



**محاضرات
ابن الهيثم التذكارية
قدري طوقان**



محاضرات ابن الهيثم التذكارية

تأليف: قدري طوقان

صدرت الطبعة الأولى عام ١٩٤٥

وزارة الثقافة الفلسطينية

سلسلة الموروث الثقافي

اسم المؤلف: قدري طوقان

اسم الكتاب: محاضرات ابن الهيثم التذكارية

الطبعة الأولى: ١٩٤٥

الإشراف العام: عبد السلام عطاري

مراجعة وتدقيق: حنين خالد عناية

الصف الضوئي: شادية الخطيب

تصميم الغلاف: فاطمة حسين

جميع الحقوق محفوظة. لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب، أو أي جزء منه، أو تخزينه في نطاق استعمال المعلومات، أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن مسبق من الناشر.

All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of the publisher.

فلسطين

محاضرات ابن الهيثم
التذكارية

تقديم

سيادة الرئيس محمود عباس «أبو مازن»

لم تكن فلسطين ارضاً قاحلة ، بل ارض معطاءة
وكان ابناءؤها وبناتها يبغونها في الشعر والقصة والرواية
والمرح والموسيقى والسينما والعلوم الاجتماعية والفن
والفلسفة . انه هذه الكوكبية من الكتب التي نعيد اصداؤها
تقدم باقية من هذه الابداعات التي تكلف عنها عظمة لغة
السبع وحبته للثقافة والمعرفة .

كانت فلسطين تزخر بالطابع والمكتبات والصحف والمجلات
والساح ودور السينما والراكن للثقافية والدراس والمناهج
ولمات منارة يهدي بيك للضرورة ، ويفدونه اليك لطباً
للعلم والمعرفة في الحياة الثقافية التي كانت تزدهر بها .
نعتز بمجودتنا للثقافي الذي ابدهه اجدادنا ، وزيره
مخافط عليه ، وزيره للجهاد القادوة انه تقراه وتقره
به وتبع كما ابده استاذهم .

ع
٢٠١٣/٤/٤٤

مقدمة

•••

أرى واجبا أن أتقدم بالشكر الخالص لمجلس كلية الهندسة بجامعة الملك فؤاد الأول، وللأستاذ مصطفى نظيف بك، على دعوتي للمساهمة في محاضرات «ابن الهيثم» التذكارية وتهيئة محاضرة عام ١٩٤٥ لإلقائها في إحدى قاعات الكلية.

ولا شك أن ما جرت عليه الكلية منذ سنوات ست من تنظيم إلقاء محاضرات تتناول دراسات تمت بصلة إلى النواحي العلمية من عصر الحضارة الغربية، تقليد قومي نبيل، تستحق عليه الكلية الحمد والثناء. ولقد سبق واشترك في هذه المحاضرات عدد من كبار العلماء، تناولوا بحثا في ابن الهيثم والخوارزمي ومآثر العرب في الكيمياء والحركة وغيرها. وكشفوا بذلك نواحي جديدة في الحضارة الإسلامية، كما أزالوا سحب الغيوم عن نقاط غامضة في التراث العربي، فقاموا بأجل خدمة نحو العلم والتاريخ القومي.

ولقد أوجت إليّ هذه البحوث موضوع المحاضرة والكتيب الذي يدور حول «الأسلوب العلمي عند العرب».

الأسلوب العلمي عند العرب

•••

كان للعرب أساليب يسيرون عليها في الكتابة، وقد أصابها تحور وتطور، فهي في صدر الإسلام، غيرها في العصر العباسي، حين أخذ العباسيون يناصرون الحركات العلمية، ويعملون على ازدهارها. وكان للثقافة الاغريقية والهندية، والثقافات الأخرى، التي أخذ عنها العرب أثر كبير على الأساليب، وكذلك كان للحديث، وللأسس العامة التي سار عليها علماء الحديث في تحري الأحاديث النبوية أثر في إيجاد روح الدقة في الكتابة وأسلوبها، ولسنا بحاجة إلى القول إن أصول المنطق، الذي اقتبسه العرب عن اليونان دخل في الأسلوب أيضا، فسيطر إلى حد على الكثيرين من العلماء، فكانوا يسيرون في كتاباتهم على قواعده وقوانينه، وقد غلب على كثير منها روح علمي صحيح، وإخلاص للحق والحقيقة.

ومن الطبيعي أن تختلف الأساليب باختلاف العلماء والباحثين، فمن العلماء من كان يجمع في أسلوبه بين الأدب والعلم، ومنهم من كان طابعه الدقة والوضوح. وسار آخرون في كتابة

البحوث في مختلف الفروع على أسس علمية تقرب من الأسس الحديثة، فقد حوت مظاهر الدقة في التفكير والاستنتاج ما هو محل تقدير العلماء المحدثين. وسيتجلى في هذه المحاضرة أن العرب عرفوا الطريقة العلمية الحديثة التي تعد من مبتكرات هذا العصر، كما يتبين أن من العرب من سار عليها، ومن سبق بيكون (Bacon) في إدراكها، بل من سما عليه، إذ أدرك من عناصرها ما لم يدركه بيكون من بعده.

وكذلك سار بعض العلماء في البحوث الدينية، على أساس علمي، فوضعوا الرسائل في ذلك، ووقفوا في عرضها عرضاً رائعاً، هو في الواقع بداية للتأليف العلمي المنظم.

امتاز العرب في الجمع بين فروع العلوم والأدب، وفاقوا في هذا غيرهم، فتجد بين علمائهم من وقف على روائع الأدب، وغاص في دقائق العلم، وجمع بينهما. ومن يطلع على كتاب الجبر للخوارزمي، يجد أن المؤلف جمع بين الخير والأدب، وجعلهما متممين أحدهما للآخر، فالمادة الرياضية مفرغة في أسلوب

أخاذ، لا ركافة ففة ولا تعقفا؁ ففم عن أءب رففع؁ وإءاطة بءقائف اللعة ونظرة فف كءب البفرفف؁ ءبفن كفف فءعانق الأءب والرفاضفاء بما ففهما الفلك والطبعفاء. ولفس أءل على ما قلت من كءاب الففهفم؁ لأوائل صناعة الففءفم للبفرفف؁ فالأسلوب فف هءا الكءاب سلس؁ ءال من الالفواء؁ فءرف منه القارئ» بءروءفن: أءبفة؁ وعلمفة. وفشعر بلءفن: لءة الأسلوب العلمف؁ ولءة الماءة العلمفة. وقد ءاءء على طرفقة السؤال والءواب.

ومنهم من ءمع فف كءبه بفن الأءب؁ والنواءف الأءرى من المعرفة: كالفلسفة والعلوم والفارفء وءرفها. فالءاءظ مءلا كان له فضل على الأءب والفلسفة ءمفعاً (ففف الأءب كان فضله؁ أن أءزر معانفه؁ وءعل له موضوعا؁ بعء أن كاء فكون شكلا بءءا؁ فءقرأ رسائله؁ فءءءها ناصعة الأسلوب؁ عزفزة المعنى؁ لها موضوع ولها شكل. هءة رسالة فف القفان؁ وهءة رسالة فف المعلمفن؁ وهءة رسالة فف الغناء؁ ءءى رسالة فف الهءاء؁ وهف رسالة (الفرفع والفءوفر) اسءطاع أن فءعل لها موضوعاً علمفياً؁ بل لعلها أءسن رسائله لمن شاء أن فءرف أف المسائل العلمفة

والعقلية والأدبية والفلسفية، كانت تشغل الناس في عصر الجاحظ.

«... وفضله على الفلسفة، أنه صاغها صياغة أدبية قريبة إلى الأذهان فهو يمزج كلام أرسطو بأشعار الجاهليين وقول الفلاسفة بأقوال الأدباء ويخرج من ذلك كله إلى نتيجة تلذ القارئ، وتغذى العقل» (ضحى الإسلام - أحمد أمين - ج ٣، ص ١٢٨).

وكذلك أبو حيان التوحيدي، امتاز بالجمع بين الأدب والحكمة، وأضاف للعلوم والمعارف، وقد وفق في ذلك مع المحافظة على الحقيقة، في أصدق مظاهرها

وأرسل إليّ الدكتور نيكول المستشرق التشيكي قبل عشر سنين كتاباً قديماً في الخبر لا بن بدر. وبعد دراسته وجدت فيه نظاماً وتسلسلاً في ترتيب البحوث، وشروحاً ضافية للمبادئ الأساسية، وإبداعاً في حلول المسائل وعرض خطوات حلها عرضاً طريفاً، فيه متاع فكري ولذة عقلية

ونظرة في كتاب الفهرست، لابن النديم، نجد أنه سار فيه على أسلوب خاص اقتصادي، لا إطالة فيه، ودون لغو أو مقدمات. وهو يقول في ذلك «... والنفوس تشرب إلى النتائج،

دون المقدمات، وترتاح إلى العرض المقصود، دون التطويل في العبارات» وهو يأتي إلى الفكرة، فيعرضها بلا مواربة أو تمهيد، ويندفع إلى صميم الموضوع، في دقة وإيجاز، وضبط وإحكام. ويسيطر على ذلك كله روح علمي صحيح، وهذا ما يجعلنا نرى أن ابن النديم يتحرى الصدق في كتابه العظيم، ويسير في أمانة النقل إلى أبعد الحدود. ومن يتصفح الكتاب ومقدمته، يتبين له صحة ما ذهبنا إليه. وكذلك امتاز أسلوب الفارابي بالإيجاز والعمق. وقد اعترف له بذلك (كارادي فو). والفارابي مبتكر لا مقلد، فقد أنتج عقله الخصب نظريات جديدة فيها ابتكار وفيها عمق آلف بين عناصر الفكر اليوناني القديم، ونزعات المسلمين الحديثة...

