، التراث اليوناني في الحضارة الإسلامية ، مكتبة النهضة المصرية ، دط، 1940
- \_ بدوي عبد الرحمن، مناهج البحث العلمي، وكالة المطبوعات ، الكويت ، ط3، 1977
- \_ بوانكاري هنري ، قيمة العلم، ترجمة الميلودى شغوم، دار التنوير للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، ط5 2006
- \_ بوانكاري هنري، العلم والفرضية، ترجمة حمادي بن جاء بالله، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان ط1، ديسمبر 2002
- \_ بوبر كارل، منطق الكشف العلمي ترجمة عبد القادر ماهر محمد، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت ، دط، 1984
- \_ بوبر كارل، الحياة بأسرها حلول لمشاكل، ترجمة بهاء درويش، الناشر منشأة المعارف، الإسكندرية ، دط 1998
- \_ بول كراوس، مختار رسائل جابر ابن حيان ، مكتبة الخانجي ومطبعتها، القاهرة، ط1، 1935
- \_ بلام محمد الصادق العلامة محمد وآخرون، البشير الابراهيمي وآفاق الحداثة \_سؤال التنوير\_ ، مؤلف جماعي إصدارات الجمعية الجزائرية للدراسات الفلسفية ،السداسي الأول، 2016، ردمك 1-5-9232-9931-978
- \_ بوشنيسكي إم، الفلسفة المعاصرة في أوروبا. ترجمة عزت قرني، عالم المعرفة، دط، 1992

- \_ بفردج و أ ب، فن البحث العلمي، ترجمة زكريا فهمي وأحمد مصطفى أحمد، دار اقرأ، بيروت ، لبنان، ط4  
1983
- \_ برييه إميل، تاريخ الفلسفة الجزء الرابع، ترجمة جورج طرابيشي، دار الطليعة للطباعة النشر، بيروت، لبنان  
ط2 1993
- \_ بغورة زواوي وآخرون، مدخل جديد إلى فلسفة العلوم، مطبوعات جامعة منتوري، قسنطينة، دط، دت  
\_ جاك ريشلر، الحضارة العربية، تعريب خليل أحمد خليل، منشورات عويدات بيروت باريس، ط1، 1993  
\_ دي بورت ج، تاريخ الفلسفة في الإسلام، ترجمة، محمد عبد الهادي أبو ريده، مكتبة النهضة المصرية  
ط5، دت
- \_ ديورانت ول وإيريل، قصة الحضارة، ج2 ، المجلد الرابع، ترجمة، محمد بدران، دار الجيل للنشر والطبع  
والتوزيع، بيروت، دط، دت
- \_ ديورانت ول، قصة الفلسفة من أفلاطون إلى جون ديوي، ترجمة، فتح الله محمد المشعشع، مكتبة المعارف  
بيروت، لبنان، دط، دت
- \_ ديكارت روني، مقال في المنهج لإحكام قيادة العقل وللبحث عن الحقيقة في لعلوم، ترجمة محمود محمد  
الخصيري، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية، دط، 2004
- \_ هونكه زيغريد، شمس العرب تسطع على الغرب، نقله عن الألمانية، فاروق بيضون وكمال دسوقي، دار  
الجيل، بيروت، ط8، 1993
- \_ هيلي باتريك، صور المعرفة مقدمة لفلسفة العلم المعاصرة، ترجمة نور الدين شيخ عبيد، مركز دراسات الوحدة  
العربية، بيت النهضة، بيروت، لبنان، ط1، 2008
- \_ همبل كارل، فلسفة العلوم الطبيعية، ترجمة جلال محمد موسى، دار الكتاب المصري، القاهرة، ودار الكتاب  
اللبناني، بيروت، ط1، 1976
- \_ هنري برغسون، الأعمال الفلسفية الكاملة، ترجمة سامي الدروبي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة دط  
2008
- \_ زواوي بوكردة، قراءة في نظريتي المكان والضوء عند الحسن بن الهيثم، دار بآل الرضوان للنشر والتوزيع،  
وهران، ط1، 2010
- \_ زواوي بوكردة، وآخرون ، آليات توظيف المنطق في الفقه الإسلامي، دار لالة صفية للنشر والتوزيع، عين  
تموشنت، الجزائر، دط، 2013
- \_ زيدان محمود فهمي، الاستقراء والمنهج العلمي، دار الجامعات المصرية، دط، 1977
- \_ زكريا فؤاد، التفكير العلمي، عالم المعرفة، الكويت، دط، 1978

