المنهج التجريبي عند ابن الهيثم

د. سامي الكامل محمد بركة
كلية الآداب – جامعة الزاوية

مقدمة:

يعد ابن الهيثم من علماء الحضارة العربية الإسلامية البارزين والمتميزين، الذين قدموا الكثير للفكر الإنساني في مجالي العلم والمعرفة، وكان له أثر كبير على تقدُّم الفكر الغربي فيما بعد، فهو رائد المنهج العلمي التجريبي بامتياز، وأحد العلامات المضيئة في سماء الحياة الفكرية والعلمية، فهو يحظي بقدر كبير من الاهتمام من قبل الباحثين العرب والغربيين على حد سواء، ولعل اهتمام الباحثين الغربيين كان أكثر من اهتمام العرب أنفسهم.

قدم ابن الهيثم نسقاً علمياً محكماً عبَّر فيه عن ثورة العقل وانتصاره، وبذل جهداً كبيراً من أجل توصيل أفكاره التي لاقت رواجاً وإعجاباً عند العرب والغرب على حدٍ سواء، ويكفي هذا العالم فخراً أنْ عبَّرت أفكاره عن تقدم الفكر العربي الإسلامي وعظمته، كانت أفكاره تنم عن عقل ناضج وأراء صادرة عن منهج علمي دقيق قائم على التفكير العقلي والبحث العلمي المتميز.

يهدف هذا البحث إلى إلقاء الضوء على هذه الشخصية العربية المسلمة التي أثَّرت تأثيراً كبيراً على الفكر الإنساني بعامة، وعلى الفكر الغربي بخاصة في فترة القرون الوسطى حتى القرن السابع عشر تقريباً، ومعرفة مدى أهمية الأفكار العلمية التي أسهم بها ابن الهيثم في تقدم الحضارة الإنسانية وإبراز تراثنا العلمي وإشعار الباحثين بعظمة ما قدمه العلماء المسلمون في مجالي العلم والمعرفة، والاطلاع على أصالة العقلية الإسلامية وريادتها في المنهج العلمي، وتعميق الأصالة الفكرية والعلمية لدى شبابنا وتحفيزهم على النهوض من جديد واسترداد ما ضاع منهم.

كما نهدف من هذا البحث إلى الإجابة عن التساؤلات الآتية:ــ

س1: ما مدى تأثر ابن الهيثم بمفكري عصره، والفلاسفة الذين سبقوه؟

س2: ما المراد بالمنهج التجريبي عند ابن الهيثم؟ وما هو الأساس العلمي الذي اتخذه في تصنيف العلوم؟

س3: ما الخطوات التي قام عليها المنهج العلمي عند ابن الهيثم؟

وللإجابة عن هذه الأسئلة يعتمد الباحث على المنهج التاريخي تارة، والمنهج التحليلي تارة أخرى، يأتي ذلك في محاولة لتحليل وتوضيح أفكار ابن الهيثم وعرضها بشكل يتناسب مع قيمة وأهمية هذه الأفكار وعظمتها.

أولاً- النشاط الثقافي والعلمي لابن الهيثم.

ولد ابن الهيثم[1] في البصرة بالعراق سنة (354هـ /965م)، ويُعرف في الغرب باسم "الهازن"، لقبوه ببطليموس الثاني، وكان مولده في فترة مثَّلت العصر الذهبي للإسلام.

نشأ في البصرة وتلقَّى علومه بها، وأطلع على العديد من الكتب التي تتعلَّق بالعقيدة الإسلامية وبعض الكتب العلمية، فترجمت كتب كثيرة ومتنوعة منها في الرياضيات والهندسة والطب، من اللغات اليونانية واللاتينية، بدأت فترة الإبداع والأفكار، وقد اهتم بالاطلاع على كتب العلماء اليونان ومؤلفات من سبقه من العلماء المسلمين الكبار أمثال الكندي(801ـ867م) والفارابي(784ـ950م) وابن سينا(980ـ1036م) في الفلسفة، والرازي(865ـ926م) في الطب، والخوارزمي(164ـ235م) في الرياضيات، وجابر بن حيان(721ـ813م) في الكيمياء[2]، كما درس الهندسة والبصريات والطب، وتخصَّص في طب العيون ببغداد، وعلى الرغم من ازدهار العلوم ووجود عدد من العلماء، إلا أنَّ أهل المدينة كانوا يقصدونه للسؤال عن العديد من العلوم، وأصبح الطلاب يفدون إليه من كل حدب وصوب، فكان يغرس فيهم تقدير العلم ويستنكر الأجرة والرشوة والهدية، ويرى أنَّ العلم يزيد بالإنفاق، وهو دائم البحث لا يستريح إلا لنظرية يثبتها، أو لقانون يصل إليه[3].

قام ابن الهيثم في نشأته الأولى بالإلمام بما وصل إليه العلم والفلسفة في عصره، بأنْ ترجم بعض كتب اليونان في الفلسفة والعلم الطبيعي، من حساب وهندسة، وما يتصل بالفلك والميكانيكا وغيرها، عاش في عصر ملئ بالصخب والحركة الفكرية المزدهرة بالكثير من الآراء والأفكار الفلسفية والعقلية، فقضى مرحلة لا بأس بها من حياته يسعى إلى الإلمام بالأنشطة الفكرية والثقافية السائدة في ذلك العصر، فقام بدراسة كل ما تحصَّل عليه من معارف وعلوم المتقدمين، فدرس نتاج علماء اليونان مثل أصول إقليدس(325ـــ265ق.م) ومخروطات أبولونيوس(262ــ190ق.م)، ومقالات أرشميدس(287ــ212ق.م) وبطليموس(83 ــ161م)، وكتب أرسطو(384ــ322 ق.م) وجالينوس(131ــ201 م)، كما تفرَّغ لكتابة مذكرات في موضوعات الكتب التي درسها، ووضع ملخَّصات لها؛ ليتمكَّن من إدراك معانيها لتصبح مراجع تفيد طلاب العلم، وهو يقوم بذلك من أجل إفادة من يطلب العلم ويؤثره، وإثبات ما يتصوره ويتقنه من العلوم حتى يستطيع الرجوع إلى هذه العلوم إذا خانته الذاكرة عند الشيخوخة[4].