قال (ماسينيون) «... وكان الفارابي أفهم فلاسفة الإسلام وأذكرهم للعلوم القديمة. وهو الفيلسوف فيها لا غير. وهو مدرك محقق».

واعترف مونك Munk بأن العرب قد انتخبوا أرسطو، وفضلوه على غيره، لأن طريقته التجريبية كانت أقرب إلى نزعاتهم العلمية من مذهب أفلاطون الخيالي، ولأن منطقته كان سلاحاً

نافعاً في المسائل الخلافية القائمة بين المدارس اللاهوتية المختلفة. وكان ابن سينا يسير في أسلوبه على أساس منطقي لأنه على رأيه «الآلة العاصمة للذهن عن الخطأ فيما تتصوره وتصدق به، والموصلة إلى الاعتقاد الحق بإعطاء أسبابه، ونهج سبله» (ابن سينا، كتاب النجاة، طبعة سنة ١٩٣٨، ص ٣).

وفوق ذلك فأسلو به علمي دقيق، يتجلى هذا في تعريفه الحكمة وتقسيمها، جاعلا المنطق آلة لها، فعلى أصوله سار، و على قواعده اعتمد في بحثه ودرسه ومن علماء العرب من سار فيما بعد في أسلوبه على أساس التوفيق بين الشريعة والفلسفة، كابن رشد، وهو الذي كان يعتد بالنظر العقلي، وقد غالى في هذا الاعتداد إلى درجة جعلته يجيز مخالفة الاجماع. وفي كتابه «تهافت التهافت» نراه يحث بقوة على معرفة الحق لصاحبه، وشكره من أجله، وعلى وجوب نبذ الهوى والتعصب بغير حق، فذلك أجمل بالإنسان، وأدعى للإنصاف. وهو يحاول دائماً أن يفسر المعجزات والنبوة تفسيراً يطابق العقل والقوانين الطبيعية العامة. ولا يقف الأمر عند هذا الحد، بل نرى

ابن رشد يمتاز بالوضوح، وكثرة التفاصيل والحرية في العرض،
والتوسع فيه، ورعاية العقل والوحي.

ومن أساليب العرب ما يمتاز بطابع خاص، هو الاخلاص
للحق، والدعوة إلى ذلك، وإلى جعل البرهان دليلاً شاهداً. ولقد
تضمنت بعض الرسائل القديمة نصائح وإرشادات إلى الكتاب
ليسيروا عليها حين الكتابة، هي في الواقع الأساس الذي يجب
أن يسلكه أصحاب الأقلام في كل زمان.

ومن الظريف أن الدعوة إلى الانصاف، وإلى الحق والصدق
والمعرفة، كانت تدخل في مقدمات الكتب القديمة. جاء في أول
كتاب الرسالة العذراء، لإبراهيم بن المدبر ما يلي: «فتق الله
بالحكمة ذهنك، وشرح بها صدرك، وأنطق بالحق لساك، وشرف
به بيانك» (تصحيح وشرح الدكتور زكي مبارك طبعة سنة ١٩٣١).

وابتدأ الجاحظ كتابه الشهير الحيوان بما يلي: «جنبك الله
الشبهة، وعصمك من الحيرة، وجعل بينك وبين المعرفة نسباً،
وبين الصدق سبباً، وحبب إليك التثبت، وزين في عينك

الإنصاف، وأذائقك حلاوة التقوى، وأشعر قلبك عز الحق، وأودع
صدرك البر واليقين، وطرد عنك ذل اليأس، وعرفك ما في الباطل
من الذلة، وما في الجهل من القلة» (الجاحظ، كتاب الحيوان،
ج ١، ص ٢، ط ١٣٢٣هـ).

وقال ابن الهيثم في مقدمة كتاب المناظر، بأن غرضه في جميع
ما يستقره ويتصفح (استعمال العدل لا اتباع الهوى) وأنه
يتحرى في سائر ما يميزه وينتقده

(طلب الحق لا الميل مع الآراء) حتى يظفر بالحقيقة ويصل
إلى اليقين.

وقد بين ابن الهيثم أن من الغيات التي توخاها في تصنيف
الكتب والرسائل، إفادة من يطلب الحق ويؤثره في حياته،
وبعد مماته.

وفوق ذلك يتجلى لنا من مصنفاته أنه كان متواضعاً منصفاً،
دفعه إخلاصه للحق إلى الاعتراف بالفضل لذويه، وتقدير العلماء
السابقين حق التقدير. وقد ذكر البيهقي أن ابن الهيثم قال:
«إذا وجدت كلاماً حسناً لغيرك فلا تنسبه إلى نفسك واكتف
باستفادتك منه. فان الولد يلحق بأبيه، والكلام بصاحبه، وإن

نسبت الكلام الحسن الذي لغيرك إلى نفسك، فينسب غيرك نقصانه وذرائله إليك».

وذهب بعض الكتاب إلى أكثر من هذا فجاءوا بالصفات التي يجب أن يتحلى الكاتب بها، والشروط التي عليه أن يتقيد بها، وقد وردت هذه بالتفصيل في كتاب (الرسالة العذراء).

ومن العلماء الذين امتازوا بروح علمي صحيح البيروني، وهو من ومن أكبر الباحثين الذين تركوا مآثر خالدة في العلوم والتاريخ. ساح في الهند أربعين عاماً بقصد البحث والدرس، وخرج من ذلك بوقوفه على علوم الهند وفلسفتها، وقد استطاع أن يسدى إلى اللغة العربية خدمة جليظة، إذ أكسبها مرونة على التعبير عن دقائق التفكير الهندي.

كان البيروني باحثاً علمياً مخلصاً للحق نزيهاً. وقد بين أن التعصب عند الكتاب هو الذي يحول دون تقريرهم للحق، يتجلى ذلك في مقدمة كتابه النفيس القيم «الآثار الباقية عن القرون الخالية» حيث يقول: «.. وبعد فقد سألني أحد الأدباء عن التواريخ التي تستعملها الأمم، والاختلاف الواقع في الأصول التي هي مبادئها، والفروع التي هي شهورها، والأسباب الداعية

لأهلها إلى ذلك، وعن الأعياد المشهورة، والأيام المذكورة للأوقات والأعمال» إلى أن يقول: «وأبتدئ فأقول: إن أقرب الأسباب إلى ما سئلت، هو معرفة أخبار الأمر السالفة، وأنباء القرون الماضية، لان أكثرها أحوال عنهم، ورسوم باقية من رسومهم ونواميسهم، ولا سبيل إلى التوصل إلى ذلك من جهة الاستدلال بالمعقولات، والقياس بما يشاهد من المحسوسات سوى التقليد لأهل الكتب والملل، وأصحاب الآراء والنحل المستعملين لذلك، وتصيير ما هم فيه أسأ، يبنى عليه بعده، ثم قياس أقاويلهم وآرائهم في إثبات ذلك بعضها ببعض بعد تنزيه النفس عن العوارض المرذئة لأكثر الخلق والأسباب المعمية لصاحبها عن الحق وهي كالعادة المألوفة والتعصب والتظافر، واتباع الهوى والتغالب بالرئاسة، وأشباه ذلك...».

ويتبين من المآثر التي خلفها البيروني في مختلف ميادين العلوم ومن كتابه الشهير الآثار الباقية، أنه كان باحثاً دقيق الملاحظة، وناقداً صائب النقد يعتمد على المشاهدة، ولا يأخذ إلا ما يوافق العقل. يكتب رسالاته وكتبه مختصرة ومنقحة، وبأسلوب مقنع، وبراهين مادية.

وقد انتقد البيروني المنهج الذي اتبعه الهنود، لأنه على رأيه غير على وحافل بالأوهام. واستطاع بأسلوبه أن يبين أحسن بيان وجوه التوافق بين الفلسفة الفيثاغورية والأفلاطونية والحكمة الهندية والكثير من مبادئ الصوفية. ويمكن القول إن البيروني يرى «أن العلم اليقيني لا يحصل إلا من إحساسات يؤلف بينها العقل على غط منطقي» (دي بوبر، تاريخ الفلسفة في الإسلام، ص ١٨٥)، وهذا على ما يظهر هو الذي سيطر على طريقة البيروني، ومن هنا كان ينهج نهجاً عامياً تتجلى فيه دقة الملاحظة والفكر المنظم. ولدينا رسالة لفخر الدين الرازي، في اعتقادات فرق المسلمين والمشركين، وقد درسناها فوجدنا أنها مختصرة، ولكنها واضحة لا غموض فيها ولا تعقيد، تسيطر عليها قوانين المنطق، ويسودها منهج تاريخي منظم. وكان الرازي في هذه الرسالة مؤرخاً حقاً، أملت عليه روحه العلمية وإخلاصه للحق والحقيقة، ألا يتعرض للمخالفين بالتشنيع والتقليل من أهميتهم.