- \_ زروق عبد الله حسن، الإسلام والعلم التجريبي، المركز العالمي لأبحاث الإيمان، ط1، 1992
- \_ حافظ طوقان قدري، مقام العقل عند العرب، دار القدس للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان، دط، 2002
- \_ حلمي مصطفى، مناهج البحث في العلوم الإنسانية بين علماء الإسلام وفلاسفة الغرب، دار الكتب العلمية، بيروت لبنان، ط1، 2005
- \_ طيبي مسعود، فكرة المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، دار همومه للطباعة والنشر والتوزيع، بوزريعة، الجزائر دط، 2003
- \_ كون توماس، بنية الثورات العلمية، ترجمة شوقي جلال، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، د ط، ديسمبر 1992
- \_ كرم يوسف، تاريخ الفلسفة اليونانية، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، دط، 1936
- \_ كرم يوسف، إبراهيم مذكور، دروس في الفلسفة، عالم الأدب للبرمجيات والنشر والتوزيع، بيروت لبنان، ط1، 2016
- \_ كرم يوسف، تاريخ الفلسفة الحديثة، دار المعارف، القاهرة، ط5، دت
- \_ موسى سلامة، نظرية التطور وأصل الإنسان، كلمات عربية للترجمة والنشر، القاهرة، مصر، دط، دت
- \_ محمود زكي نجيب، قصة الفلسفة الحديثة، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، دط، 1936
- \_ محمود زكي نجيب، جابر بن حيان، مكتبة مصر، الجمهورية العربية المتحدة، دط، 2001
- \_ محمود زكي نجيب، جابر بن حيان، دار مصر للطباعة، دط، 1961
- \_ محمد السيد محمد أحمد، التمييز بين العلم واللاعلم، دراسة في مشكلات المنهج العلمي، الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية
- \_ محمد علي محمد، علم الاجتماع والمنهج العلمي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ط3، 1986
- \_ مكاوي رحاب، أبو الريحان البيروني، دار الفكر العربي، بيروت، ط1، 1998
- \_ منى فياض، العلم في نقد العلم دراسات في فلسفة العلوم، دار المنتخب العربي، بيروت، لبنان، ط1، 1995
- \_ منتصر عبد الحليم، تاريخ العلم ودور العلماء العرب في تقدمه، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 2012
- \_ مرحبا محمد عبد الرحمن، الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، منشورات عويدات، بيروت باريس، ط2، 1988
- \_ مَنزَ لويد، و جيفريسون هين ويفر، قصة الفيزياء، ترجمة طاهر تربدار ووائل التاسي، دار طلاس للدراسات والترجمة والنشر، دمشق، ط2، 1999
- \_ نلليو كارلو علم الفلك تاريخه عند العرب في القرون الوسطى، أوراق شرقية للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت ط2، 1993
- \_ سارتون جورج، تاريخ العلم والإنسية الجديدة، ترجمة وتقديم إسماعيل مظهر، عين للدراسات والبحوث الإنسانية والاجتماعية، الجيزة، ط1، 2014