ولمَّا بلغت شهرته العلمية حاكم مصر، وهو الحاكم بأمر الله الفاطمي(الخليفة الفاطمي السادس الذي حكم في الفترة من 996 ــ1021م) والذي يُعرف بميله إلى تشجيع العلم والعلماء، أسَّس داراً للحكمة في القاهرة، وعندما بلغ الحاكم رغبة ابن الهيثم في عمل مشروع للاستفادة من مياه النيل أرسل إليه وطلب منه الحضور إلى مصر، وأعطاه كل ما يريد للقيام بهذا المشروع، وحينما حضر واستراح من سفره، طالبه الحاكم بالبدء في المشروع المتعلِّق بنهر النيل، فسار ومعه بعض الصنَّاع والمعماريين الذين سيستعين بهم في مشروعه، ولما وصل إلى الإقليم وجد بعض الآثار القديمة في المكان مبنية بشكل جيد وهندسة محكمة، عرف أنَّ هذا المشروع لن يتحقق كما كان يتخيل[5]، فقام ابن الهيثم بدراسة للنهر وشاهد مجراه عن قرب، وعندما وصل إلى أسوان وجد أنَّ مياه النهر تنحدر في كافة الجوانب، فأدرك صعوبة بناء سد لحجز المياه، وأنَّه لا يستطيع بالإمكانيات المتاحة أنْ يفعل شيئاً أمام التدفق الهائل للمياه، فذهب إلى الحاكم واعتذر عن القيام بهذا

المشروع، فقبل الحاكم اعتذاره على مضض، ومنحه أحد المناصب في الدولة، ولكن ابن الهيثم خاف على نفسه انتقام الحاكم منه، فتظاهر بالجنون حتى يتخلَّص من انتقام الحاكم بأمر الله، وتختلف الروايات عن سبب إدعائه الجنون، حيث يرى القفطي في كتابه(أخبار العلماء) أنَّ ابن الهيثم ادعى الجنون ليتجرَّد من المشاغل التي قد يكلفه بها الحاكم وتمنعه عن النظر في العلم.

وعلى الرغم من كره ابن الهيثم للمناصب وأعمال الدواوين، إلا أنَّه رضي بتولي المنصب الذي كلفه به الحاكم رهبة لا رغبة، ولكنه فكَّر في حيلة تمكِّنه من التخلُّص من هذا المنصب دون أنْ يطاله غضب الحاكم، فوجد في ادعاء الجنون وسيلة مثلى، وعندما سمع الحاكم بذلك عزله من منصبه وصادر أملاكه ووضعه رهن الإقامة الجبرية في منزله، وعيَّن من يقوم بخدمته قرابة عشر سنوات[6]، وبقي على حالته طوال هذه الفترة حتى وفاة الحاكم، وبعد ذلك انتقل ليسكن في قبة بالقرب من جامع الأزهر الذي كان يمثِّل جامعة المدينة، وبدأ في نسخ الكتب والترجمة والتأليف كمورد لرزقه، ومن عتمة الإقامة الجبرية تولَّدت نظرية الضوء فاكتشف خواص الضوء و ألَّف كتابه(المناظر)، وكتب عشرات الكتب الأخرى في علوم الرياضيات والفلك والفيزياء وغيرها، ثم سافر إلى الأندلس في رحلة علمية، وقد وصل ما كتبه إلى حوالي237 مخطوطة ورسالة في شتَّى فروع العلم[7].

وبعد رحلة علمية طويلة حافلة بالعديد من الأعمال والإنجازات التي خلَّدها التاريخ، وساعدت على قيام النهضة العلمية الأوربية الحديثة واستمر أثرها إلى العصر الحالي، توفي العلاَّمة الفذ ابن الهيثم سنة 430هـ /1039م.

ثانياً ــ ابن الهيثم وعصره:

عاش ابن الهيثم في عصر تملئه الأحداث السياسية والحوارات الفكرية، بأنْ شهد تفكُّك وانهيار الوحدة السياسية للدولة العباسية؛ نتيجة للعديد من العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية، والثورات المتتالية التي أثَّرت على شؤون الدولة، ثم استقل الحكم للفاطميين

في مصر، وقد تميز عصره ببعض السمات العلمية والفكرية التي مثَّلت علامة بارزة من علامات الفكر، أدت إلى إيجاد نوع جديد من المؤسسات التعليمية، فنشأت المدارس والمعاهد، ويرجع الفضل في هذا إلى المعتزلة الذين عالجوا العديد من القضايا والمسائل الكلامية عن طريق علم الكلام[8].

على ذلك فقد عبَّر ابن الهيثم عن ثقافة العصر الذي عاش فيه، وذلك باستخدامه العديد من المصطلحات في منهجه، كالقياس وبرهان الخلف وغيرها، فهذه المعاني كانت وليدة عصره، وفي نفس الوقت عبَّرت عن مدى موافقته لفلاسفة عصره في بعض الموضوعات الفكرية والعلمية التي كانت سائدة في تلك الفترة، حيث مزج بين منهجه والأفكار السائدة التي تعبِّر عن ثقافة عصره في الكثير من المجالات، وقد اتفق مع ابن سينا في رأيه المتعلق بأنَّ الجسم إذا تغيَّر شكله تغير سطح المحيط، وزادت مع ذلك مساحة السطح المحيط به في حين لم تتغيَّر مساحة الجسم[9].