وعلى ذكر الإخلاص للحق، وتوخي الحقيقة والدقة العلمية، لا بد لنا من الإشارة هنا إلى الطرق التي اتبعها علماء الحديث

في الوصول إلى تمييز الحديث الموضوع من الحديث الصحيح. قد وضع جماعة منهم طرقا وقواعد للتوصل إلى الحقيقة في الحديث «تتفق في جوهرها واتجاهها والأنظمة التي كشفها علماء أوروبا فيما بعد في بناء علم الميثودولوجية» (الدكتور أسد رستم، مصطلح التاريخ، راجع المقدمة).

وللقاضي عياض رسالة في علم المصطلح، هي أنفس ما صنف في مجموعها «وقد سما بها القاضي إلى أعلى درجات العلم والتدقيق» ويعترف الدكتور رستم بفضلها فيقول: (وعلى الرغم من مرور سبعة قرون عليها فإنه ليس بإمكان رجال التاريخ في أوروبا وأميركا أن يكتبوا أحسن منها في بعض نواحيها. وأن ما جاء فيها من مظاهر الدقة في التفكير والاستنتاج تحت عنوان، تحرى الرواية والمجيء باللفظ يضاهاي أدق ما ورد في الموضوع نفسه في أهم كتب الإفرنج في ألمانيا وفرنسا وأميركا وإنكلترا (الدكتور أسد رستم، مصطلح التاريخ، راجع المقدمة).

وقد ثبت أن المسلك الذي اتبعه العرب في تنقية الحديث وتميز صحيحه من موضوعه قد أثر إلى حد في أساليب العلماء، إذ

أبان لهم أهمية اتباع الطرق التي تؤدي إلى الحق، كما أوضح لهم منهاجاً دقيقاً للسير بموجبه، للوصول إلى الحقيقة، وإلى الصحيح من الوقائع والخبار والاقوال. وكذلك كان للأساليب التي اتبعها علماء الحديث فضل كبير على التاريخ «وأصبحت القواعد التي ساروا عليها في تحرى الحقيقة هي المعول عليها لدى المؤرخين المعاصرين» ومحل تقديرهم وإعجابهم

وأيضاً فقد سار المعتزلة في أسلوبهم على أساس العقل وكان العقل مقياسهم. وهذا ما جرد كتاباتهم وآراءهم من الأساطير الخرافية. وفي أقوال بعض المتكلمين من المعتزلة تجد ما يدل على أنهم قد وضعوا في العربية الأسس التي بني عليها فيما بعد علم البحث والمناظرة. روى الأصفهاني قال: «... اجتمع اجتمع متكلمان فقال أحدهما: هل لك في المناظرة؟ فقال على شرائط ألا تغضب، ولا تعجب، ولا تشغب، ولا تحكم، ولا تقبل على غيري وأنا أكلمك، ولا تجعل الدعوى دليلاً، ولا تجوز لنفسك تأويل مثلها على مذهبي، وعلى أن تؤثر التصادق وتنقاد للتعارف، وعلى أن كلا منا يبغى مناظرته على أن الحق ضالته والرشد غايته...».

أليس في هذه الأقوال الجامعة يتجلى الروح العلمي الصحيح، الذي كان له أكبر الأثر في أسلوب الكثيرين من الفلاسفة والعلماء، مما جعل هؤلاء يتوخون في كتاباتهم الحقيقة، والوصول إلى الحق، ويلجأون في سبيل ذلك إلى السير على أساس علمي دقيق.

لقد سار النظام - وهو ذو عقلية قوية سابقة لزمانها، كما يقول الأستاذ أحمد أمين: في كتاباته على الشك والتجربة، وهما الركنان الأساسيان للذان سببا النهضة الحديثة في أوروبا، فاعتبر الشك أساسا للبحث، وقد قال بهذا الشأن «... الشك أقرب إليك من الجاحد، ولم يكن يقين قط حتى صار فيه شك ولم ينتقل أحد من اعتقاد إلى اعتقاد غيره، حتى يكون بينهما حال شك» (أحمد أمين، ضحى الإسلام، ج ٣، ص ١١٣).

وعلى ذكر الشك نذكر قولاً لأبي هاشم البصري، وهو «الشك ضروري لكل معرفة».

واستخدم النظام التجربة، كما يستخدمها الآن الطبيعي والكيميائي في مختبره جاء في، كتاب الحيوان للجاحظ، أنه اتصل بمحمد بن علي بن سليمان الهاشمي، وشاركه في عملية

فيها شيء من الطرافة، وهى أن يسقى الحمر للحيوان ليرصد نتائج ذلك، فجربوها على كل عظيم الجنة، كالابل والجواميس والبقر، ثم على الخيل العتاق والبرازين «ثم فلما فرغ من كل عظيم الجنة واسع الحفرة صار إلى الشاء والظباء، ثم صار إلى النسور والكلب، وإلى ابن عرس وحتى أتاهم حاوى فأرغبوه، فكان يحتال لأفواه الحيات حتى يصب في حاق أجوافها بالأقماع... فابصروا تلك الاختلافات في هذه الأجناس المختلفة.»

وكان محمد بن على بن سليمان الهاشمي ذا مال وجاه ساعده على إحضار أصناف السباع وأسكارها ليختبر أحوالها، فقد احتال على أسد مقلّم الأظفار فسقاه، ليعرف مقدار احتماله. وهنا يقول النظام «... إنه لم يجد في جميع الحيوانات أملح سكرًا من الظبي، ولولا أنه من الترفه لكنت لايزال عندي الظبي حتى أسكره، وأرى طرائف ما يكون منه..» (الجاحظ، الحيوان، ج ٢، ص ٨٣).

وهناك تجارب أخرى ذكرها النظام، ووردت في كتاب الحيوان للجاحظ. وهذه التجارب هي أمثلة على البحث العلمي والتجربة الصحيحة القائمة على الدقة والمنطق السليم.

ووضع النظام منهجا بديعا للدرس، فهو ينقد من يسير في تعامه على طريقة حشو المعلومات في الذهن، وأنه ينبغي على طالب العلم أن يتخير من الكتب الجيد المنتقى، لأن العلم ليس في جمع الكتب وحفظ ما فيها وإنما هو بالتعقل.

وجاء الجاحظ بعد النظام، وسار على غراره في منهج البحث وتحرير العقل وفي الشك والتجربة قبل الايمان واليقين. قال الجاحظ: «... تعلم تعلم الشك في المشكوك فيه تعلم، فلو لم يكن ذلك الا تعرف التوقف، ثم التثبت، لقد كان ذلك ما يحتاج إليه» (أحمد أمين، ضحى الإسلام، ج ٣، ص ١١٢) ويأتي بعد ذلك التفريق بين العوام والخواص في التفكير فيقول: «... والعوام أقل شكوكا من الخواص، لأنهم لا يتوقفون في التصديق ولا يرتابون بأنفسهم، فليس عندهم إلا الإقدام على التصديق المجرد، أو على التكذيب المجرد...».

قال، بسلطان العقل لا يسلم بشيء إلا إذا استساغه العقيل، فالأدب عنده خاضع للنقد، وكذلك فلسفة أرسطو وغيره من فلاسفة اليونان، حتى الحديث نقده، ولم يقبل الأخذ به إلا على أساس العقل. وإذا اختلف الناس فالحكم للعقل لا لغيره.

ومن يطلع على كتابه الشهير الحيوان يتبين له صحة ما ذهبنا إليه، وأنه هاجم بعض رجال الحديث، لأنهم على رأيه جماعون لا يشغلون عقولهم، وقد قال عنهم «... ولو كانوا يروون الأمور مع عللها وبرهاناتها خفت المؤونة، ولكن أكثر الروايات مجردة. وقد اقتصروا على ظاهر اللفظ دون حكاية العلة ودون الاخبار عن البرهان.

وفي هذا الكتاب تتجلى دقة الملاحظة والتمحيص، فهو يلجأ إلى التجربة ليتحقق من صحة نظرية أو رأى من الآراء. يجرب بنفسه في الحيوان والنبات ويشك ويستمر في الشك، بل ويدعو اليه حتى تثبت صحة النظريات والآراء. وكان يفضل التجربة على كل نقل. ولا يأخذ بقول أحد حتى يتحقق ذلك بنفسه والأمثلة على ذلك عديدة في كتاب الحيوان. وكان يجرى في تفسيره للظواهر والطبائع حسب المعقول وطبائع الأشياء وأبان صراحة بأن العقل الصحيح يجب أن يكون أساساً من أسس التشريع.