- \_ سعدان أحمد سليم، مقدمة لتاريخ الفكر العلمي في الإسلام، عالم المعرفة، الكويت، دط، 1998
- \_ عاطف محمد، جابر ابن حيان، دار اللطائف للنشر والتوزيع، ط1، 2003
- \_ عبد القادر محمد علي ماهر، فلسفة العلوم، المشكلات المعرفية، ج2، دار النهضة العربية، بيروت، دط، 1984
- \_ عبد القادر محمد ماهر، الاستقراء العلمي في الدراسات الغربية والعربية، دار المعرفة الجامعية، دط، 1998
- \_ عبد القادر محمد ماهر، منهج العلوم عند المسلمين قديماً وحديثاً، الناشر أورينتال- الإسكندرية، 2007
- \_ عبد القادر محمد ماهر، المنهج العلمي عند علماء العرب، ندوة الثقافة والعلوم، دبي، الإمارات العربية المتحدة، ط1، 1995
- \_ عبد القادر محمد ماهر، الفلسفة العلمية، دار النهضة العربية للطباعة والنشر بيروت لبنان، ط1، 1997
- \_ عبد القادر محمد ماهر، فلسفة العلوم (قراءة عربية)، الناشر أورينتال، الإسكندرية، دط، 2006
- \_ عبد الرازق مصطفى، فيلسوف العرب والمعلم الثاني، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، القاهرة، دط، 2012
- \_ عبد الرازق مصطفى، تمهيد لتاريخ الفلسفة الإسلامية، دار الكتاب المصري، القاهرة، دار الكتاب اللبناني بيروت، 2011
- \_ عوف أحمد محمد، صناعات الحضارة العلمية في الإسلام، ج1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، دط، 1997
- \_ عليان ربحي مصطفى، البحث العلمي، أنترناشونال أيديز هوم انكور بوريند، عمان، الأردن، دط، دت
- \_ علي حسين، فلسفة هانز ريشنباخ، دار المعارف، القاهرة، ط1، 1994
- \_ غفيفي محمد الصادق، تطور الفكر العلمي عند المسلمين، مكتبة البخانجي، دط، 1977، 1976
- \_ عطيتو حربي عباس، موزه محمد عبيدان، مدخل إلى الفلسفة ومشكلاتها، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان ط1، 2003
- \_ فرنسيس بيكون، الأورغانون الجديد إرشادات صادقة في تفسير الطبيعة، ترجمة عادل مصطفى، رؤية للنشر والتوزيع، 2013
- \_ فرّوخ عمر، تاريخ العلوم عند العرب، دار العلم للملايين، بيروت، دط، 1970
- \_ صالح هشام، مدخل إلى التنوير الأوروبي، دار الطليعة للطباعة والنشر، رابطة العقلايين العرب، لبنان، بيروت، ط1، 2005
- \_ صالح باسل فرحان، كارل بوبر والمنعطف الاستيمولوجي، المجلس الأعلى للثقافة، القاهرة، ط1، 2016
- \_ راسل برتراند، تاريخ الفلسفة الغربية الحديثة، ج3، ترجمة محمد فتحي الشنيطي، مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب، 2002

\_ رسل برتراند، أثر العلم في المجتمع، ترجمة صباح صديق الدمولوجي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط1، 2008

\_ ريشنباخ هانز، نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة فؤاد زكرياء، دار الوفاء لنديا الطباعة الاسكندرية، دط، 2004  
\_ راشد رشدي، دراسات في تاريخ العلوم العربية وفلسفتها، مركز دراسات الوحدة العربية ، بيروت لبنان، ط1 2011

\_ راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج1، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 1997  
\_ راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج2، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 1997  
\_ راشد رشدي، موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج3، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، لبنان، ط1، 1997  
\_ راشد رشدي، علم الهندسة والمناظر في القرن الرابع الهجري، ترجمة الدكتور شكر الله الشالوحي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت لبنان، ط1، 1996

\_ روزنتال فرانتر، مناهج العلماء المسلمين في البحث العلمي، ترجمة أنيس فريحة، دار الثقافة ، بيروت، لبنان، دط، 1961

\_ شاخت جوزيف وكليفورد بوزورث، تراث الاسلام ج2، ترجمة محمد زهير السمهوري وآخرون، ،عالم المعرفة، الكويت، 1998

\_ شالمرز آلان، نظريات العلم، ترجمة الحسيب سبحان وفؤاد صفا، دار تويقال للنشر، المغرب، ط1، 1991  
\_ خوارزمي محمد بن موسى، الجبر والمقابلة، تقديم وتعليق، على مصطفى مشرفة ومحمد مرسي أحمد، مطبعة بول بارييه، 1937

\_ غوستاف لوبون، حضارة العرب، ترجمة عادل زعيتر، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة، دط، 2012  
\_ غريبين جون، تاريخ العلم، ترجمة جلال شوقي، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت ، ج1، دت 2012