وعلى الرغم من وجود حراك سياسي، واضطرابات في العصر الذي عاش فيه ابن الهيثم، إلا أنَّ هذا العصر كان في أوج الازدهار من الناحية الثقافية والعلمية والفكرية، عصر ملئ بالصراعات الفكرية بين الفرق الكلامية المتعدِّدة التي حاولت كل فرقة أنْ تتمسَّك بآرائها وأفكارها، مما دعا ابن الهيثم إلى أخذ موقف حيال هذه الفرق، جعله يشكِّك في اعتقاداتها، واعتقد أنَّ الحقيقة ينبغي أنْ تكون واحدة، لذلك فمن الواجب منطقياً وعقلياً إيجاد اتفاق بين كل الفرق والمذاهب على حقيقة واحدة، وأنَّ اختلاف هذه الفرق يرجع إلى الطرق التي تسلكها هذه الفرق في بلوغ الحقيقة، ولذلك رأى ابن الهيثم أنَّه ينبغي أنْ يكون هناك طريق واحد يسلكه الجميع ليتوصَّلوا إلى الحقائق البعيدة عن الغموض والشك[10]، فاعتقد أنَّ فلسفة أرسطو هي حلقة الوصل بين الفلسفة النظرية والتعاليم العملية، حيث حاول أرسطو بناء فلسفته على الواقع، وكان ابن الهيثم من المعجبين بالفلسفة الأرسطية وتدرُّجها في استعراض الموضوعات بداية من المنطق وانتهاءً بالألفاظ المنطقية[11].

أقام ابن الهيثم من علم البصريات علماً مستقلاً، له منهجه العلمي وقوانينه التي تقوم على الاستقراء والمشاهدة والتجربة والتمثيل والقياس، وكانت له قدرة كبيرة في تطبيق القوانين والمعادلات في القضايا المتعلِّقة بالطبيعة والبرهنة على قضايا تتفق مع الواقع، وكان أول من اكتشف الغرفة المظلمة التي تستخدم في التصوير الشمسي، وكثيراً ما ذكر في بحوثه البيت المظلم ذو الثقب، أو الحجرة المظلمة، وهي الفكرة الأولى لنظرية الإبصار، فالأشعة تمر إلى عدسة العين، ثم تمر على الشبكية يترجمها العصب إلى المخ، وقد بحث في تكبير العدسات ومهَّد لاستعمالها في إصلاح عيوب النظر، كما مهَّد الطريق للذين اخترعوا الميكروسكوب من العلماء الأوربيين بعد ثلاثة قرون[12].

عرَّف العلماء القدامى والمحدثون فضل ابن الهيثم، حيث ذكر ابن صاعد الأندلسي(1029ــ1070م) في كتابه:(طبقات الأمم) أنَّ ابن الهيثم من العلماء المشهورين بإحكام أجزاء الفلسفة، واشتهر بعلم حركات النجوم وهيئة العالم، وقد قال عنه القفطي(1172ــ1248م) إنَّه كان عالماً متقناً لعلم الهندسة ومتفنِّناً فيه، مفسِّراً لمعانيه، مشاركاً في علوم الأوائل، أمَّا البيهقي(994ــ1066م) فقد وصفه بالحكيم بطليموس الثاني، أمَّا ابن أبي أصيبعة(1203ــ1270م) فقال عنه: أنَّه كان متفنناً في العلم، لم يماثله أحد من أهل زمانه في العلم الرياضي و لا يقرب منه، أما الشهرزوري (ت 1288م) فذكر أنَّ ابن الهيثم كان عالماً في الرياضيات والمعقولات وتصانيفه أكثر من أنْ تحصى[13].

أمَّا علماء الغرب المحدثين فنجد سوتر(323ــ383 ق.م) يقول في مقالة عن ابن الهيثم في دائرة المعارف الإسلامية أنَّه كان من أهم علماء العرب في الرياضيات والطبيعيات، وكانت له مشاركة في العديد من العلوم الأخرى، وبخاصة فلسفة أرسطو، ويذكر المستشرق الهولندي دي بور(1866ــ1942م) في كتابه: تاريخ الفلسفة في الإسلام بأنَّ ابن الهيثم من أعظم الرياضيين والطبيعيين في العصور الوسطى، أمَّا المؤرخ البلجيكي سارتون(1884ــ1956م) فيصفه بأنَّه أكبر عالم طبيعي مسلم، ومن أكبر المشتغلين بعلم

المناظر في جميع الأزمان، ويرى المستشرق الألماني ماكس مايرهوف(1874ــ1954م) أنَّ أثر ابن الهيثم في علم البصريات لا يقل عن أثر نيوتن(1643ــ1727م) في الميكانيكا، فإذا كان نيوتن رائداً في علم الميكانيكا في القرن السابع عشر، فابن الهيثم رائد علم الضوء والبصريات في القرن العاشر الميلادي[14].

ثالثاً- إسهامات ابن الهيثم في المنهج التجريبي:

يعد التوصُّل إلى المنهج التجريبي في البحث القائم على القياس والاستقراء إضافة علمية إسلامية مميزة ساهمت في تطوُّر المسيرة العلمية في العالم أجمع، حيث أدَّى تطبيق العلماء المسلمين للمنهج التجريبي إلى اكتشاف أخطاء كثيرة توارثها العلماء في القرون الماضية، فلم يكتف العلماء المسلمين بنقد النظريات السابقة، بل افترضوا افتراضات جديدة واختبروا مدى صحتها، ويعد ابن الهيثم من العلماء المسلمين الذين كان لهم دور كبير في هذا المجال، فهو من انبغ العقول التي أنجبتها الحضارة العربية الإسلامية، حيث قدَّم بحوث علمية امتازت بمنهجية صارمة، وهو رائد للمنهج التجريبي، سبق فرنسيس بيكون(1561ــ1626م) بحوالي خمسة قرون، وانتقد نظريات كل من إقليدس وبطليموس، وأقام منهجه على الاستقراء واعتبره المبدأ الأساسي في البحث، فالاستقراء له دور مهم في البحث العلمي، لأنَّ من خلاله يمكن نقد الأفكار والمعلومات للوصول إلى الحقيقة التي لا يمكن الشك فيها مطلقاً، لذلك يقول:"... ونبتدئ في البحث باستقراء الموجودات وتصفُّح أحوال المبصرات وتميُّز خواص الجزئيات، ونلتقط بالاستقراء ما يخص البصر في حال الإبصار، وما هو مطَّرد لا يتغير، وظاهر لا يشتبه من كيفية الإحساس، ثم نترقى في البحث والمقاييس على التدرُّج والترتيب، مع انتقاد المقدِّمات والتحفُّظ في النتائج، ونجعل غرضنا في جميع ما نستقرؤه ونتصفحه استعمال العدل لا إتباع الهوى، ونتحرَّى في سائر ما نميزه، وننتقده طلب الحق لا الميل مع الآراء، فلعلنا ننتهي بهذا الطريق إلى الحق الذي يثلج الصدر، ونصل بالتدرُّج إلى الغاية التي عندها يقع اليقين ونظفر مع النقد والتحفُّظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف ..."[15].

من خلال النص السابق يرى ابن الهيثم أنَّ الهدف من كل ذلك هو طلب الحق، وتحرِّي الدقة والابتعاد عن الهوى والميل إلى آراء دون أخرى، وذلك من أجل الوصول التدريجي إلى الغاية التي عندها يقع اليقين والظفر بالحقيقة التي تزول معها الشبهات، وهذا يدل على اهتداء ابن الهيثم إلى طريقة في البحث العلمي يجمع فيها بين الاستقراء والقياس والاستنباط، مقدِّماً منهج الاستقراء على القياس، وهو في هذا يعبر عن المنهج العلمي بمعناه الحديث الذي يتألف من الاستقراء والاستنباط(16).

أقام ابن الهيثم بحوثه على الاستقراء والقياس، واهتم في بعض منها بالتمثيل، وهي العناصر التي تقوم عليها البحوث العلمية المعاصرة، لذلك فابن الهيثم من مؤسسي المنهج التجريبي، وقد كان له السبق على بيكون في الأخذ بالطريقة الاستقرائية، فكان أوسع منه أفقاً وأعمق تفكيراً وأكثر تحليلاً وأوضح فكراً، لذلك فقد ذهب إلى ما هو أبعد غوراً بما يظن أول وهلة، فأدرك صحة النظرية العلمية ووظيفتها إدراكاً صحيحاً، وهو ما توصَّل إليه فيما بعد فلاسفة العلم المحدثين في القرن العشرين(17).

وعلى ذلك فابن الهيثم عمل على أنْ يكون البحث العلمي مرتكزاً على قاعدة أساسية متينة، وهي طلب الحقيقة بدون ميل لرأي أو تأثر بعاطفة معيَّنة، حيث وضَّح أنَّ الحقيقة دائمة التغير، وبالتالي فهو يسعى للوصول إليها دائماً.

رابعاً- خطوات المنهج التجريبي:

بدأ ابن الهيثم منهجه العلمي بثلاث خطوات، وهي الملاحظة، والفرض، والتجربة، وسنوضِّح فيما يلي كل خطوة من هذه الخطوات.

أ- **الملاحظة:** تعد القاعدة الأساسية التي يقوم عليها المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، فالملاحظة هي أساس التمييز بين الأشياء والحقائق وتحديدها، حيث بدأ ابن الهيثم في منهجه بالملاحظة الجزئية الحسية، ثم حدد صفاتها وخصائصها، وتدرَّج في بحثه مع التَّدقيق حتى وصل إلى درجة اليقين.

ويعتقد ابن الهيثم أنَّ الملاحظة تعني توجيه العقل والحواس إلى ظاهرة، أو عدد من الظواهر الحسية رغبة في الكشف عن صفاتها للوصول إلى اكتساب معرفة جديدة، لذلك فقد ركَّز على المعرفة العلمية لتحقيق هذا الهدف، ذلك لأنَّ الملاحظة العلمية يقوم بها الباحث من أجل الكشف عن تفاصيل الظاهرة والعلاقات التي تربط بين عناصرها، وتتميَّز الملاحظة العلمية بالآتي:

1 ــ الدقة في تسجيل الظاهرة وسلامة حواس الباحث.

2 ــ توفر الآلات اللازمة لتسجيل الأشياء التي يصعب على الحواس تسجيلها.

3 ــ الموضوعية في تسجيل المعلومة المتعلِّقة بالظاهرة.

4 ــ أنْ تكون الملاحظة بواسطة الحواس.

5 ــ أنْ تنتهي الملاحظة إلى فرض علمي.

6 ــ أنْ تقدم لنا تفسيراً علمياً وتعليلاً لما يُلاحظ [18].

ويؤكد ابن الهيثم على الدور الكبير الذي تقوم به الملاحظة في تقسيم الضوء إلى عرضي وذاتي، فيرى أنَّ كل ضوء يشرق على جسم شفَّاف ينفذ في ذلك الجسم على سموت خطوط مستقيمة، فإذا امتد فيه وكان مائلاً على سطح الجسم الثاني انعطف الضوء، ولم ينفذ على استقامته[19].