وظهر من علماء العرب من دعا إلى الدقة في العمل، وإلى إجراء التجارب والاحتياط في الاستنتاج. من هؤلاء جابر بن

حيان من أعلام علماء العرب الذين أسدوا أجل الخدمات إلى الكيمياء والعلوم الطبيعية.

لقد دعا جابر إلى الاهتمام بالتجربة، وحث على إجرائها مع دقة الملاحظة كما دعا إلى التأنى وترك العجلة، وقال بأن واجب المشتغل في الكيمياء هو العمل وإجراء التجربة، وأن المعرفة لا تحصل إلا بها. وطلب من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية أن لا يحاولوا عمل شيء مستحيل، أو عديم النفع، وعليهم أن يعرفوا السبب في إجراء العملية، وأن يفهموا التعليمات جيدا.. «لأن لكل صنعة أساليبها الفنية» على حد قوله. وطالبهم بالصبر والمثابرة، والتأنى باستنباط النتائج. وكان الجابر هذا فضل كبير على من أتى بعده من كيميائي العرب والاسلام، حتى أن بعض العلماء اعتبر الكتابة غير دقيقة، إن لم يسبقها تجارب. قال الجلدي عن الطغرائي «كان الطغرائي رجلا على جانب عظيم من الذكاء، ولكنه لم يعمل إلا قليلا من التجارب. وهذا أمر يجعل كتاباته غير دقيقة».

ومن علماء العرب الذين اشتهروا بالتدقيق حين البحث في النبات، رشيد الدين ابن الصوري، فقد كان يستصحب معه

مصوراً (حين البحث عن الحشائش في منابتها) ومعه الأصباغ والليق على اختلافها وتنوعها فكان «.. يتوجه إلى المواضع التي بها النبات فيشاهده ويحققه ويريه للمصور، فيعتبر لونه ومقدار ورقه وأغصانه وأصوله ويصور بحسبها ويجتهد في محاكاتها. ثم انه سلك أيضا في تصوير النبات مسلكا مفيدا، وذلك أنه كان يرى النبات في إبان ضراوته فيصوره ثم يريه إياه وقت كماله وظهور بذوره فيصوره تلو ذلك. ثم يريه أيضا وقت ذويه ويبسه فيصوره فيكون الدواء يشاهده الناظر إليه في الكتاب، وهو على انحاء ما يمكن أن يراه في الأرض، فيكون تحقيقه له أتم ومعرفته أبين. ولا أظن أن علماء النبات في هذا العصر أكثر دقة ومحيصا من ابن الصوري.

وننتقل الآن إلى الدستور الذي وضعه بعض علماء العرب للبحث العلمي والفلسفي، وقد ورد في كتاب إخوان الصفاء. لقد وصف بعض العلماء المحدثين بأن هذا الدستور محكم ورائع. ويرى الباحثون أنه وليد المنطق الذي اقتبسه العرب عن اليونان، ويدللون على ذلك بالمقارنة بين مواده والمقولات العشر المسماة عند اليونان (قاطيغورياس) فلقد شرح الأستاذ

مظهر في مقال له، أبواب دستور البحث العلمي، ثم أعقب عليه بشرح المقولات فثبت له أن أسلوب البحث عند أسلافنا أصله يوناني، أو بالحري مستمد مستمد من أصل يوناني...، ولا يخفى أن ليس في هذا ما يضير أو ينقص من قدر العرب العلمي، فالإنسان دائماً وأبداً يأخذ ما عمله غيره، ويزيد عليه إذا استطاع.

ومن الرسالة السابعة من رسائل إخوان الصفاء، التي تبحث في الصنائع العلمية، يتبين أن العرب اتبعوا دستوراً محكماً في البحث العلمي، ينحصر في تسعة أحكام. وها هي كما وردت في الجزء الأول (طبعة سنة ١٩٢٨، ص ١٩٩).

السؤال الأول: هل هو؟ يبحث عن وجدان شيء أو عن عدمه، والجواب نعم أو لا

السؤال الثاني: ما هو؟ يبحث عن حقيقة الشيء..

السؤال الثالث: كم هو؟ يبحث في مقدار الشيء..

السؤال الرابع: كيف هو؟ يبحث عن صفة الشيء..

السؤال الخامس: أي شيء هو؟ يبحث عن واحد من الجملة أو عن بعض من الكل.

السؤال السادس: أين هو يبحث عن مكان الشيء أو عن رتبته

السؤال السابع: متى هو؟ يبحث عن زمان كون الشيء

السؤال الثامن: لم هو؟ يبحث عن علة الشيء المعلول

السؤال التاسع: من هو؟ يبحث عن التعريف للشيء..

وتدل هذه الأسئلة على الاتجاه العلمي الذي كان بعض علماء العرب يسيرون عليه في بحوثهم وكتاباتهم، وهو يحصر اتجاهات العقل «.. ولكن لا يقر المتجه الذي ينبغي أن يتجه فيه العقل إزاء كل بحث بعينه» (نواح مجيدة من الثقافة الإسلامية، ص ٤٢)

ولا يقف الأمر عند هذا الحد، بل نجد أنه وجد عند العرب وبين علمائهم من كشف عناصر الطريقة العلمية المعروفة الآن، والتي تميز هذه الحضارة عن التي سبقتها. وقد جعلنا بحثنا يدور حول السؤال الآتي:

«هل وجد في العرب من سار على الطريقة العلمية وسلك في أصولها»؟

ما كنت أظن أن للعرب أثراً في كشف عناصرها، والتمهيد إلى أصولها حتى بحثت في مآثر العرب في الطبيعة، واطلعت على كتاب (الحسن بن الهيثم، بحوثه وكشوفه البصرية، لمصطفى نظيف بك).

ويشتمل هذا الكتاب النفيس القيم على بحوث علم الضوء الموجودة في كتاب المناظر لابن الهيثم، وفي مقالات أخرى، وقد أخذها مصطفى نظيف بك، وتبين النظر واتجاهات التفكير فيها، وبعد أن درسها ومحصها، وأعمل فيها التحليل والموازنة والمناقشة، ثبت له أن ابن الهيثم «قد توافرت فيه مميزات أولى التفكير العلمي الصحيح». وهي كما يقول نظيف بك «تدل على مدى نضج الفكر وعمق النظر في عصر ابن الهيثم».

والواقع أنه لم يخطر ببالي أن الطريقة العلمية الصحيحة، قد عرفها ابن الهيثم على النحو الذي وردت في بحوثه في الضوء. وأرى قبل التدليل عليها أن ألفت النظر إلى أن علماء العرب لم

يتوسعوا في الطريقة، ولم ينقلوها على النحو الذي توسع فيها، واستغلها علماء أوروبا وأميركا الآن، كما أنهم لم يدركوا ما لهذا الأسلوب من شأن خطير، كما أدركه علماء هذا العصر. ولكن يمكن القول إن كتاب المناظر لابن الهيثم يدل على أنه وجد في العرب من سار في بحوثه على الطريقة العلمية، كما وجد بين علمائهم من سبق بيكون Bacon في إنشائها، بل ومن زاد على طريقته التي لا تتوافر فيها جميع العناصر اللازمة في البحوث العلمية.

أما العناصر الأساسية في طريقة البحث العلمي الحديث فهي: الاستقراء والقياس والاعتماد على المشاهدة أو التجربة والتمثيل ولقد أدرك ابن الهيثم الطريقة المثلى، وقال بالأخذ بالاستقراء وبالقياس وبالتمثيل، وضرورة الاعتماد على الواقع الموجود على المنوال المتبع في البحوث العلمية الحديثة. ففي كتاب المناظر عند البحث مثلا في كيفية الإبصار، واختلاف العلماء فيه يقول: «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 نترقى في البحث والمقاييس على التدرج والتدريب، مع انتقاد المقدمات، والتحفظ من الغلط في النتائج، ونجعل غرضنا في جميع ما نستقره ونتصفحه استعمال العدل. لا اتباع الهوى، وتتحرى في سائر ما نميزه ومنتقده طلب الحق، لا الميل مع الآراء» إلى أن يقول: «ولعلنا ننتهي بهذا الطريق إلى الحق الذي به يثلج الصدر، ونصل بالتدرج والتلطف إلى الغاية التي عندها يقع اليقين، ونظفر مع النقد والتحفظ بالحقيقة التي يزول معها الخلاف، وتنحسم بها مواد الشبهات... وما نحن مع ذلك براء مما هو في طبيعة الإنسان من كدر البشرية، ولكننا نجتهد بقدر ما هو لنا من القوة الانسانية، ومن الله نستمد العون في جميع الأمور» (مصطفى نظيف بك، الحسن بن الهيثم، ج ١، ص ٣٣).