### المراجع باللغة الأجنبية

Dictionnaire encyclopédique universel , Larousse-Bordas 1993,pour la première édition

مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية -Mohammad D. Al-Amri.and all, Optics in Our Time, KACST, Springer Open

### الموسوعات والمعاجم

\_ الموسوعة العربية العالمية، مؤسسة أعمال للنشر والتوزيع، ج16، ط2، 1999  
\_ زيادة معن وآخرون، الموسوعة الفلسفية العربية، المجلد الأول، مكتبة مؤمن قريش، ط1، 1986

- \_ المعجم العربي الميسر، دار الكتاب المصري، القاهرة، دار الكتاب اللبناني، بيروت، دط، دت  
\_ المعجم الوسيط، مكتبة الشروق الدولية، ط4، 2004
- \_ مراد وهبة، المعجم الفلسفي، دار الثقافة الجديدة القاهرة، ط3، 1979
- \_ حسبية مصطفى، المعجم الفلسفي، دار أسامة للنشر والتوزيع، الأردن، عمان، ط1، 2009
- \_ طرابيشي جورج، معجم الفلاسفة، دار الطليعة للطباعة والنشر، بيروت، لبنان، ط3، 2006
- \_ صليبيا جميل، المعجم الفلسفي، ج1، دار الكتاب اللبناني، بيروت، لبنان، مكتبة المدرسة بيروت، لبنان، دط،  
1982
- \_ ابن منظور أبي الفضل جمال الدين محمد بن مكرم، لسان العرب، المجلد الخامس عشر، دار ، بيروت  
دط، دت
- \_ المنجد في اللغة والأعلام، ج2، دار المشرق، بيروت، ط3، دت

## المجلات والدوريات

- \_ الدريدي جلال، "ابن الهيثم ومقتضيات تحصيل الحكمة"، مجلة دراسات فلسفية، قسنطينة، الجزائر، العدد 07  
نوفمبر 2016، الترقيم الدولي: 9687\_2352
- \_ الطويل توفيق "خصائص التفكير العلمي بين تراث العرب وتراث الغربيين" مجلة عالم الفكر، وزارة الإعلام  
الكويت المجلد 03، العدد04، ، مارس 1973
- \_ الطويل توفيق "لقطات علمية من تاريخ الطب العربي" مجلة عالم الفكر المجلد 5 العدد1، وزارة الإعلام  
الكويت، مايو 1974
- \_ الملولي سامي "العلم بين الحقيقة والنمذجة" مجلة دراسات فلسفية، العدد 06، أبريل 2016، الرقم الدولي  
2352-9687
- \_ بصره جي سائر "الحسن بن الهيثم مؤسس علم الضوء الحديث"، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم  
العلمي، الكويت العدد 89، أبريل 2015
- \_ برادلي ستيفنز "الذكرى الأقلية للعلوم كما نعرفها" مجلة "كيو ساينس كونكت"، دار بلومزبري، مؤسسة قطر  
للمجلات العلمية الدوحة قطر، 2013
- \_ مذكور محمد سلام، الشافعي ناصر الحديث ومنهجه الفقهي، مجلة الفيصل، دار الفيصل الثقافية العدد23  
أبريل 1979
- \_ منتصر عبد الحليم، "خصائص اللغة العربية في التعبير العلمي"، مجلة الأصالة، وزارة التعليم الأصلي  
والشؤون الدينية، قسنطينة الجزائر، عدد خاص 1973-1974

