

# الحسن ابن الهيثم

سيرته وأهم أعماله

(354 - 430 هـ / 596 - 1038 م)

بحث من إعداد المهندس خالد العاني

رئيس لجنة إحياء التراث الفلكي العربي في جمعية هواة الفلك السورية



كان ابن الهيثم رحمه الله يتمثل بهذين البيتين وهما لأبي القاسم بن الوزير:

رب ميت قد صار بالعلم حيا      ومبقى قد مات جهلا وغيا  
فاقتنوا العلم كي تنالوا خلودا      لا تعدوا البقاء في الجهل شيئا

## سيرة حياته

هو الحسن بن الحسن بن الهيثم<sup>1</sup> أبو علي. اشتهر ابن الهيثم بمعرفة العلوم وكان متقناً للهندسة والحساب والفلك والبصريات والطب والفلسفة. لقب بالمهندس كما سمي بالحكيم بطليموس الثاني. عاش في عصر ازدهرت فيه العلوم، ونبغ فيه علماء وفلاسفة. ففي الفلسفة كان الكندي والفارابي وابن سينا والبيروني، وفي الطب اشتهر أبو بكر الرازي والزهرراوي، وفي الكيمياء نبغ جابر بن حيان، وفي الفلك والحساب كان البتاني والصوفي والخوارزمي وثابت بن قرة وبنو شاذان. وغير هؤلاء من العلماء كثير يضيق المقام بذكرهم.

<sup>1</sup> - أوردنا اسمه كما جاء في مخطوطات كتبه وكما ترجم له القفطي. وقد وردت ترجمته عند ابن أبي أصيبعة في طبقات الأطباء وفي الأعلام للزركلي بـ (محمد بن الحسن بن الهيثم).

ولد ابن الهيثم في البصرة عام 354 هـ - 965 م. نشأ وتلقى علمه بها. عمل كاتباً لبعض ولاتها. ولكن عمل الدولة لم يشاكل طبعه، فأثر الانقطاع إلى طلب العلم والتأليف. كان كثير الأسفار حيث زار بغداد والأهواز مراراً.

بلغ الحاكم بأمر الله قول ابن الهيثم في النيل: «لو كنت بمصر لعملت بنيلها عملاً يحصل النفع في كل حالة من حالاته من زيادة ونقصان فقد بلغني أنه ينحدر من موضع عال وهو طرف الإقليم المصري». فأرسل إليه الحاكم بعض الأموال سراً وطلب منه الحضور إلى مصر، وأمهده بما يلزم لبناء سد يحجز به مياه الفيضان، وسير معه جماعة من الصناع المتولين للعمارة بأيديهم ليستعين بهم على هندسته التي خطرت له. ولما سار إلى الإقليم وباشر على دراسة النهر على طول مجراه رأى آثار من تقدم من ساكنيه من الأمم الخالية - الفراعنة - وهي على غاية من أحكام الصنعة وجودة الهندسة، وما اشتملت عليه من أشكال سماوية وهندسية. ولما وصل إلى قرب أسوان وجد مياه النيل تنحدر من كافة جوانبه ليس كما وصفوه له أدرك أنه كان واهماً متسرعاً في ما ادعى المقدره عليه لبناء السد، فعاد معتذراً للحاكم فقبل عذره، وولاه بعض الدواوين فتولاها خائفاً من غضب الحاكم عليه. لما شعر بانقلاب الحاكم عليه تظاهر بالجنون. صادر الحاكم كل ما عنده من مال ومتاع وأقام له من يخدمه، فلم يزل على تلك الحال إلى أن مات الحاكم فأظهر العقل وخرج من داره واستوطن قبة على باب جامع الأزهر فأعيد له ماله. فانقطع للتصنيف والنسخ والإفادة. كان له خط في غاية الجودة فكان ينسخ في مدة سنة ثلاثة كتب هي من ضمن اختصاصه وهي كتاب إقليدس، والمتوسطات، والمجسطي ويستكملها في مدة سنة، فإذا شرع في نسخها جاء من يعطيه فيهم مبلغ مائة وخمسون ديناراً مصرياً وكان ذلك كالرسم الذي لا يحتاج فيه إلى مواكسة ولا معاودة قول، فيجعلها مؤنة لسنته. ولم يزل حاله هذه حتى وفاته. وقد اشتهرت كتبه التي ينسخها بخطها الجميل ودقتها العالية لذلك كان يتهافت المعجبون للحصول عليها والتفاخر بها.

وقد توفي في القاهرة سنة 430 هـ/1038 م أو بعدها بقليل. ترك الكثير من المؤلفات التي زاد عددها عن 160 مؤلفاً ما بين كتاب ومقالة ورسالة.

## من مؤلفاته

❖ في البصريات والضوء:

• «كتاب المناظر».

• «كيفية الإظلال».

• «اختلاف المناظر»: كتاب لخص فيه علم المناظر من كتاب أقليدس وبطليموس وتمم معاني المقالة

الأولى المفقودة من كتاب بطليموس.