وعلى ذلك فابن الهيثم يميز بين نوعين من الملاحظة هما:

الأولى- الملاحظة الكيفية: وهي تقوم على ملاحظة الأشياء لمعرفة أنواعها وتصنيفها، كملاحظة البصر والضوء، حيث يرى أنَّ الملاحظة العلمية تستند إلى التَّتبع الظاهري للحالات البصرية، لذلك فهو استخدم هذه الملاحظة واهتم بتحديد خواص البصر، وقسَّم الضوء إلى ذاتي وعرضي، واعتقد أنَّ البصر لا يدرك شيء من المبصرات إلا إذا كان فيه ضوء، أمَّا في ذاته أو من غيره، وبالتالي فمن الأفضل البحث عن خصائص الضوء، وكيفية إشراقه من أجل الوصول إلى نتيجة، ولذلك فهو يرى أنَّ الضوء ينشأ عن

المرئيات، ولا ينبعث من العين ليلمسها كما ظن بعض القدماء، ولهذا فقد ميَّزت دراساته دقة وصفه للعين وإدراك الرؤية وتفسير ظاهرة الانكسار الجوي والرؤية المزدوجة[20].

الثانية- الملاحظة الكمية: وهي ملاحظة العلاقات التي ترتبط بها، وتشمل هذه الملاحظة علوم الطبيعة والفلك والكيمياء وغيرها، وقد مارس ابن الهيثم هذا النوع من الملاحظة عن طريق تتبُّع مصير الضوء الذي يدخل من ثقب الباب إلى المنزل كالغبار، و لاحظ أنَّه يمتد على استقامة من الثقب الذي يدخل فيه الضوء، ولهذا فابن الهيثم يلاحظ صفات الظاهرة قبل التجربة وبعدها من أجل الكشف عن الصفتين من الظاهرة نفسها[21].

وبناءً على ما سبق فقد سار العالم الفرنسي كلود برنارد(1813ــ1878م) على هذا النسق الذي رأى من خلاله أنَّ هناك نوعين من الملاحظة هما: الملاحظة البسيطة: وهي التي تقوم على الحواس، وقد اعتبر ابن الهيثم أنَّ هذا النوع من الملاحظة ذو قيمة عالية لا ينبغي علينا أنْ نغفلها، ولذلك فقد خالف الأفكار اليونانية التي تقلِّل من شأن المادة، ووضَّح كيفية الاستفادة منها، حيث اعتمد على الحواس كوسيلة لبلوغ الحقيقة، وهو يعتقد في ذلك أنَّنا لا نصل إلى الحقيقة إلا من خلال أراء بيكون التي تقوم على الأمور الحسية، وصورتها على الأمور العقلية،أمَّا الملاحظة المسلّمة: فهي الملاحظة التي يتم الاستعانة فيها بالأجهزة التي تساعد على تقوية الحواس، واكتشاف الظواهر التي لا يمكن اكتشافها بالحس المجرَّد[22]، ولذا فلكي تتحقَّق الملاحظة لا بد أنْ تكون هناك مشاهدة مباشرة للظاهرة التي يراد رصدها، ويرافقها تفسير عقلي؛ حتى نستطيع الوصول لمعرفة علمية صحيحة.

ويختلف ابن الهيثم عن أرسطو في مفهوم الملاحظة، حيث يرى أنَّ الملاحظة تعني الوصول إلى معرفة جزئية، في حين تمثِّل عند أرسطو المعرفة الكلية، ولكل منهما نتائج تختلف عن الآخر، ولذلك فالحواس وحدها لا يمكنها أنْ تستنبط ما يوجد وراء الحس،

وبالتالي لابد من الاعتماد على العقل في ذلك، بالرغم من أنَّ العقل كما يرى ابن الهيثم غير معصوم من الخطأ.

وعلى ذلك فالملاحظة هي أول مراحل المنهج التجريبي عند ابن الهيثم، وتقوم على ملاحظة ظاهرة معيَّنة بشكل وأسلوب يدعم أسبابها؛ لتستمر وتنمو وتتطوَّر إذا كانت هذه الظاهرة إيجابية، أمَّا إذا كانت سلبية فيتم دراستها وإقامة التجارب عليها لمعرفة أماكن قصورها حتى يمكن علاجها وتلافي ما قد يقع من أضرار، وبالتالي فالملاحظة هي المشاهدة الدقيقة للظاهرة مع الاستعانة بأساليب البحث التي تتلاءم مع طبيعة هذه الظاهرة.

ب ــ الفرض العلمي:

يمثِّل الفرض العلمي تخمين في العوامل التي أدَّت إلى بروز الظاهرة، فهو نظرية رهن التحقيق أو تفسير مؤقت يضعه الباحث ليتكهَّن بالقانون الذي يحكم سير الظاهرة، ولذلك فالمرحلة التي تلي ملاحظة الظاهرة هي التفكير في سبب ظهورها، ولهذا فالفرض العلمي هو أبرز صور الإبداع العلمي، وفيه تتحقَّق شروط الإبداع العلمي التي تكشف لنا عن التماثل في المختلف والوحدة في المتنوع، وبالتالي فالفرض من أكثر صور التعبير عن المشكلة إنتاجاً، وهو يعد تخمين وحدس يتضمن طرفاً لم يبرهن عليه بعد في الواقع، ولكنه جدير بالاكتشاف[23].

أدرك ابن الهيثم الدور الذي يلعبه الفرض العلمي وعدّه أحد العناصر المهمة للمنهج التجريبي الذي يتمثَّل في تفسير الظواهر الطبيعية والوصول من خلاله إلى القانون العلمي، وقد استخدم ابن الهيثم الفروض العلمية في العديد من المجالات المتنوعة والمختلفة، نذكر منها علم الضوء والبصريات والفلك والرياضيات والهندسة، فعلى سبيل المثال لا الحصر استخدم ابن الهيثم الفرض في مجال البصريات، حيث اعتقد أنَّ البصر لا يدرك شيئاً من المبصرات إلا إذا كان بينه وبين البصر بعد ما، و أنَّ المبصر إذا كان ملتصقاً بسطح البصر لا يدركه البصر، وإنْ كان من المبصرات التي يمكن أنْ يدركها

البصر، حيث نلاحظ ابن الهيثم يفرض فرضاً يتعلَّق بأنَّ البصر لا يدرك شيئاً من المبصرات إلا إذا كان بينه وبينها بعد ما[24].