ومن أقواله هذه تتجلى لنا الخطة، التي كان يسير عليها في بحوثه، وأن غرضه في جميع ما يستقره ويتصفحه (استعمال العدل لا اتباع الهوى) وبعد ذلك نراه رسم الروح العلمية الصحيحة، وبين أن الأسلوب العلمي هو في الواقع مدرسة للخلق العالي، فقواعده التجرد عن الهوى والإنصاف بين الآراء،

فيكون قد سبق علماء هذا العصر في كونه لمس المعاني وراء البحث العلمي الحديث. وكان يرى في الطريق المؤدى إلى الحق والحقيقة ما (يثلج الصدر) على حد تعبيره - وهذا ما يراه باحثو هذا العصر من رواد الحقيقة العاملين على إظهار الحق فان وصلوا إلى ذلك، فهذا غاية ما يبغون ويؤمنون.

وابن الهيثم في طريقته العلمية، التي اتبعها في بحوثه وكشوفه الضوئية، قد سبق بكون في طريقته الاستقرائية، وفوق ذلك سما عليه، وكان أوسع منه أفقاً وأعمق تفكيراً. وهو وإن لم يعن، كما عنى بكون بالتفلسف النظري، وبتأليف المؤلفات التي يعرض فيها الآراء النظرية في طرق البحث، ويلزم العلماء بها إلزاماً، فحسبه أنه اتبع الطريقة الصحيحة في بحوثه، وجرى عليها عملاً وفعلاً وأن الأمر جاء منه عن بينه وروية، وإمعان فكر، وحسن تقدير (مصطفى نظيف بك، الحسن بن هيثم، ج ١، ص ٣٢)

ويذهب نظيف بك إلى أكثر من هذا فيقول: «بل إن ابن الهيثم قد عمق تفكيره إلى ما هو أبعد غوراً مما يظن أول وهلة، فأدرك ما قال به من بعده (ماك) و(كارك بيرسون)

وغيرهما من فلاسفة العلم المحدثين في القرن العشرين. أدرك الوضع الصحيح للنظرية العلمية وأدرك وظيفتها الحقة بالمعنى الحديث (مصطفى نظيف بك، الحسن بن هيثم، ج ١، ص ٣٦). ويستشهد على ذلك بما رواه البيهقي عنه قال: «وكان ابن الهيثم يقول في بعض رسائله. تخيلنا أوضاعاً ملائمة للحركات السماوية، فلو تخيلنا أوضاعاً أخرى غيرها ملائمة أيضاً لتلك الحركات، لما كان من ذلك التخيل مانع، لأنه لم يقدّم البرهان على أنه لا يمكن أن يكون سوى تلك الأوضاع، أوضاع أخرى ملائمة مناسبة لهذه الحركات» (مصطفى نظيف بك، الحسن بن هيثم، ج ١، ص ٣٦).

وهنا يقرر ابن الهيثم، إن نظرية بطليموس في الحركات السماوية، التي تخيلها الأقدمون لا يوجد برهان يحتمها، وعلى ذلك يؤخذ بهذه النظرية إذا كانت ملائمة للواقع من تلك الحركات، ويجوز قيام نظرية بجانب نظرية أخرى ما دامت هي أيضاً تلائم وتناسب الواقع المعلوم «وهو في تفكيره هذا قد أجاز استبدال النظرية الفلكية الحديثة بنظرية بطليموس قبل أن يضطر العلم إلى ذلك بقرون. قد أجاز الموقف الذي

يقفه علم الطبيعة الحديث في الوقت الحاضر إزاء نظرية الكم،
والنظرية الموجبة مثلاً... »

والآن يمكن القول إنه من نصوص أقوال كثيرة لابن الهيثم يتبين
«... أن تفكيره قد اتجه إلى الواجهة التي يتجه إليها التفكير
العلمي الحديث، وأنه ليس من المغالاة أيضاً أن نقول إنه
قد أدرك عن بينة الطريقة الحديثة في البحث العلمي، وأدرك
الأوضاع الصحيحة لما نسميه الحقائق العلمية» (مصطفى
نظيف بك، الحسن بن الهيثم، ج ١، ص ٣٧).

وفعلاً سلك ابن الهيثم في بحوثه الطريقة الحديثة في البحث،
وقد وصل بسلوكه إلى الحقيقة التي ينشدها بالمعنى الذي رآه،
وهذا ما يتجلى بأجلى بيان وأبلغ صورة في الكتاب النفيس
«الحسن بن الهيثم - بحوثه وكشوفه البصرية» تأليف نظيف
بك.

ومن الحق أن أشير إشارة بسيطة إلى موضوعات كتاب المناظر.
فلقد استدل ابن الهيثم في جميع بحوثه، في الضوء، على
القواعد والقوانين الأساسية بتجاربه، واستعان بإجراء التجارب
بالمعنى الذي نعنيه الآن، وذهب إلى 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 أيضاً في إثبات. النتائج التي تستنبط بالقياس بعد ذلك من تلك القواعد والقوانين...» (مصطفى نظيف بك، الحسن بن الهيثم، ج ١، ص ٤٤).

ومن ميزات ابن الهيثم، أنه كان يشرح الجهاز، ويبين وظيفة أجزائه المختلفة، واستعمل أجهزة مبتكرة لشرح الانعكاس والانعطاف. وتدل تجاربيته وحساباته أنه استطاع أن يجمع بين مقدرته الرياضية، وكفايته العلمية الممتازة.. «يدل عليها صنع الأجهزة واستعمالها في الأغراض المختلفة».

وكذلك يمتاز كتاب المناظر بعناية ابن الهيثم بالقياس. فهو بعد أن يثبت المبادئ الأولية بالتجربة، يتخذ تلك المبادئ قضايا يستنبط منها بالقياس النتائج التي تفضي 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 فيها موفقاً، وفي أحدها مبتكراً وملهماً.

والذي نستخلصه من مآثر ابن الهيثم ونتاجه الفكري، أنه سلك في البحث سبيلاً تتوافر فيه خصائص البحث العلمي. وقد خرج نظيف بك من دراسته بحوث ابن الهيثم في الضوء بالقول الآتي: «... ليكن ابن الهيثم قد استفاد بمعلومات من تقدموه وبحوث من تقدموه، فقد استفاد حتماً طوعاً أو كرهاً. ولكنه أعاد البحث عن كل هذه الأمور من جديد، ونظر فيها جميعاً نظراً جديداً لم يسبقه إليه أحد من قبله. واتجه في هذا النظر وجهة جديدة لم يولها أحد من المتقدمين. وأصلح الأخطاء، وأتم النقص، وابتكر المستحدث من المباحث، وأضاف الجديد من الكشوف، وسبق في غير قليل من ذلك الأجيال والعصور. واستوفى البحث إجمالاً وتفصيلاً. وسلك في البحث سبيلاً تتوافر فيها خصائص البحث العلمي، مع ما في هذه الطرق من قصور، ومع ما فيها من ميزات. واستطاع أن يؤلف من كل ذلك وحدة مترابطة الأجزاء، على قدر ما كان يمكن أن ترتبط به أجزاءها في عصره. إن وجدنا فيها نقصاً أو عيباً، فتلك سنة الله في المباحث العلمية. وهو فيها لم يبدع ولم يبتكر فحسب، بل هو أيضاً أقام بها الأسس التي انبنى عليها صرح علم الضوء من بعده».

الآن، وقد استعرضنا بإيجاز أسلوب العرب العالمي، نرى إتماماً لمحاضرتنا الإتيان على أثر هذا الأسلوب في العلم، حاصرين بحثنا في تقدم العلوم الطبيعية والفلكية والرياضية بصورة عامة.

قال (دراير) الأمريكي في كتابه (المنازعة بين العلم والدين) «لقد كان تفوق العرب في العلوم ناشئاً عن الأسلوب الذي توخوه في مباحثهم، وهو أسلوب اقتبسوه من فلاسفة اليونان، فإنهم تحققوا أن الأسلوب العقلي لا يؤدي إلى التقدم، وأن الأمل في وجدان الحقيقة يجب أن يكون معقوداً بمشاهدة الحوادث ذاتها. ومن هنا كان شعارهم في أبحاثهم الأسلوب التجريبي، والدستور العلمي إلى أن قال «... وهذا الأسلوب هو الذي أوجب لهم هذا الترقى الباهر، في الهندسة والمثلثات، وهو أيضاً الذي أدهم إلى اكتشاف علم الجبر، ودعاهم لاستعمال الأرقام الهندية».

لقد سبق القول بأن العرب وضعوا أساس البحث العلمي بالمعنى الحديث، وأنهم امتازوا بالملاحظة وحب الاستطلاع والرغبة في التجربة والاختبار، فأنشأوا المعمل (ليمتحنوا

نظرياتهم وليستوثقوا من صحتها. استنبطوا من مبادئ الميكانيكا وقوانينها الأساسية ما ساعد على تقدمها ونموها. بحثوا في السوائل ولهم فيها شروح وتطبيقات لم يصل إليها غيرهم. ابتدعوا طرقا واخترعوا آلات لاستخراج الوزن النوعي لكثير من المعادن والأحجار الكريمة والسوائل والأجسام التي تذوب في الماء. واستعملوا أنواعا من الموازين، لم تكن معروفة، واخترع الخازن ميزانا غريب التركيب لوزن الأجسام في الهواء والماء.