- رسالة «في الضوء».
- مقالة «في المرايا المحرقة بالقطوع».
- مقالة «في المرايا المحرقة بالدائرة».
- مقالة «في ضوء القمر».
- «المرايا المحرقة».
- «الشكوك على مناظر بطليموس».

#### ❖ في علم الفلك:

- مقالة «الشكوك على بطليموس».
- مقالة «حل شكوك الالتفات».
- مقالة «الشكوك على كتاب اقتصاص أحوال الكواكب».
- ارتفاع القطب.
- ارتفاعات الكواكب.
- أصول الكواكب.
- أبعاد الأجرام السماوية وأقدار إعظامها.
- كتاب «البرهان على ما يراه الفلكيون في أحكام النجوم».
- «تصحيح الأعمال النجومية».
- خط منتصف النهار بظل واحد.
- «سمت القبلة بالحساب» في جميع المسكونة بجدول وضعها.
- عمل البنكام.
- في حركة القمر.
- في صورة الكسوف.
- مقالة ابن الهيثم «في الأثرين» تحرير الفارسي.
- مقالة «في كيفية الأرصاد»- التنبيه على ما في الرصد من الغلط.
- مقالة «في هيئة العالم».
- مسألة «ما تدعو إليه حاجة الأمور الشرعية من الأمور الهندسية لا يستغنى عنه بشيء سواه».

❖ في الرياضيات والهندسة:

- حل شكوك إقليدس.
- شرح مصادرات إقليدس.
- مقالة في أصول المساحة.
- كتاب الجامع في الحساب.
- التعليق في الجبر.
- كتاب في تحليل المسائل الهندسية.
- مقالة في إصلاح شكل بني موسى.
- مقالة في علل الحساب الهندي.
- مقالة في خواص القطع المكافئ.
- كتاب التحليل والتركيب الهندسي على جهة التمثيل للمتعلمين.
- مقالة في استخراج ما بين البلدين بجهة الأمور الهندسية.

❖ في الطب:

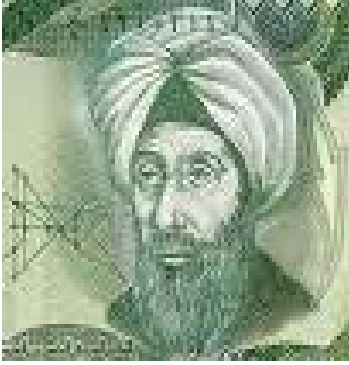
- كتاب البرهان.
- في استعمال الفصد لشفاء الأمراض.
- كتاب في قوى الأدوية المفردة.
- كتاب في أفضل هيئات البدن.

❖ في الفلسفة:

- تلخيص المسائل الطبيعية لأرسطو طاليس.
- رسالة في المكان.
- رسالة إلى كافة أهل العلم.
- رسالة في الأعمار والأجال الكونية.
- رسالة في طبيعة العقل.
- مقالة ثمرة الحكمة.

- مقالة في الرد على أبي هاشم رئيس المعتزلة ما تكلم به على جوامع كتاب السماء والعلم لأرسطو طاليس.
- مقالة في تباين مذهبي الجبريين والمنجمين.
- مقالة في إثبات عنصر الإقناع.
- في الأخلاق.
- في صناعة الكتابة على أوضاع الأوائل وأصولهم.
- نقد جواب مسألة سئل عنها بعض المعتزلة بالبصرة.

## قالوا فيه



درس العالم الفلكي محمد مدور بعض رسائل ابن الهيثم في الفلك فقال: «وإذا أردنا أن نقارن ابن الهيثم بعلماء عصرنا، فلن أكون مغالياً إذا اعتبرت الحسن بن الهيثم في مرتبة تضاهي العلامة أينشتاين في عصرنا هذا».

عرف في مصنفات الغربيين في العصور الوسطى باسم الهازن (Al Hazen). يقول سارتون: «إن ابن الهيثم أعظم عالم ظهر عند العرب في علم الطبيعة بل أعظم علماء الطبيعة في القرون الوسطى، ومن علماء البصريات القلائل في العالم». وجاء في كتاب تراث الإسلام: «إن علم البصريات وصل أعظم درجة من التقدم بفضل ابن الهيثم».

يقول عالم الرياضيات الأمريكي ديفيد يوجين سميث في كتابه تاريخ الرياضيات: «إن ابن الهيثم لم يترك علماً إلا كتب فيه وأشهرها علم الهندسة وعلم الفلك وعلم الجبر وفن المزاويل. ولقد نال الشهرة العظيمة في علم البصريات».

وقال العالم الفرنسي لوتيرفيارد: «بأن كبلر أخذ معلوماته في الضوء ولاسيما فيما يتعلق بالانكسار في الجو من كتب ابن الهيثم».

قال عنه ابن أبي أصيبعة: «كان فاضل النفس قوي الذكاء منتقياً في العلوم لم يماثله أحد في العلم الرياضي ولا يقرب منه. وكان دائم الاشتغال كثير التصنيف محباً للخير».