وهذه تعد ملاحظة علمية، لأنَّها تبدأ بفرض معيَّن وتحاول أنْ تتحقق منه، ولذلك فمرحلة وضع الفرض العلمي تمثِّل محاولة لتفسير الظاهرة، وهذا يعني أنْ يتفق هذا التفسير مع قانون[25].

إذن فالفرض العلمي عند ابن الهيثم هو روح الملاحظة، وهو عنصر الكشف، والتحقُّق من الفرض لا يتم إلا من خلال الملاحظة والاستدلال.

وعلى ذلك فابن الهيثم يرى أنَّ الفروض العلمية ينبغي أنْ تتميَّز بالميزات الآتية:

1ــ أنْ تكون مستوحاة من الواقع، وذلك من خلال التجربة والملاحظة.

2ــ ألا تتعارض مع الحقائق التي قرَّرها العلم بطريقة لا تقبل الشك.

3ــ أنْ يكون الفرض العلمي قابلاً للتحقق.

4ــ أنْ يكون الفرض العلمي كافياً لتفسير الظاهرة.

5ــ الابتعاد عن الفروض غير الصالحة.

6ــ اختيار الفرض الذي يمكن تفسيره .

7ــ عدم التسرُّع في وضع الفرض[26].

وبالتالي فالفرض الذي لم تثبت صحته ليس له قيمة علمية.

ويتحقق الفرض العلمي من خلال الآتي:

أولاً: أنْ تكون هناك أسس عامة تجعل الباحث يتأكد من صحة الفرض.

ثانياً: ألا يتم الانتقال من الفرض قبل التأكد منه.

ثالثاً: ألا يختبر الباحث أكثر من فرض واحد.

رابعاً: ألا يقتنع الباحث بالأدلة المؤيدة،لأنَّه قد يكون هناك دليل واحد يتناقض مع الفرض.

خامساً: ألا يتحيَّز الباحث لفروضه التي فرضها.

ج ــ التجربة:

من أهم المراحل التي تسهم في تحقيق الفرض، فالفرض يؤدي إلى إجراء التجربة، ومن ثم وضع الملاحظات للتأكد من صدقه، ويعبر ابن الهيثم عن التجربة بلفظة(الاعتبار)، وعن العالم بلفظة(الباحث)، ولذلك فالاعتبار في اللغة يعني الفهم والاستدلال بشئ على شئ، ومن هذا الجانب يقترب ابن الهيثم من معاني المنهج الذي يرى أنَّ المنهج العلمي هو جهد إيجابي للفهم وتصحيحه إلى ما لا نهاية[27].

ويعتقد ابن الهيثم أنَّ لفظ الاعتبار(التجربة) يرتبط بالعمل، فالعمل هو التجربة، والتجربة تهدف إلى الوصول لنتيجة معيَّنة، فالتجربة ليست إلا ملاحظة يتدخَّل خلالها الباحث في مجرى الظاهرة ليغير من ظروفها، أو تركيبها لتبدو في وضع يصلح لدراستها[28].

ويميز ابن الهيثم بين التجربة والملاحظة، حيث يرى أنَّ التجربة تهتم بالظواهر التي يحدُّدها الباحث في حين الملاحظة تهتم بتسجيل ظواهر بحالتها، ولذلك فالتجربة تتعلَّق بظواهر يستثيرها الباحث، أمَّا الملاحظة فهي تتعلَّق بأشياء تفرض لنا دون أنْ نستثيرها، وعلى ذلك فالتجربة توجِّه العقل والحواس إلى ظاهرة حسية للكشف عن خصائصها، والوصول إلى اكتساب معرفة جديدة، أمَّا الملاحظة فهي تحدث من تلقاء نفسها ومن غير أنْ يحدث فيها تغير[29].

ويقسِّم ابن الهيثم التجربة إلى تجربة علمية، وتجربة مختبريه، أمَّا العلمية فهي التجربة التي يقوم بها الباحث لكي؛ يتحقق من صدق الفروض التي وضعها، وهذا هو الفرق بين هذا النوع من التجارب والتجارب الأخرى التي تقوم على فرض علمي، ويضع ابن الهيثم التجربة العلمية في مكانة عالية، ويعتقد أنَّ أهميتها تفوق بكثير أهمية التجارب الأخرى.

ويعتقد ابن الهيثم أنَّ التجارب العلمية هي التي تتجاوز نتائج المعطيات الحسية والوقائع الأخرى، لأنَّها تبرز لمواجهة المستقبل والمواقف التي لم تجرَّب بعد، فهي تعبِّر عن الواقع

وتفسِّره، بحيث تفيدنا في فهم المستقبل والقدرة على التنبؤ، فهي تمثِّل إبداع العلماء لخلق ظروف جديدة تساهم في تحقيق غايات العلم[30].