وعمل البيروني تجربة لحساب الوزن النوعي، واستعمل لذلك وعاء مصبه متجه إلى أسفل، بوساطته تمكن من معرفة مقدار الماء المزاح، ومن هذا الأخير ووزن الجسم في الهواء حسب الوزن النوعي. وقد وجدته ثمانية عشر عنصرا ومركبا بعضها من الأحجار الكريمة. وكان حسابه دقيقا آثار دهشة العلماء وإعجابهم.

ووضع الخازن كتابا في الطبيعة سماه (كتاب ميزان الحكمة) هو من أروع الكتب التي ألفت في العربية. واعترف (بلتين) في الأكاديمية الأمريكية بما لهذا الكتاب من الشأن والأثر. ومن

هذا الكتاب يتبين أنه كان لديه آلة لقياس حرارة السوائل، وفكرة عن الجاذبية، كما يتبين أن العرب عرفوا بعض تفصيلات الضغط الجوي. فقد ثبت أنهم قالوا بأن الهواء كاملاً يحدث ضغطاً من أسفل إلى أعلى، على أي جسم مغمور فيه. ومن هنا استنتج علماء العرب أن وزن الجسم في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي وأن كثافة الهواء في الطبقات السفلى أكبر منها في الطبقات العليا، وأن الهواء لا يمتد إلى ما لا نهاية، بل ينتهي عند ارتفاع معين. وهذه المبادئ والحقائق، كما لا يخفى، هي الأساس الذي بنى عليه الأوروبيون فيما بعد بعض مخترعاتهم كالبارومتر ومفرغات الهواء.

قد يجهل كثيرون أن ابن يونس هو الذي اخترع بندول الساعة أو الرقاص واعترف بذلك (سيديو) و (سارطون) و (تايلور) و (سدبيك) و (بيكر) وغيرهم وكان عند العرب فكرة عن قانون الرقاص. يقول سمث: «ومع الرقاص هو من وضع (غاليليو) إلا أن كمال الدين لاحظته وسبقه في معرفة شيء عنه. وكان الفلكيون يستعملون البندول لحساب الفترات الزمنية في الرصد». ومن هنا يظهر أن العرب سبقوا غاليليو في اختراع

الرقاص وفي معرفة شيء عنه. ثم جاء من بعدهم غاليليو وبعد تجارب عديدة استطاع أن يستنبط قوانينه، فوجد أن مدة الذبذبة تتوقف على طول البندول وقيمة عجلة التثاقل، وأفرغ ذلك في القالب الرياضي المعروف، فوسع دائرة استعمال الرقاص، وجنى الفوائد الجليلة ولا يتسع المجال لسرد ما كتبه العرب في الروافع والموسيقى والصوت، ولكن في وسعنا أن نقول إنهم وضعوا في هذا كله مؤلفات نفيسة، استقى منها علماء أوروبا في عصر النهضة، وكانت لهم منهلًا نهلوا منه، وأساساً بنوا عليه كثيراً من المكتشفات والمخترعات.

لولا العرب لما كان علم البصريات على ما هو عليه الآن، ولما تقدم علماء الطبيعة والفلك تقدّمهما العجيب. ويرجع السبب في ذلك إلى الطريقة العلمية التي سار عليها ابن الهيثم، في بحوثه عن الضوء، فهو في مقدمة الذين أضافوا إلى هذا العلم. ظهر في أوائل القرن الخامس للهجرة، وكان عالماً بالبصريات وأول مكتشف بعد (بطليموس)، كما تقول دائرة المعارف البريطانية. وضع مؤلفاً قيماً في البصريات، سماه (المناظر) وفيه تتجلى عبقرية ابن الهيثم (كما مر) إذ أتى على بحوث مبتكرة

في الضوء، سار فيها على أسلوب علمي) بالمعنى الحديث) كما وصف فيه تجارب دقيقة، نجريها الآن في المدارس الثانوية. ولقد استعان ابن الهيثم بالجبر والمثلثات والهندسة بنوعها في حل كثير من معضلات الضوء، ووضع كل ذلك في لغة لا تعقيد فيها. وفي رأي كبار علماء أوروبا أن هذا الكتاب من أفضل الكتب، وأغزرها مادة، وأعمقها أثراً في تقدم الطبيعة، ولعله من أعظم الكتب العلمية التي ظهرت في القرون الوسطى.

من هذا الكتاب يتبين أن ابن الهيثم، هو الذي أضاف القسم الثاني من قانون الانعكاس القائل بأن زاويتي السقوط والانعكاس واقعتان في مستوى واحد وقد أدخل في كتابه هذا بعض المسائل المهمة، عرف بعضها باسم) مسائل ابن الهيثم). ومن هذه المسائل ما اشتهر كثيراً وشغل عقول طائفة علماء أوروبا بعد عصر النهضة، وقد حلها بطرق هندسية مبتكرة. وصنع مرآة مكونة من بعض حلقات كرية، ولكل منها نصف قطر معلوم، ومركز معلوم. اختارها، بحيث تعكس جميع الأشعة الساقطة عليها في نقطة واحدة. وقاس كلا من زاويتي السقوط والانكسار، وبين أن بطليموس كان مخطئاً في نظريته

القائلة بأن النسبة بين زاويتي السقوط والانكسار ثابتة. وقال: بأن هذه النسبة لا تكون ثابتة، بل تتغير، ولكنه مع ذلك لم يوفق إلى استخراج القانون الحقيقي للانكسار. وأجرى تجارب عديدة لاستخراج العلاقة بين زاويتي السقوط والانكسار، واستعمل في ذلك جهازاً قوامه حلقة مدرجة من النحاس تغمر وهي في وضع رأسي إلى نصفها بالماء. وهذا يشبه الجهاز الذي نستعمله في قياس الزاويتين وقد شرح ابن الهيثم في كتبه بعض الظواهر الجوية التي تنشأ عن الانكسار فكان أسبق العلماء إلى ذلك.

فمن الظواهر التي أوردتها وشرحها، الانكسار الفلكي، أي أن الضوء الذي يصل إلينا يعاني انكساراً باختراقه الطبقة الهوائية المحيطة بالأرض ومن ذلك ينتج انحراف في الأشعة ولا يخفى ما هذا من شأن في الرصد. وقد علل كثيراً من الظواهر الفلكية الناشئة عن الانكسار تعليلاً صحيحاً. وكتب في الهالة التي ترى حول الشمس أو القمر، وعلّل ظهور قرص الشمس (أو القمر) بالقرب من الأفق على شكل بيضوي. وقال إن شعاع النور يأتي من الجسم المرئي إلى العين، وأوضح هذا القول بتحليل بديع

وشرح واف لم يسبق إليه. وكتب في الزيغ الكرى، وفي تعليل الشفق، وقال إنه يظهر ويختفى عندما تهبط الشمس ١٩ درجة تحت الأفق، وأن بعض أشعة النور الصادرة من الشمس تنعكس عما في الهواء من ذرات عائمة وترتد إلينا فنرى ما انعكست عنه وبين أن الزيادة الظاهرة في قطري الشمس والقمر حينما يكونان قريبين من الأفق وهمية. وقد علل هذا الوهم تعليلاً علمياً دقيقاً فبناه على أن الإنسان يحكم على كبر الجسم أو صغره بشيئين: الأول الزاوية التي يبصر منها، وهي التي يطلق عليها زاوية الرؤية والثانية قرب الجسم أو بعده عن العين. وابن الهيثم من أسبق من كتب عن العين وأقسامها، وأول من رسمها بوضوح تام. وبين كيف تنظر إلى الأشياء بالعينين في آن واحد. وأن الأشعة تسير من الجسم المرئي إلى العينين. ومن ذلك تحدث صورتان في البصرين في موضعين متماثلين.

وقد بحث كمال الدين الفارسي عن ظاهرة قوس قزح. نجد ذلك في ذيل كتابه تنقيح المناظر وقد شرحها شرحاً وافياً هو الأول من نوعه بالقياس إلى الشروح التي سبقته. وبحث العرب

كذلك في المرايا المحرقة، وكانت بحوث ابن الهيثم فيها جليلة ودقيقة دلت على إحاطته التامة بكيفية تجمع الأشعة التي تسقط على السطح موازية للمحور بعد انعكاسها عنه، وله بحوث في المرايا المختلفة تناول فيها أحوال الصور التي ترى فيها وأوضاعها ومواضعها

نتبين مما مر أن لعلماء العرب وعلى رأسهم ابن الهيثم أثراً عظيماً في الضوء في إضافاتهم الكثيرة إليه مما لم يسبقهم إليها أحد، فقد بحثوا البحث في بعض الموضوعات التي تتعلق بالضوء واتجهوا فيها اتجاهاً جديداً، وسياقاً منطقياً، وأنشأوا حلولاً مبتكرة... وضعت الأمور في أوضاعها الصحيحة، وصارت النواة التي تكثف، ومما حولها علم الضوء...»