وصفه الحكيم البيهقي: «وكان أبو علي بن الهيثم ورعاً متعبداً منظماً لأوامر الشريعة». ويسميه «الحكيم بطليموس الثاني». وقال عنه أيضاً: «كان ابن الهيثم على ضالة جسمه وقصر قامته دائم الاشتغال سامي النفس محباً للخير والزهد».

## فوهة الهازن

هي حفرة نيزكية على سطح القمر تسمى نسبة للعالم الحسن بن الهيثم في الجانب المرئي للقمر من الأرض حيث يبلغ قطرها 32 كيلومتراً. على خط طول 72 شرقاً وخط عرض 16 شرقاً.

## ابن الهيثم وعلم الفلك

عبر ابن الهيثم عن شكوكه وانتقاداته على ما أورده بطليموس في كتابيه «المجسطي» و«الاقتصاص»، ودون ملاحظاته في رسالته «الشكوك على بطليموس» ومما قاله فيها: بأن «الترتيبات المقترحة لحركة الأجرام السماوية في كتاب المجسطي فاسدة وأن الترتيبات الصحيحة لم تكتشف بعد»<sup>2</sup>. وقد جاء فيها: «الحق مطلوب لذاته، وكل مطلوب لذاته فليس يعني طالبه غير وجوده. ووجود الحق صعب والطريق إليه وعر والحقائق منغمسة في الشبهات، وحسن الظن بالعلماء في طباع جميع الناس، فالناظر في كتب العلماء إذا استرسل في طبعه وجعل غرضه فهم ما ذكره حصلت الحقائق عنده هي المعاني التي قصدوا لها والغايات التي أشاروا إليها. وما عصم الله العلماء من الزلل، ولا حمى علمهم من التقصير والخلل»<sup>3</sup>. ثم يشير ابن الهيثم إلى أنه لن يتناول إلا المسائل التي لا يمكن تفسيرها بوضوح والتي تتناقض مع الأصول الأولية المسلم بها في هذا العلم فيقول: «ولسنا نذكر في هذه المقالة جميع الشكوك التي في كتبه، وإنما نذكر المواضع المتناقضة والأغلاط التي لا تأويل فيها فقط، التي متى لم يخرج لها وجوه صحيحة وهيئات مطردة انتقضت المعاني التي قررها وحركات الكواكب التي حصلها. فأما بقية الشكوك فإنها غير مناقضة للأصول المقررة، وهي تتحل من غير أن ينتقص شيء من الأصول ولا يتغير»<sup>4</sup>.

ومن المسائل التي تناولها ابن الهيثم بالنقد مسألة قطر المرئي للشمس. وهنا يبينه ابن الهيثم إلى أن النتائج التي توصل إليها بطليموس في كتابه المناظر تخالف ما جاء في المجسطي.

وفي كتابه الشكوك على «كتاب الاقتصاص» يبدأ ابن الهيثم بتعداد النقاط التي يختلف فيها هذا الكتاب عن كتاب المجسطي. فيورد مثلاً عدد الحركات المنسوبة إلى الكواكب في المجسطي والتي بلغت ستاً وثلاثين، بينما يبلغ عددها في كتاب الاقتصاص ستاً وعشرين. ويخلص إلى القول بأن كلام بطليموس في المقالة الأولى من كتاب الاقتصاص ليس هو عرض لـ «هيئة فاسدة» فقط، بل هو مناقض لما جاء في الأرصاد - خاصة فيما يتعلق بحركة عرض الكواكب - ولما جاء في كتاب المجسطي.<sup>5</sup>

<sup>2</sup> - توبي هيف، فجر العلم الحديث، عالم العرفة، الكويت، ص 71.

<sup>3</sup> - الحسن بن الهيثم، الشكوك على بطليموس، ص 3.

<sup>4</sup> - الشكوك على بطليموس، ص 5.

<sup>5</sup> - موسوعة تاريخ العلوم العربية، نظريات حركات الكواكب في علم الفلك العربي، جورج صليبا، ج 1 ص 114-122.

وقد اختتم ابن الهيثم انتقاده لبطليموس بعرض كافة الأسباب التي دفعت ببطليموس ليطرح هيئته القائمة على جملة من المتناقضات بقوله: «فهذه المواضع التي ذكرناها هي المواضع المتناقضة التي وجدناها في كتاب المجسطي، ومنها ما هو معذور فيه، ومنها ما ليس فيه عذر. وذلك أن منها مواضع تجري مجري السهو الذي لا يعرى البشر منه، فهو معذور فيه. ومنها مواضع ارتكبها بالقصد، وهي الهيئات التي قررها للكواكب الخمسة، فليس له فيها عذر».<sup>6</sup>

ونجد أن ابن الهيثم قد لعب دوراً مهماً في القرن الحادي عشر حفز فيه الفلكيين العرب لإيجاد نموذج لحركة الكواكب السماوية يتفوق على النموذج الذي وضعه ببطليموس. ولذا نجد في الأندلس أن المفكرين العرب قادوا ما دعي «بالتمرد على علم الفلك البطليمي» وتوج هذا العمل بكتاب الهيئة للبطلومي (المتوفي سنة 1190 م) - وهو محاولة لإصلاح النظام البطليمي عن طريق نماذج رياضية جديدة، كما نجد الجهود الفلكية لـ جابر بن أفلح (ت 1145 م) وابن رشد (ت سنة 1198) وابن طفيل (ت 1185 م) إلا أنها في النهاية أخفقت في إنتاج هيئة فلكية مقبولة.