- \_ نصير عبد المجيد، "الحسن بن الهيثم في عجالة"، مجلة الكون، الاتحاد العربي لعلوم الفضاء والفلك، عمان، الأردن، العدد 03، ديسمبر 2015،
- \_ سعيدان أحمد، المنهج التجريبي ماضيه... وحاضره، مجلة الفيصل، دار الفيصل للثقافة، العدد 21، فبراير 1979
- \_ عبد الحميد سعد زغلول، علوم العرب القديمة، دراسة منهجية لبعض النماذج، مجلة عالم الفكر، وزارة الإعلام الكويت، العدد الأول، ماي 1977،
- \_ عمر صالح "الاستقراء عند ابن الهيثم" مجلة تاريخ العلوم العربية، معهد التراث العلمي العربي، جامعة حلب سورية، المجلد الخامس العدد الأول والثاني، 1981
- \_ صالحه محمد عيسى "الفيزياء والحيل عند العرب"، مجلة عالم الفكر المجلد الرابع عشر، وزارة الإعلام، الكويت، العدد 2، سبتمبر 1983
- \_ شوقي جلال "مسيرة الحضارة من شك التجريد إلى يقين التجريب"، مجلة عالم الفكر، وزارة الإعلام في الكويت، العدد 4، مارس 1989
- \_ خالد سعد الله أبو بكر، الحسن بن الهيثم، الرياضي والفلكي، مجلة التقدم العلمي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، الكويت العدد 89، أبريل 2015
- \_ خرقان سعد الدين، تطور المنهج العلمي التجريبي عند علماء المسلمين، مجلة التراث العربي، اتحاد الكتاب العرب، دمشق، أيلول 2008

### الرسائل الجامعية

- \_ أحمد شلبي جمال سيد، دور الفلسفة في إرساء قواعد المنهج العلمي من طاليس إلى جون لوك، رسالة دكتوراه جامعة الأزهر، قسم العقيدة والفلسفة، 1993
- زواوي بوكردة، "الأسس التجريبية لنظرية المعرفة عند الحسن بن الهيثم"، رسالة الدكتوراه، كلية العلوم الاجتماعية، قسم فلسفة جامعة السانبا وهران، السنة الجامعية 2003-2004

### المواقع الالكترونية

-الجابري محمد عابد، ابن رشد والارتقاء بالطب إلى مرتبة العلم، -<http://www.ibn-rushd.org/pages/int/Awards/2008/documents/s>  
20:05 2016/06/13

## ملخص الأطروحة بالعربية

ساهمت الأمم المتحضرة في صنع قصة العلم المجيدة، فجاء تراثاً إنسانياً عالمياً، ونموذجاً للتعاون والتعارف بين الإنسان وأخيه الإنسان، وخير أداة امتلكها الإنسان لفهم الطبيعة والسيطرة عليها، بل وشكل واقع الإنسان المعاصر وعقله. ولأن المعرفة العلمية ظاهرة إنسانية، فقد ظلت شجرة العلم تنمو وتتطور باستمرار، يومها أفضل من أمسها مساهمة في تطوير الإنسان ورقية وتحضره، أشرق نورها في حضارات الشرق القديم، ثم انتقلت شعلتها إلى اليونان الذين أبدعوا خاصة في العلوم الصورية بتأملاتهم واستدلالاتهم العقلية الاستنباطية، ولم تتخل الحضارة العربية الإسلامية عن أداء واجبها العلمي طيلة القرون الوسطى وأقل ما يوصف به عملها العلمي هو أنه المقدمة الضرورية التي أفضت إلى الثورة العلمية الأوروبية الحديثة، وكانت الحضارة المعاصرة أغزر إنتاجاً علمياً وتقنياً.

إذا كان المنهج العلمي أنجع أداة وأقوى آلة امتلكها الإنسان لفهم الكون، والعنصر الأساسي في بناء المعرفة العلمية، فإن هذه الدراسة ركزت بالأساس على أسلوب البحث العلمي في الطبيعيات عند إحدى النماذج التي قدّمتها الحضارة العربية الإسلامية، أي على المنهج العلمي الذي تبناه الحسن بن الهيثم في بحوثه البصرية والفيزيائية. وكيف أنّ هذا الأسلوب العلمي المغاير للأساليب العلمية اليونانية أثمر كثيراً حيث صحح وفنّد ابن الهيثم من خلاله الكثير من النظريات اليونانية والسكندرية، وأسّس براديجماً علمياً ظلّت الأجيال العلمية في العالمين العربي الإسلامي الغربي المسيحي تسترشد به حتى عصر الثورة العلمية الحديثة على المستويين الابدستيمولوجي والميتودولوجي.