برع العرب في الرياضيات، وأجادوا فيها وأضافوا إليها إضافات أثارت إعجاب علماء الغرب ودهشتهم، فقد اعترفوا بفضل العرب وأثرهم الكبير في خدمة والعمران. وقد اطلع العرب على حساب الهند، وأخذوا عنهم نظام التقييم على حساب الجمل. وكان لدى الهند أشكال عديدة للأرقام، فهدبوا بعضها، وكونوا

من ذلك سلسلتين، عرفت إحداهما بالأرقام الهندية وهي التي تستعملها هذه البلاد، وأكثر الأقطار الإسلامية والعربية، وعرفت الثانية باسم الأرقام الغبارية، وقد انتشر استعمالها في بلاد المغرب والأندلس، وعن طريق الأندلس دخلت هذه الأرقام أوروبا، وعرفت باسم الأرقام العربية.

وليس المهم هنا تهذيب العرب للأرقام الهندية وإدخالها إلى أوروبا. بل المهم ابتداء طريقة جديدة لها - طريقة الإحصاء العشري - واستعمال الصفر لما نستعمله له الآن. ومن المرجح أن العرب وضعوا علامة الكسر العشري، ومما لا شك فيه أنهم عرفوا شيئاً عنه.

وضع العرب مؤلفات كثيرة في الحساب، وترجم الأوروبيون بعضها ونقلوا منها، وكان لها أكبر الأثر في تقدم الحساب. وإننا لنتبين من هذه المؤلفات أنهم بحثوا في الأعداد وأنواعها وخواصها، وتوصلوا إلى نتائج هامة فيها انتفاع، وفيها متاع، وأنهم استعملوا مسائل يجد فيها من يحاول حلها ما يشد ذهنه ويقوى العقل. بحثوا في الأعداد المتحابة والمتواليات العددية والهندسية وقوانين، جمعها. ومن هذه تتجلى لنا

قوة الاستنباط والاستنتاج التي اتصفوا بها، ولا يتسع المجال لتفصيلها فليراجعها من شاء في كتابنا «تراث العرب العلمي». وفوق ذلك كان للعرب أسلوب خاص في إجراء العمليات الحسابية، فكانوا يوردون طرقا عديدة لكل عملية. ومن هذه الطرق ما هو خاص بالمبتدئين وما يصح أن يتخذ وسيلة للتعليم. ولقد انتبه رجال التربية في أوروبا إلى قيمة هذه الأساليب المسطورة في كتب الحساب العربية من وجهة التربية، فأوصوا بها وباستعمالها عند تعليم المبتدئين، وتقول مجلة التربية الحديثة «وهذا ما حدا بنا إلى درس الأساليب المتنوعة في كتب الحساب القديمة العربية بشيء من التعمق والتوسع، وفعلا قد وجدنا بينها طرقا عديدة يحسن الاستفادة منها في التعليم».

ولهذا السبب أتت المجلة على بعض هذه الأساليب، وأقامت الدليل على فوائدها في أحد أعدادها، ليستفيد منها الأساتذة والمعلمون في تدريس الحساب. واشتغل العرب بالجبر، وأتوا فيه بالعجب العجاب، حتى أن كاجوري قال «... إن العقل ليدهش عندما يرى ما عمله العرب في الجبر، وهم أول من

أطلق لفظة جبر على العلم المعروف بهذا الاسم، وعنهم أخذ الافرنج هذه اللفظة Algebra وكذلك هم أول من ألف فيه على منهج علمي منظم، وأول من ألف فيه محمد ابن موسى الخوارزمي في زمن المأمون. وكان كتابه في الجبر منهلاً نهلاً منه العلماء العرب والغربيون على السواء، واعتمدوا عليه في بحوثهم، وأخذوا عنه كثيراً من النظريات. وكان لهذا الكتاب أثر عظيم في تقدم علمي الجبر والحساب، بحيث يصح القول بأن الخوارزمي وضع علم الجبر وعلمه وعلم الحساب للناس أجمعين».

قسم العرب المعادلات ستة أقسام، ووضعوا حلولاً لكل منها، وحلوا المعادلات الحرفية، واستخدموا الجذور الموجبة، ولم يجهلوا أن المعادلة ذات الدرجة الثانية لها جذران، كما استخرجوا جذري المعادلة إذا كانا موجبين، وحلوا كثيراً من معادلات الدرجة الثانية بطرق هندسية، يدلنا على ذلك كتاب الخوارزمي وغيره من كتب علماء العرب في الخير. ووضعوا حلولاً حبرية وهندسية المعادلات ابتدعوها مختلفة التركيب،

واستعملوا الرموز في الأعمال الرياضية وسبقوا الغربيين أمثال (فيتا وستيفن وديكارت) في هذا المضمار. ومن يتصفح مؤلفات الفلصاي يتبين صحة ما ذهبنا إليه. فلقد استعمل لعلامة الجذر الحرف الأول من كلمة جذر (ج) وللمجهول الحرف الأول من كلمة شيء (ش) يعنى (س)، ولربيع المجهول الحرف الأول من كلمة مال (م) يعنى س تربيع، وللمكعب المجهول الحرف الأول من كلمة كعب (ك) يعنى س تكعيب، كما استعمل لعلامة المساواة حرف (ل) وللنسبة ثلاث نقط. ولا يخفى ما لاستعمال الرموز من أثر بليغ في تقدم الرياضيات العالية

وحل العرب معادلات الدرجة الثالثة، وقد أجادوا في ذلك، وابتكروا مبتكرات بديعة، هي محل إعجاب علماء أوروبا. قال كاجوري: «إن حل المعادلات التكعيبيية بواسطة قطوع المخروط من أعظم الأعمال التي قام بها العرب» ويقول بول إن ثابتاً بن قرة حل معادلات من الدرجة الثالثة بطرق هندسية مشابهة لطرق علماء أوروبا في القرنين السادس عشر والسابع عشر، فيكونون بذلك قد سبقوا (ديكارت) و (بيكر) وغيرهما

في هذه البحوث. وحلوا بعض أوضاع المعادلات ذات الدرجة الرابعة وكشفوا النظرية القائلة بأن مجموع مكعبين لا يكون مكعباً، وهذا أساس نظرية فرما.

ومن حلولهم هذه وغيرها نتبين أنهم جمعوا بين الهندسة والحبر، واستخدموا الخير في بعض الأعمال الهندسية، كما استخدموا الهندسة لحل بعض الأعمال الجبرية فهم بذلك وازعوا أساس الهندسة التحليلية. ومن بحوث ابن قرة ومن حلوله بعض الأعمال، نتبين أن العرب مهدوا للتكامل والتفاضل Calculus وهذا ما أتينا عليه في كتابنا «تراث العرب العلمي». ولا يخفى أن الرياضيات الحديثة تبدأ بالهندسة التحليلية التي ظهرت في شكل مفصل منظم في القرن السابع عشر للميلاد، وتبعها فروع الرياضيات بسرعة، فنشأ علم التكامل والتفاضل، ويقول الأستاذ كاربنسكي: «ويرجع الأساس في هذا كله (أي في تقدم الرياضيات ونشوء التكامل والتفاضل إلى المبادئ والأعمال التي وضعها علماء اليونان، وإلى الطرق المبتكرة التي وضعها علماء الهند. وقد أخذ العرب هذه المبادئ وتلك الأعمال

والطرق ودرسوها، وأصلحوا بعضها، ثم زادوا عليها زيادات هامة تدل على نضج أفكارهم وخصب عقولهم.

وبعد ذلك أصبح التراث العربي حافزاً لعلماء إيطاليا وإسبانيا، ثم لبقية بلدان أوروبا إلى دراسة الرياضيات والاهتمام بها. وأخيراً أتى (فيينا) ووضع مبدأ استعمال الرموز في الحبر. وقد وجد فيه ديكارت ما ساعده على التقدم ببحوثه في الهندسة خطوات واسعة فاصلة مهدت السبيل لتقدم العلوم الرياضية وارتقاؤها تقدماً وارتقاء نشأ عنهما علم الطبيعة الحديث، وقامت عليهما مدينتنا الحالية.

وبحث العرب في نظرية ذات الحدين التي يمكن بواسطتها رفع مقدار جبري ذي حدين إلى عدد صحيح موجب، واشتغلوا ببراهين النظريات المختصة في مربعات ومكعبات الأعداد الطبيعية التي عددها (ن) كما وجدوا قانوناً لاستخراج مجموع الأعداد الطبيعية المرفوع كل منها إلى القوة الرابعة، وعنوا بالجذور الصم، وقطعوا في ذلك شوطاً، وأوجدوا طرقاً لمعرفة القيم التقريبية للأعداد والكميات التي لا يمكن استخراج

جذرها، واستعملوا في ذلك طرقاً جبرية تدل على قوة الفكر وسعة العقل، ويقول جنتر Gunther «إن بعض هذه العمليات لإيجاد القيم التقريبية أبانت طرقاً لبيان الجذور الصم بكسور متسلسلة».