أمَّا التجربة المختبرية فهي تتمثَّل في الإجراء العلمي المنظم الذي يقوم على استخدام الأجهزة في ظروف معيَّنة من أجل الحصول على نتائج جديدة أو إثبات صحة نتائج سابقة، أو تعديل نتائج كانت في السابق مقبولة، ولكن تنقصها الدقة، حيث استعان ابن الهيثم بكثير من الأجهزة والآلات في دراساته المتعلِّقة بانتشار الضوء وانعكاساته أثنا مروره في العدسات الزجاجية، فقد استعان بأجهزة كان يصنعها بنفسه، أو يقوم بوصفها للصانع ويوضح له طريقة تركيبها، ووظيفة كل جزء من أجزائها، ويشرف بنفسه على صنعها حتى يتمكَّن من تحقيق غرضه العلمي[31]، ومن التجارب التي قام بها ابن الهيثم في هذا الإطار، التجربة التي أجراها ليبرهن على أنَّ الضوء يسير على هيئة خطوط مستقيمة، حيث رأى أنَّ امتداد الضوء في خطوط مستقيمة يظهر بشكل واضح من الأضواء التي تدخل الثقوب في البيوت المظلمة، وإنْ دخل ضوء الشمس أو ضوء القمر من ثقب إلى بيت مظلم، وكان في البيت غبار، فالضوء الداخل من الثقب يظهر في الغبار المتمازج مع الهواء ظهوراً واضحاً، ويظهر على وجه الأرض أو على حائط البيت المقابل للثقب خطوط مستقيمة[32]، ومن خلال ذلك فقد استطاع ابن الهيثم أنْ يتصوَّر ظواهر امتداد الضوء، وظاهرة الانتشار بحيث اتفقت هذه الظواهر مع الهندسة، ثم قام بابتكار العديد من التجارب ليتأكد من صحة قضايا سبق التحقق منها، فعلى سبيل المثال: التجارب التي كانت تهدف إلى اختبار قوانين البصريات والهندسة وأسسها، وقد أكد ابن الهيثم على أنَّ الضوء له وجود مادي، ويقع خارج نطاق الإبصار، ويتحرَّك في زمن معيَّن، وتتغير سرعته بحسب الأوساط التي يتحرك فيها ويتخذ أيسر الطرق، وتقل شدته تبعاً للمسافة التي تفصل بينه وبين مصدره[33].

وعلى ذلك فلابد لأي فرض أنْ يحقق غاية التحقيق، وهذا التحقيق يكون عن طريق التجربة، ويستمر الباحث في هذا التحقيق إلى أنْ يصل إلى الحقيقة، ولذلك فابن الهيثم يوضِّح لنا أنَّ هناك فرضاً ما ينبغي أنْ يتضح، ويتم التحقيق فيه من خلال التجربة العلمية التي لابد من استمرارها إلى حين الوقوف على حقيقة معيَّنة، فالتجربة حسب رأي ابن الهيثم توصِّلنا إلى اليقين وتثبت الحقيقة، وعلى أسس التجربة يمكن أنْ تقبل الفروض أو ترفض.

ويؤكد ابن الهيثم على أهمية التجربة المختبرية للوصول إلى نتائج علمية، ولذلك فلكل باحث طريقته الخاصة في التوصُّل إلى نتائجه العلمية، وكذلك له أجهزته، فكل تجربة لها الأجهزة التي تناسبها، ويفضَّل أنْ تكون الأجهزة متطورة لأنَّه كلما كانت الأجهزة حديثة ومتطورة كانت النتائج أكثر دقة، ولذلك فابن الهيثم يركز بشكل دقيق على عنصري الاختبار والاختيار في الوصول إلى نتائج علمية دقيقة، وهذا ما أكَّده الكثير من المهتمين بالنتائج العلمية الحديثة عندما رأوا ضرورة تحديد الظاهرة المراد دراستها والأجهزة المستخدمة والإطار النظري الذي يمتلكه الباحث(34).

وبناءً على ما تقدم يمكن القول إنَّ المنهج التجريبي في البحث الذي يقوم على القياس والاستقراء، ويستند إلى المشاهدة والتجربة يعد إضافة إسلامية متميزة للمسيرة العلمية، وهو منهج يستخدم الأسلوب العلمي التجريبي الذي ما زال يسير على نسقه العلم المعاصر، ولعب دوراً كبيراً في تقدُّم الحضارة الإنسانية بشكل عام، فابن الهيثم أخذ بهذا العلم ووضع حجر الأساس للمنهج التجريبي، وسبق بيكون وطريقته الاستقرائية، فكان أكثر علماً وإلماماً وأوسع أفقاً وأكثر إدراكاً وتجربة وأعمق تفكيراً.

الخاتمة:

من خلال استعراضنا لإسهامات ابن الهيثم في المنهج التجريبي نخلص إلى أنَّ ابن الهيثم يعد من أعظم العلماء العرب المسلمين في جميع فروع المعرفة، وبخاصة الفيزياء، ومن أعظم الباحثين في علم الضوء في جميع العصور الذين اكتسبوا شهرة واسعة في الغرب، وهو عالم موسوعي غزير الإنتاج، وبخاصة في علم البصريات، فلقد قدَّم لنا هذا

المفكر العملاق نسقاً علمياً يعبر عن ثورة علمية في المنهج التجريبي، دلَّت على أنَّ أفكاره كانت ولا زالت تمثِّل أراء حية تعبر عن فكر علمي مفتوح وهو جدير بأنْ يدخل الفكر العالمي من أرحب أبوابه، فلقد مثَّل ظاهرة علمية وفكرية طبعت عصره وعصوراً أخرى جاءت بعده بطابعها وأثَّرت تأثيراً كبيراً في الكثير من علماء العرب والغرب، حيث استعان (روجر بيكون) بأفكاره فاخترع الميكروسكوب، وساهم ابن الهيثم بقدر كبير في تصنيف العلوم من خلال أسلوبه العلمي الذي ينطوي على تسلسل في الأفكار التي تميَّزت بروح نقدية اتسمت بالنزاهة والموضوعية واحترام العلماء السابقين عليه، وقام بنقد النظرة اليونانية المتعلقة بالإبصار، كما نقد آراء أرسطو وعدد من الفلاسفة المسلمين، وقد اعتمد على منهج استنباطي ساعده في الابتكار في مجال الرياضيات والهندسة، وأضاف الجديد في مجال الفلك، حيث استبدل النظرية الحديثة بنظرية بطليموس القديمة، وقد أقام كل ذلك على المنهج التجريبي الذي يستند على الملاحظة والفرض العلمي والتجربة، وقد بنى منهجه على استخراج القانون من مفردات الوقائع، وهذا ما يسمَّى الآن بالاستقراء والقياس والاستنباط، وقد تمكَّن من إتباع هذا المنهج باعتباره رياضياً وفيلسوفاً، حيث ساعدته الرياضيات على تحليل أبحاثه والبرهنة عليها، كما ساعدته الفلسفة على التعمق في القضايا والقدرة على تبويبها، فأكَّد على أهمية الملاحظة ودورها في المنهج التجريبي، واهتم بالتجربة التي ترتكز على استخدام الآلات وبخاصة التي صنعها بنفسه، كما اهتم بالفرض العلمي وكيفية تحققه من خلال إجراء التجارب للتحقق من صحتها، فاستطاع الوصول إلى قوانين علمية ووضع نظريات علمية مهمة، أدَّت إلى تطور العلم والمعرفة.