أما مدرسة مراغة الواقعة قرب مدينة تبريز غرب إيران، فهي مدرسة ضمت جهود علماء مثل الطوسي (1274 م) والعرضي (1266 م) وقطب الدين الشيرازي (1311 م) وابن الشاطر (1375 م). وابن الشاطر وإن كان متأخراً زمانياً عنهم ولم يشتغل في المرصد، فنشاطه يعد امتداداً لجهود علماء مرصد مراغة، حتى عده بعض الباحثين الأهم من بين الأربعة المذكورين. لقد نجح فلكيو مراغة في وضع نماذج فلكية غير بطلمية والتي كررها أيضا كوبرنيكوس (Copernicus) (ت 1543 م) وبلغ الشبه بين النماذج الفلكية التي وضعها فلكيو مراغة ونماذج كوبرنيكوس (باستثناء مركزية الشمس عند كوبرنيكوس) حداً دعا بعضهم إلى القول «إن كوبرنيكوس هو أشهر أتباع مراغة، إن لم يكن آخرهم».<sup>7</sup>

## علم البصريات



شكل كتاب «المناظر» لابن الهيثم ثورة في علم البصريات، فهو لم يتبنى نظريات ببطليموس في علم الضوء بل رفض عدداً منها وقدم نظريات جديدة كانت بديلاً عنها في علم الضوء. وكانت النواة لعلم البصريات الحديث. وقد ثبت اطلاع علماء أوروبا على ترجمة كتاب المناظر قبل أن يؤلف كمال الدين الفارسي كتابه «تفتيح المناظر». فقد ترجم الكتاب إلى اللاتينية في القرن الثالث عشر ولم تشمل الترجمة الفصول الثلاثة الأولى من الكتاب وبدا حذف الفصول التجريبية التمهيدية الخاصة بالضوء. وأثر الكتاب في روجز بيكون (1220-1290) رائد المنهج التجريبي في

<sup>6</sup> - ابن الهيثم، الشكوك على ببطليموس، ص: 37.

<sup>7</sup> - راجع توبي هيف، فجر العلم الحديث، عالم المعرفة، عد 260، ص 71-72. الكويت - موسوعة تاريخ العلوم العربية، ج 1، ص 125-127.

العلم الحديث حيث نقل صفحات كاملة من كتاب المناظر لابن الهيثم في مؤلفه «الكتاب العظيم» الجزء الخامس الذي خصه ببيكون لعلم المناظر. كما أثر ابن الهيثم في كل الذين كتبوا في البصرييات من أمثال روبرت غروست (1252) وبكم (1290) وويتلو (1275) وثيودورك (1310). وقد ترجم فردريك رسنر (Risner) كتاب المناظر كاملاً إلى اللاتينية في بال بسويسرا عام 1572 بعنوان «كنز البصرييات»<sup>8</sup>. ظل كتاب المناظر لابن الهيثم مجهولاً في العالم الإسلامي خلال القرنين الحادي عشر والثاني عشر حتى قام الفيلسوف كمال الدين الفارسي (ت 1320) بتلخيصه وتنقيحه وسماه «تنقيح المناظر»، بناءً على نصيحة من أستاذه «قطب الدين الشيرازي» (1311).

تبنى ابن الهيثم نظرية في الإبصار تقول: «أن الرؤية تتم بواسطة الأشعة المنبعثة من الجسم المرئي إلى العين» مثبتاً ذلك من خلال تجارب، ومخالفاً بذلك رأي بطليموس وإقليدس اللذين يقولان: «من أن الرؤية تتم بواسطة أشعة تنبعث من العين إلى الجسم»، والذين ظل رأيهما سائداً لعدة قرون. نجد إن نظرية ابن الهيثم في الإبصار خفيت على أساطين العلم في العالم الإسلامي. فالفيلسوف نصير الدين الطوسي مع علو مقامه كعالم في الرياضيات والفلك ومع اهتمامه بعلم المناظر وتحريره لكتاب إقليدس في هذا العلم، نجد له أقوالاً في كتاب تلخيص المحصل تقطع بأن مستوى معلوماته في علم الضوء أدنى من المستوى الذي رفع ابن الهيثم هذا العلم إليه. فمثلاً يشرح الطوسي كيفية الإبصار فيقول: «إن الإبصار يكون إما بانطباع شبح المبصر في البصر، وإما بوقوع شعاع من البصر على المبصر. والأقرب إلى الحق هو الأخير وينبغي ألا يلتفت إلى من يبطل القول بالشعاع»<sup>9</sup>.