و تعجبون إذا قلنا إنه وجد في الأمة العربية من مهد لاكتشاف اللوغاريتمات، وقد يكون هذا موضع دهشة واستغراب، فلقد تبينت بعد البحث في مآثر ابن يونس في المثلثات أن فكرة تسهيل الأعمال المعقدة التي تحتوى على الضرب، و استعمال الجمع بدلا منه قد وجدت عند بعض علماء العرب قبل (نابيير) كما ثبت لي من البحث في ما تر ابن حمزة وبحوثه في المتواليات العددية والهندسية أنه مهد للذين أتوا من بعده موضوع اللوغاريتمات. وقد أوضحت ذلك في كتاب «تراث العرب العلمي»

والحقيقة أنه ما دار في خلدي أنني سأجد بحوثاً لعالم عربي، كابن حمزة هي في حد ذاتها الأساس والخطوة الأولى في وضع أصول اللوغاريتمات. قد يقول بعضهم إن (نابيير) لم يطلع على هذه البحوث ولم يقتبس منها شيئاً، قد يكون ذلك ولكن

أليست بحوث ابن حمزة في المتواليات تعطى فكرة عن مدى التقدم الذي وصل إليه العقل العربي في العلوم الرياضية؟ لولا العرب لما كان علم المثلثات على ما هو عليه الآن، فإليهم يرجع الفضل الأكبر في وضعه بشكل علمي منظم مستقل عن الفلك. وفي الاضافات الأساسية الهامة التي جعلت كثيرين يعدونه علماً عربياً، كما عدوا الهندسة علماً يونانياً. ولا يخفى ما لعلم المثلثات أثر في الاكتشاف والاختراع وفي تسهيل كثير من البحوث الطبيعية والهندسية والصناعية.

استعمل العرب جيب القوس بدلا من وتر القوس الذي كان يستعمله علماء اليونان ولهذا منزلة عالية في تسهيل حلول الأعمال الرياضية. وهم أول من أدخل المماس في عداد النسب المثلثية. وبرهنوا على أن نسبة جيوب الأضلاع بعضها إلى بعض كنسبة جيوب الزوايا في أي مثلث كروي، واستعملوا المماسات والقواطع ونظائرها في قياس الزوايا والمثلثات، ويعترف العلامة سوتر Suter بأن لهم الفضل الأكبر في إدخالها إلى حساب المثلثات، وعملوا الجداول الرياضية للجيب، وقد حسبوا جيب ٣٠ دقيقة، فكان حسابهم صحيحاً إلى ثمانية أرقام عشرية،

وكشفوا العلاقة بين الجيب والمماس والقاطع ونظائرهما، وتوصلوا إلى معرفة القاعدة الأساسية لمساحة المثلثات الكروية، كما كشفوا القانون الخامس من القوانين الستة التي تستعمل في حل المثلث الكروي القائم الزاوية. وألف ابن الأفلح تسعة كتب في الفلك يبحث أولها في المثلثات الكروية، وكان له أثر بليغ في المثلثات وتقدمها. واخترع العرب حساب الأقواس التي تسهل قوانين التقويم وتريح من استخراج الجذور التربيعية. وقد اطلع علماء الإفرنج في القرن الخامس عشر على مؤلفات ابن الأفلح، والطوسي وغيرهما، ونقلوها إلى لغاتهم وكان لكتاب الطوسي (شكل القطاع) أثر كبير في الرياضيات، وتتجلى لنا عظمة الطوسي ومنزلته في تاريخ الفكر الرياضي إذا علمنا أن المثلثات هي ملح كثير من العلوم الطبيعية والبحوث الفلكية والموضوعات الهندسية، وأنه لا يمكن لهذه أن تستغني عن المثلثات ومعادلاتها. ولا يخفى أن هذه المعادلات هي عامل أساسي في استغلال القوانين الطبيعية والهندسية في ميدان الاختراع والاكتشاف.

أما في الفلك، فلم يقف العرب فيه عند حد النظريات، بل النظريات، بل خرجوا إلى العمليات والرصد، فهم أول من أوجد بطريقة علمية مبتكرة طول درجة من خط نصف النهار وأول من عرف أصول الرسم على سطح الكرة، وقالوا باستدارة الأرض بل وتشكك بعضهم في سكونها، وعملوا الأزياج الكثيرة العظيمة النفع، وهم الذين ضبطوا حركة أوج الشمس وتداخل فلكها في أفلاك أخرى، وكشفوا بعض أنواع الخلل في حركة القمر، واخترعوا الاسطرلاب والربع ذات الثقب، وحسبوا الحركة المتوسطة للشمس في السنة الفارسية. وحسب البتاني ميل فلك البروج على فلك معدل النهار وكان حسابهم دقيقاً جداً، ودققوا في حساب طول السنة الشمسية، وأخطأوا في الحساب بمقدار دقيقتين و٢٢ ثانية، وحققوا مواقع كثير من النجوم وقالوا بانتقال نقطة الرأس والذنب للأرض، ورصدوا الاعتدالين الربيعي والخريفي، وكتبوا عن كلف الشمس، وعرفوها قبل غيرهم. وأصلحوا المجسطي، وأتوا بمذاهب جديدة في بعض الحركات الفلكية. ويقول الدكتور سارطون: «إنه على الرغم

من نقص هذه المذاهب الجديدة فإنها مفيدة جداً ومهمة جداً، لأنها سهلت الطريق للنهضة الفلكية الكبرى فيما بعد». وأوحت بحوثهم الفلكية لكيلا أن يكشف القانون الأول من قوانينه الثلاثة الشهيرة وهي إهليلجية فلك السيارات وعملوا الجداول الدقيقة لبعض النجوم، ولهذه منزلة عالية عند علماء الفلك عند البحث في تاريخ النجوم ومواقعها وحركاتها. ويمكن القول إن العرب عندما تعمقوا في درس الفلك طهروه من التنجيم وأرجعوه إلى ما تركه علماء اليونان علماء رياضياً مبنياً على الرصد والحساب وعلى فروض لتعليل ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية. وهم (أي العرب) لم يصلوا بعلم الفلك إلى ما وصلوا إليه إلا بفضل المرصد، فقد فاقوا غيرهم في عمل الآلات ورصد النجوم والكواكب، ويعترف الغربيون بالطرق المبتكرة التي استعملها العرب في رصدهم الأجرام السماوية وفي الجداول الدقيقة التي أنشأوها. ومجمل القول إن للعرب فضلاً كبيراً على الفلك وتقدمه لأسباب أربعة:

(أولاً) لأنهم نقلوا الكتب الفلكية عن اليونان والفرس والهنود والكلدان والسريان وصححو بعض أغلاطها وتوسعوا فيها -

وهذا عمل جليل جدا إذا علمنا أن أصول تلك الكتب ضاعت ولم يبق منها غير ترجماتها العربية - وهذا طبعاً ما جعل الأوروبيين يأخذون هذا العلم عن العرب، فكانوا بذلك أساتذة العالم فيه.

(ثانياً) في إضافاتهم الهامة ومكتشفاتهم الجليلة التي تقدمت بالفلك شوطاً بعيداً.

(ثالثاً) في جعلهم الفلك استقراءياً وفي عدم وقوفهم فيه عند حد النظريات.

(رابعاً) في تطهير الفلك من أدران التنجيم

الآن، وقد انتهت من البحث في الأسلوب العلمي عند العرب، أرى واجباً أن أكرر الشكر والامتنان، لمجلس كلية الهندسة، على تهيئته هذه الاجتماعات العلمية والقومية، التي تقوم على أساس إحياء التراث الإسلامي، والكشف عن أمجاد العرب الفكرية. وهو بذلك، إنما يؤدي رسالة سامية، نأمل أن تؤتي ثمارها المرجوة لنهضة العرب، وتقدمهم في ميدان الحضارة.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

نابلس في ٩/٥/١٩٤٥

لقد مثل النشر عبر العصور أداةً للتمدّد والاحتواء، وهو بذلك استطاع أن يمتلك قدرةً استثنائيةً على التجدّد والتنوّع في حركته وتحوّلاته التقنية، بدءاً من الإيماءة ومروراً بالنقش ثم الطباعة على الورق، ليُشكّل بذلك ضوئاً مُتعدّد الطبقات، يقبضُ بوميضه على أحاسيسنا المتغيّرة بفعل الزّمن.

إن تمدّداً على هذا النّحو، يمكنه أن يقلّص المسافة، وأن يُجسّد حاجتنا إلى التنقّل عبر المحطات العابرة للتاريخ، بل يُثري تجاربنا في تشكيل القوالب الحيّة لذاكرة لا تغيّب.

فتلك التحوّلات التي أنتجتها التكنولوجيا لم تأت صدفةً، إنها انبثاقنا المبتكر نحو خلق الترابط مع الآخر في هذا العالم الواسع.

ضمن تلك الرؤية، صمّمت وزارة الثقافة مشروعها نحو النشر الرقمي ليقينها بضرورة توسيع نطاق النّشر وإتاحته أمام أكبر عدد ممكن من الباحثين والدارسين والقراء.

وزير الثقافة
عماد عبدالله حمدان



مشروع النشر الرقمي