وعلى ذلك فأنَّنا في أمس الحاجة اليوم إلى زيادة الاهتمام بالأفكار العلمية التي أنتجها العلماء المسلمين وسادت العالم، وإلى النظرة المنفتحة التي تقوم على العقل وتجعله معياراً لحياتنا الفكرية والاجتماعية، والانفتاح على كل الثقافات الأخرى، حتى نستطيع وضع أقدامنا من جديد على أول درجة في سلم التقدُّم، والتمسك بالتراث العلمي الذي ينقلنا إلى عصر جديد أكثر تقدُّماً.

هوامش البحث:

1ــ هو الحسن أبو علي الحسن ابن الهيثم، لقب بالبصري نسبة إلى البصرة، وهو عالم عربي في الهندسة والرياضيات والفلك والميكانيكا والفلسفة والفيزياء، له العديد من المؤلفات العلمية.

2ــ علي الدفاع، روائع الحضارة العربية والإسلامية في العلوم، دار عالم الكتب للنشر، الرياض،1991م، ص.185

3ــ ابن الهيثم. مؤسس علم البصريات، **www.mohopon.net**

4ــ مصطفى نظيف، الحسن ابن الهيثم، بحوثه وكشوفه البصرية، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت،2008م، ص101ــ102.

5ــ ابن أبي أصيبعة، عيون الأنباء في طبقات الأطباء، دار الفكر، بيروت،1975م، ص.1556

6ــ دولت عبد الرحيم، الاتجاه العلمي والفلسفي عند ابن الهيثم، الهيئة المصرية للكتاب، القاهرة،2005م، ص17.

7ــ مقالة بعنوان الحسن ابن الهيثم: مؤسس علم البصريات، نشرت بتاريخ 2011/5/22 **www.animesparkle.com**

8ــ آدم متز،الحضارة الإسلامية في القرن الرابع الهجري، ترجمة محمد أبو زيد، مطبعة لجنة التأليف والترجمة والنشر، القاهرة، ط3، 1957م، ص.217

9ــ دولت عبد الرحيم، مرجع سبق ذكره، ص.83

10ــ ابن أبي أصيبعة، مصدر سبق ذكره، ص.552

11ــ المصدر السابق، ص.556

12ــ عمر الشيباني وآخرون، تاريخ العلوم الأساسية في الحضارة العربية والإسلامية، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ط1، 1996، ص46.

13ــ مصطفى عبد الرازق، فيلسوف العرب والمعلم الثاني، الجمعية الفلسفية المصرية، القاهرة،1945م، ص.102

14ــ محمد مرحبا،الجامع في تاريخ العلوم عند العرب، منشورات عويدات، بيروت، ط2،1988م، ص342.
15ــ ابن الهيثم،علم المناظر،ج1، تحقيق عبد الحميد صبره،المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب،الكويت، 1982م، ص59.
16ــ صلاح قنصوه، فلسفة العلم، دار الثقافة، القاهرة،1981م، ص.143
17ــ قدري طوقان، مقام العقل عند العرب، دار المعارف، القاهرة، 1960م، ص.223
18ــ محمود زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، مؤسسة الشباب بالجامعة، القاهرة، ط4، 1980م، ص47.
19ــ دولت عبد الرحيم، مرجع سبق ذكره، ص162.
20ــ توفيق الطويل، قضايا في رحاب الفلسفة والعلم، دار النهضة العربية، القاهرة، ص268.
21ــ المرجع السابق، ص166ــ167.
22ــ كلود برنار، مدخل لدراسة الطب التجريبي،ترجمة يوسف مراد، حمد الله سلطان، المطبعة الأميرية، القاهرة،1944م، ص5.
23ــ صلاح قنصوه، مرجع سبق ذكره، ص191ــ.192
24ــ دولت عبد الرحيم،مرجع سبق ذكره، ص187.
25ــ محمود زيدان، مرجع سبق ذكره،47.
26ــ دولت عبد الرحيم، مرجع سبق ذكره، ص194.
27ــ صلاح قنصوه، مرجع سبق ذكره، ص52
28ــ توفيق الطويل،أسس الفلسفة، دار النهضة العربية، القاهرة،1978م، ص126.
29ــ عبد الرحمن بدوي، مناهج البحث العلمي،دار النهضة العربية،مصر، ط2 ،1968م، ص.77
30ــ صلاح قنصوه، مرجع سبق ذكره، ص210.
31ــ توفيق الطويل، في تراثنا العربي الإسلامي، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت،1985م، ص33.

32ــ دولت عبد الرحيم، مرجع سبق ذكره، ص173.

33ــ وائل غالي، تاريخ العلوم العربية، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة،2005م، ص37.

34ــ ياسين خليل، منطق البحث العلمي، ج2، مطبعة دار الكتب، بيروت،1974م، ص151.