ونجد من المفيد هنا عرض لبعض الأبحاث والنظريات التي ذكرها ابن الهيثم في كتابه المناظر:

- أثبت ابن الهيثم بعد إجرائه لتجارب أن الشعاع الضوئي ينتشر في خط مستقيم ضمن وسط متجانس.
- قام بتشريح العين ووصف طبقاتها ومكوناتها بدقة.
- ناقش موضوع تكبير العدسات وبهذا مهد السبيل لاستعمالها.

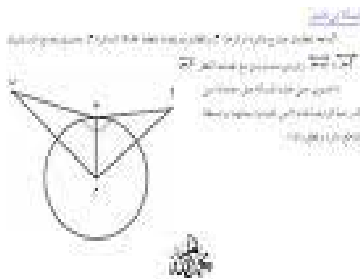
• ما عرف بمسألة الحسن بن الهيثم وقد أسماها الأوربيون في عصر

النهضة بمسألة الهازن. وهي كما أوردها د. مصطفى نظيف بقوله: «إذا

فرضت نقطتان حيثما اتفق أمام سطح عاكس، فكيف تعين على هذا

السطح نقطة بحيث يكون الخط الواصل منها إلى أحد النقطتين

المفروضتين بمثابة شعاع الساقط (الوارد) والواصل منها إلى الأخرى



<sup>8</sup> - راجع: فجر العلم الحديث، ص- 233.  
- الإسلام، روجيه غارودي، دار عطية، ص47.

<sup>9</sup> - تلخيص المحصل، الطوسي، ص 22.  
- الحسن بن الهيثم بحوثه وكشفه البصرية، د مصطفى نظيف، ج 1



بمثابة المنعكس».

وقد قدم ابن الهيثم لمسألته بمقدمة تضمنت نظريات هندسية وعمليات حسابية جعلها أساساً للوصول إلى الحلول الرياضية لتعيين نقطة الانعكاس. فإذا كان السطح العاكس مستويًا كان الحل بسيطاً. أما إذا كان السطح العاكس كروياً أو أسطوانياً أو مخروطياً فإن حل المسألة يصير معقداً وتؤدي إلى معادلة جبرية من الدرجة الرابعة. نجح ابن الهيثم بإيجاد حل عام بطريقة هندسية بواسطة تقاطع قطع زائد مع دائرة ولكل أنواع المرايا الكروية والأسطوانية والمخروطية المحدبة منها والمقعرة. وبعد ذلك تمكن ليونارد دافينتشى (1452-1511) من حلها بطرق ميكانيكية. أما العالم الهولندي كريستيان هوغينز (Christian Huguens) (1629 - 1695) فقد استطاع حل المسألة جبرياً بأبسط وأروع شكل. ثم إن بحوث ابن الهيثم طواها النسيان مع مرور الزمان، حتى جاء المستشرق «فون بودا» فأوضح وجوب نسبة هذه المسألة إلى ابن الهيثم دون سواه من العلماء. كما أن الأستاذ مصطفى نظيف قام بكشف النقاب عن عظمة بحوث ابن الهيثم واكتشافاته البصرية في كتابه القيم «الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية» الذي ألفه في جزأين عام 1942 ونشره في جامعة القاهرة.



• كما طرح ابن الهيثم بحثاً عن البيوت المظلمة نوات الثقب، وهي الأساس الذي تقوم عليه آلة التصوير الحديثة فقال: «إذا جعلنا في بيت مظلم فتحة في مواجهة ضوء ذاتي أو جعلناها مطلقة لضوء النهار فإن الضوء يدخل في تلك الفتحة إلى بقعة مقابلة لها على جدار البيت أو على أرضه، ويبقى كل ما حول هذه البقعة غير مستضيء. وإذا جعلنا الفتحة أصغر قليلاً ثم جعلناها

مقابلة لمصباح أو لنار أو للبدر أو لكوكب يمكن أن يلقي ضوءاً محسوساً حدثت الظاهرة نفسها. ثم إذا حركنا المصباح يميناً أو يساراً أو انتظرنا البدر أو الكوكب حتى ينتقل في السماء فإن بقعة الضوء على جدار البيت المظلم أو أرضه تنتقل بحسب ذلك وبحيث يبقى الخط المرسوم من مركز تلك البقعة مروراً بالفتحة إلى الكوكب مستقيماً.»<sup>10</sup> كما أن ابن الهيثم عالج هذا الموضوع في مقالته (صورة الكسوف)<sup>11</sup> والتي يتضح منها أنه كان يعلم على وجه الدقة بتكون الصور بواسطة الثقوب

<sup>10</sup> - الحسن ابن الهيثم، تأليف زهير الكندي، ص 153.

<sup>11</sup> - مقالة صورة الكسوف تحرير الفارسي وردت في ذيل التنقيح.