لمعرفة القيمة العلمية للمنهج الهيثمي، كان لزاماً علينا المقاربة والمقارنة بين المنهج العلمي الذي تبناه ابن الهيثم وبين المناهج اليونانية الاستنباطية، من جهة، وبين المناهج العلمية الحديثة من جهة أخرى وتجلت لنا قوة المنهج العلمي الذي اهتدى إليه ابن الهيثم من حيث الجمع بين الاستقراء والاستنباط والدمج بين الرياضيات والفيزياء، واستخدام الأجهزة العلمية لعلّ أبرزها الغرفة المظلمة... لفهم ظواهر جدّ معقدة كالضوء وعملية الإبصار. كما حدّد ذلك في مؤلفه "كتاب المناظر" الذي يصنف ضمن أعظم الكتب الفيزيائية، وجعله أكبر عالم في البصريات في العصور كما أكّد مؤرخ العلم جورج سارتون. وكان مرحلة هامة في تاريخ العلم تفصل بين علماء اليونان (أرسطو وبطلميوس وأرخميدس) وعلماء العصر الحديث (وغاليليو وكبلر ونيوتن).



## ملخص الأطروحة بالانجليزية

The civilized nations had contributed to the creation of the glorious story of science. It came as a universal human heritage, a model of cooperation and acquaintance between the humans, and the best instrument possessed by the individuals to understand and control nature. It also it shaped the reality of the contemporary man and his mind.

For the reason that the scientific knowledge is a human phenomenon, the tree of science has always been growing and developing constantly, contributing in the development and the prosperity of man. Its light shone in the civilizations of the ancient East. Then its flame moved to Greeks, who were innovative especially in the visual sciences with their reflections and mental reasoning. The Islamic Civilization didn't neglected the performance of its scientific duty throughout the Middle Ages, and the least described by its scientific work is that it was the fundamental introduction that led the modern European scientific revolution, therefore the modern civilization was the most scientific and technical production.

Providing that the scientific method is the most effective tool and the strongest means possessed by man to understand the universe, and the main element in the construction of scientific knowledge, this study focused mainly on the method of scientific research in the naturalities in one of the models provided by the Arab Islamic civilization, that is the scientific approach adopted by Hassan bin Haitham in his visual and physical research. Furthermore, It explains how this scientific method, which is different to the Greek scientific methods, was very fruitful i.e Ibn al-Haytham had corrected and refuted many of the theories of Greek and Alexandria, and founded a scientific paradigmatic that guided the scientific generations in the Arab-Muslim-Western Christian world until the era of modern scientific revolution on both of the epistemological and methodological level.

In order to understand the scientific value of the Haithami curriculum, we have to adjacent and compare the scientific approach adopted by Ibn Al Haitham with the Greek methods of synthesis, on the one hand, and the modern scientific curricula on the other. The strength of scientific method, guided by Ibn al-Haitham, was demonstrated in terms of combining inductions and extrapolations, and the integration of mathematics and physics, and the use of scientific devices; most notably the dark room to understand the very complex phenomenon, such as the light and the process of vision. The later is defined in his book "The Book of Optics," which is among the greatest physical books, and made Ibn al-Haitham the greatest scientist of optics in the Middle Ages, as confirmed by the historian of science George Sarton. In fact, Ibn al-Hayham represented an important stage in the history of science that separates Greek scientist (Aristotle, Ptolemy and Archamedes) from the modern era (Galileo, Kepler and Newton)

المقدمة.....	ص أ
الفصل الأول : علم الطبيعة عند علماء العرب.....	ص10
المبحث الأول : أصالة العلوم الطبيعية عند علماء العرب.....	ص11
المبحث الثاني: الحضارة العربية/الإسلامية: من التجريد إلى التجريب.....	ص51
الفصل الثاني : منهج البحث العلمي عند الحسن بن الهيثم.....	ص98
المبحث الأول: خصائص المنهج التجريبي الاستقرائي عند ابن الهيثم.....	ص99
المبحث الثاني: الروح العلمية الهيثمية.....	ص168
الفصل الثالث: ابن الهيثم وسيط بين أرسطو وغاليليو.....	ص207
المبحث الأول: مكانة المنهج العلمي الهيثمي بين مناهج القدامى والمحدثين.....	ص208
المبحث الثاني: أثر الإصلاحات العلمية لابن الهيثم في البحث العلمي.....	ص260
الخاتمة .....	ص307
قائمة المصادر والمراجع.....	ص315
فهرس المحتويات.....	ص326