الضيقة، بل وعني بأمر أبعد من ذلك، وهو البحث عن الحد الذي إذا تجاوزه اتساع الثقب تختفي معالم الجسم في الصورة، فكأنه كان يحاول أن يجد ضابطاً لأمر لا ضابط له، لينتفع به في رصد ظاهرة الكسوف.<sup>12</sup> وقد استكمل الفارسي في تنقيحه لكتاب المناظر بحوث ابن الهيثم حول الغرفة المظلمة واستطاع أن يثبت أولاً أن الصورة تكون أوضح كلما كانت فتحة الغرفة المظلمة أصغر. وثانياً إن هذه الصور مستقلة عن شكل الفتحة. وثالثاً إن الصور داخل الغرفة المظلمة تبدو معكوسة، وأن الأشياء ترتب فيها في الاتجاه العكسي بالنسبة إلى ما هي عليه في الحقيقة.<sup>13</sup>

• برهن ابن الهيثم على أن انكسار الضوء في الهواء يجعل الشمس تظل مرئية عندما تكون هي وراء الأفق - وتعرف بظاهرة الشفق والفجر - ونحن مدينون أيضاً لابن الهيثم بالتفسير الصحيح الذي قدمه للزيادة الظاهرية في قطر كل من الشمس والقمر قرب الأفق - الشرقي والغربي - .

• حاول ابن الهيثم تفسير ظاهرة حدوث قوس قزح في مقالته (في الأثرين) برد ذلك إلى انعكاس نقطتين عن السطح الكروي المقعر إذا كانتا على قطر واحد. ويشرح ذلك هندسياً ويضيف بأن قوس قزح يحدث من انعكاس الضوء إذا اعترضه هواء غليظ رطب بين البصر وبين جرم مضيء وكان الجرم المضيء في وضع خاص وفي طبقة من الهواء أكتف من الطبقة التي يقف فيها الناظر. وبما أن السحاب على شكل كروي فإن البصر يدرك مواضع الانعكاس على هيئة قوس مضيئة. أما اختلاف ألوان هذا القوس فيعده بمفهوم التقازيح أي امتزاج اللون الأبيض بالظلمة. كانت نظرية ابن الهيثم ولاشك خاطئة ولكنها كانت خطوة في طريق التطور العلمي الصحيح لتفسير قوس قزح. ويرجع الفضل في اكتشاف أسباب حدوث قوس قزح إلى العالم كمال الدين الفارسي في ذيل كتابه تنقيح المناظر حيث انتقد نظرية ابن الهيثم. وقد قام بإجراء تجربة ماثل فيها أثر شعاع من الضوء يقع على قطرة من الماء، بوضع زجاجة كروية صغيرة في حجرة مظلمة فيها مصدر ضوئي يتحكم فيه بعناية. وأظهر من خلال التجربة أن قوس قزح هو نتيجة لانكسارين للشعاع داخل قطرات الماء ولانعكاس واحد. ومن المدهش أن ثيودورك الفرايبورغي (1250-1310) كرر تجربة الفارسي بالزجاجة الكروية المليئة بالماء. وكان تفسيره لقوس قزح هو نفس تفسير الفارسي. كما أن ديكرت كرر التجربة نفسها في القرن السابع عشر الميلادي.<sup>14</sup>

<sup>12</sup> - الحسن ابن الهيثم، د. مصطفى نظيف، ص 181.

<sup>13</sup> - تراث الإسلام، جوزيف شاخنت، ج2، ص219، عالم المعرفة الكويت، عدد 234.

<sup>14</sup> - فجر العلم الحديث، هيف، ص 233.

## ابن الهيثم والفلسفة

لابن الهيثم جولات في ميدان الفلسفة. يورد ابن أبي أصيبعة في كتابه «طبقات الأطباء» رسالة لابن الهيثم يمكن منها التعرف على مذهبه الفلسفي بصورة عامة. يقول: «إني لم أزل منذ عهد الصبا مروياً في اعتقادات هذا الناس المختلفة، وتمسك كل فرقة بما تعتقده من الرأي، فكنت متشككاً في جميعه موقناً بأن الحق واحد، وأن الاختلاف فيه إنما هو من جهة السلوك إليه. فلما كملت لإدراك الأمور العقلية، انقطعت إلى طلب معدن العلم، ووجهت رغبتني وحرصني إلى إدراك ما به تتكشف تمويهات الظنون وتنقش غيابات المتشكك المفتون وبعثت عزيمتي إلى تحصيل الرأي المقرب إلى الله - جل جلاله - ..... إني ازدريت عوام الناس واستخففت بهم ولم ألتفت إليهم واشتهيت إثارة الحق وطلب العلم، واستقر عندي أنه ليس ينال الناس من الدنيا شيئاً أجود ولا أشد قربة إلى الله من هذين الأمرين. فخضت لذلك ضروب الآراء والاعتقادات وأنواع علوم الديانات فلم أحظ من شيء منها بطائل، ولا عرفت منها للحق منهجاً ولا إلى الرأي اليقيني مسلكاً جديداً. فرأيت أنني لا أصل إلى الحق إلا من آراء يكون عنصرها من المواد الحسية وصورتها الأمور العقلية، فلم أجد ذلك إلا فيما قرره أرسطو طاليس من علوم المنطق والطبيعات والآلهيات التي هي ذات الفلسفة وطبيعتها..... فلما تبينت ذلك أفرغت وسعي في طلب علوم الفلسفة وهي ثلاثة علوم: رياضية وطبيعية وإلهية... فشرحت ولخصت هذه الأصول الثلاثة ما أحاط فكري بتصوره ووقف تميزي على تدبره، وصنفت في فروعها ما جرى مجرى الإيضاح والإفصاح عن غوامض هذه الأمور الثلاثة إلى وقت قولي هذا وهو ذو الحجة سنة سبع عشرة وأربعمائة لهجرة النبي صلى الله عليه وسلم. وأنا ما مدت لي الحياة بأذل جهدي مستفرغ قولني في مثل ذلك متوخياً به أموراً ثلاثة:

أحدها: إفادة من يطلب الحق ويؤثره في حياتي وبعد وفاتي.

والآخر: إني جعلت ذلك إرتياضاً بهذه الأمور في إثبات ما تصوره وأتقنه فكري في تلك العلوم.

والثالث: أنني صيرته ذخيرة وعدة لأيام الشيخوخة وزمان الهرم. ...

وأنا اشرح ما صنعت من هذه الأصول الثلاثة ليوقف على موضع عنايتي بطلب الحق وحرصني على إدراكه وتعلم حقيقة ما ذكرته من عزوف نفسي عن مماثلة العوام الرعاع الأغبياء وسموها إلى مشابهة أولياء الله الأخيار الأتقياء».

## ابن الهيثم والمنهج العلمي والتجريبي

امتاز البحث العلمي الذي انطلق منذ أيام «فرنسيس بيكون» (1561-1626) والذي اعتمد على الاستقراء والقياس والتمثيل، وتختلف فيها أوضاع هذه العناصر وقيمتها النسبية عن أوضاعها وقيمتها في البحوث القديمة. فالاستقراء مثلاً لم يكن يعنى به العناية ويعطى الأهمية في البحوث الفلسفية القديمة أصبح ذا الشأن الأول منذ عهد بيكون. والتمثيل لم يك وسيلة معتمدة أصبح أداة نافعة. والقياس الذي كانت له المنزلة الأولى،

أصبح أداة يأتي دورها في البحوث بعد الاستقراء. ولا يبيت في أمر النتائج القياسية حتى يتحقق منها بالتجربة أو المشاهدة. هذه الطريقة في البحث التي تعد من مبتكرات العصر الحديث هي الطريقة التي لا نتردد في أن نقول أن ابن الهيثم اتبعها في بحوثه وكشوفه البصرية. وحسب تعبير د. مصطفى نظيف، فإن ابن الهيثم اعتمد في بحوثه على الاستقراء وأخذ بالقياس وعني في بعضها بالتمثيل، وأخذ بهذه العناصر على المنوال المتبع في البحوث الحديثة، وجعلها في منازلها النسبية التي تراعى في الوقت الحاضر. وكما يصف الفارسي منهج ابن الهيثم في كتابه المناظر فيقول: «إلى تجارب صحيحة واعتبارات محررة بآلات هندسية ورصدية وقياسات مؤلفة من مقدمات صادقة»<sup>15</sup>.

## ابن الهيثم والتجربة

دلل ابن الهيثم على آرائه وبحوثه في الضوء بتجارب أجراها، فمثلاً دلت على انتشار الضوء على سموت الخطوط المستقيمة في الجسم المشف الواحد بتجارب، وكذا دلت على الصفة التي تنعكس عليها الأضواء بتجارب. وفي جميع هذه التجارب وضع لها أجهزة وآلات خاصة. وقد عبر عن لفظ «التجربة» بلفظ «الاعتبار»، وسمى الشخص الذي يجري التجربة «المعتبر». وسمى البيان والإثبات بالتجربة «الإثبات بالاعتبار» تمييزاً له عن الإثبات بالقياس القائم على البرهان المنطقي أو الرياضي. كما تضمنت تجارب ابن الهيثم وضع آلات أسهب في شرحها وكيفية صنع كل جزء منها وكيفية تركيبها مثل آلة الانعكاس<sup>16</sup>.

## أخذ ابن الهيثم بالتمثيل

أدرك ابن الهيثم أهمية التمثيل في البحوث العلمية. والتمثيل ما هو إلا نقل حكم من ظاهرة إلى أخرى تماثلها في أمر من الأمور. وفي علم الطبيعة موضوعات شتى يستعان بالتمثيل في توضيحها وفي بعض الأحوال في دراستها. فقياس مرور التيار الكهربائي في سلك على سير السائل في أنبوبة، وقياس التوصيل الحراري على التوصيل الكهربائي، كله من قبيل التمثيل في دائرة العلوم الطبيعية. والتمثيل وإن كان أداة نافعة في كثير من فروع العلوم فإنه يستعمل بشيء من الحذر. وابن الهيثم قد استعان به في مواضع قليلة من بحوثه أراد فيها أن يصور فكرة ذكرها أو يوضح رأياً قال به. فمثلاً أراد أن يبين علة الانعكاس ويفسر كيفية حدوثه. فابتدأ يشرح ما يحدث لكرة صلبة صغيرة متحركة وقعت على سطح جسم صلب يمنعها من الاستمرار في الحركة على السمات الأول، وكيف ترتد الكرة عن الجسم. ثم قاس انعكاس الضوء على ارتداد هذه الكرة. ومثل صقال السطح العاكس للضوء على صلابة الجسم المانع لحركة الكرة. فهو يمثل انعكاس

<sup>15</sup> - مرجع سابق، د مصطفى نظيف، ص 21.

<sup>16</sup> - مرجع سابق، د مصطفى نظيف، ج 1 ص 346.

الضوء بمثال ميكانيكي. وأقل ما يقال في هذا التمثيل أنه قد سبق إليه نيوتن الذي شرح انعكاس الضوء على حسب نظرية الدقائق دون أن يتقيد كما تقيد نيوتن بحكم في ماهية الضوء.<sup>17</sup>

يقول د. نظيف: وما أشبه موقف ابن الهيثم في هذا بوقف بعض أساطين العلم الطبيعي في أواخر القرن التاسع عشر ولاسيما الإنكليز منهم مثل اللورد كالفن (1824-1907) وكلاارك ماكسويل (1831-1879) الذين رأوا أن يمثلوا الأمور الطبيعية بمثل ميكانيكية، جعلوها صوراً تبين بالمحسوسات المعاني الخفية التي تنطوي عليها تلك الأمور أو المعادلات الرياضية التي تتعلق بها. وهم يتميزون في تاريخ تطور علم الطبيعة بمذهبهم هذا، وليس أليق من أن نسميهم أصحاب المثل الميكانيكية، وليس من الخطأ أن نجعل ابن الهيثم من ثلثهم، فهو قد رأى مثل رأيهم ونهج مثل نهجهم.

## ابن الهيثم والاستقراء

اعتمد ابن الهيثم في بحوثه العلمية على الاستقراء وقد عبر عن ذلك بقوله: «نبتدى في البحث باستقراء الموجودات، وتفحص أحوال المبصرات وتميز خواص الجزئيات ونلتقط باستقراء ما يخص البصر في حال الأبصار. وما هو مطرد لا يتغير وظاهر لا يشبه في كيفية الإحساس ثم نرتقي في البحث والمقاييس على التدرج والترتيب. مع انتقاء المقدمات والفحص في النتائج. ونجعل غرضنا في جميع ما نستقرئه ونتصفحه استعمال العدل لا إتباع الهوى. ونتحرى في سائر ما نميزه وننقده لطلب الحق الذي يتلج الصدر ونصل بالتدرج والتلطف إلى الغاية التي عندها يقع اليقين وتظهر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف وتتسجم بها مواد الشبهات»<sup>18</sup>. ويذكر في موضع آخر «فلنبتين هذا الحال بالاستقراء والاعتبار».

إننا نجد في هذا النص لابن الهيثم:

- ❖ إقراره بالاستقراء كمبدأ في منهجه العلمي.
- ❖ إيمانه بدور النقد والتمحيص وهو ما يسمى في عصرنا امتحان الفرض.
- ❖ أخذه بالقياس العلمي.
- ❖ غايته طلب الحق الذي يزول معه الخلاف.

<sup>17</sup> - مرجع سابق، د مصطفى نظيف، ص 50.

<sup>18</sup> - المناظر، ص 62.

## مراجع البحث

1. الاتجاه العلمي والفلسفي عند الحسن بن الهيثم، د.دولت عبد الرحيم، الهيئة المصرية للكتاب، 1995.
2. أخبار العلماء بأخبار الحكماء، القفطي.
3. الإسلام، روجيه غارودي، دار عطية.
4. تراث الإسلام، جوزيف شاخت، ج2 عد234، عالم المعرفة الكويت.
5. تلخيص المحصل، نصير الدين الطوسي.
6. الحسن بن الهيثم بحوثه وكشوفه البصرية، د. مصطفى نظيف.
7. الحسن بن الهيثم، زهير الكتبي، وزارة الثقافة سوريا، 1972.
8. الشكوك على بطليموس، الحسن بن الهيثم، ت. د. صبرا.
9. فجر العلم الحديث، توبي أ. هيف، العدد 260 عالم المعرفة الكويت.
10. قاموس دار العلم الفلكي، عيد الأمير مؤمن، دار العلم للملايين.
11. المناظر، الحسن بن الهيثم، تحقيق د. صابرا.
12. موسوعة تاريخ العلوم عند العرب، اشراف د. رشدي راشد، ج1، مركز دراسات الوحدة العربية.