

التجارب العلمية عند المسلمين

—————

نكاد أن نصور لانفصالية كاملة لمعظم النواحي الفكرية من المدنية الإسلامية ، ولكن الناحية العلمية المحضة بمجولة بالنسبة لسائر تلك النواحي ، قتل من أقدم على إثارة أبحاثها والنوص إلى أعماقها ، وذلك لقلة ما بين أيدينا من الآثار في هذه الناحية بل لفقدانها ، فلم يصل إلينا من هذه الآثار إلا أسماؤها وما تغني الاسماء عنا شيئاً ، نعم يمكننا أن نستدل بهذه الأسماء — التي كثيراً ما نجد ما في أمثال كتاب طبقات الأطباء لابن أبي أصيبعة وتاريخ الحكماء للقفطي وغيرهما — على ما عالجوه في تلك العصور من المواضيع العلمية في الطبيعيات والرياضيات وما يلحق بهما .

على أنه إذا كانت لدينا شيء من هذه الآثار فأنى نجد من يستطيع أن يقدم على معالجة هذه المواضيع والناس على شطرين ، فأما مثقفون ثقافة عربية حديثة يملون وينفرون من النظر في أشباه تلك الكتب والصفراء ، كما يسمونها لقلة عنايتهم بها واستبعادهم حصول الفائدة من مثلها لأنها قديمة ، ولأنها شرقية ، وإمامة مثقفون ثقافة شرقية قديمة وهم بعيد وعهد عن النظر في المواضيع العلمية الخالصة ، ولأنكاد نجد منهم من يقدر على فهمها واعطائها حقها من العناية . فما أخرجنا إلى أولئك الذين ساهم الأستاذ أحمد أمين الحلقة المفقودة ، أعنى الذين يجمعون بين الثقافتين الشرقية والغربية ويؤلفون مزيجاً من الحضارتين القديمة والحديثة

قد كان الناس إلى عهد غير بعيد ، ولا يزال بعضهم على ذلك ، يعتقدون أن العلم بمعناه الحديث وإساليه الخاضرة من حيث استناده على الحس والمشاهدة والتجربة والاستنباط هو من مولدات هذه العصور ومن عجزات المدنية الحديثة ، ولكننا إذا تتبعنا الحركة العلمية في المدنية الإسلامية وجدناها ما يميل إلى النفس إعجاباً وإكباراً بأولئك العلماء الذين كانوا مثلاً أعلى للنشاط العلمي بجميع معانيه . فلقد كانت الصكرة العلمية نامية لديهم وبالغة من التجريد والتعميم درجة غير قليلة ، فكانوا يقولون كما يظهر من آثارهم بالقوانين الطبيعية وبشمولها وإطرادها ويسلكون في استنباطها واستخراجها الطرق المعروفة اليوم والتي تستند إلى المشاهدة والتجربة ، وليس استعمال التجارب أداة للتحقيق

العلمي مقصوراً على العصور الحديثة ، فالمدنية الإسلامية كانت مجلية في هذا الميدان ، فلم يقصر عليها كني شاكراً محمد وأحمد والحسن ، وإلى الريحان البيروني وغيرهم في القيام بالتجارب العلمية الكثيرة وتقليها على وجوها ، ولم تعوز تجاربهم تلك دقة الملاحظة لشروط الحادث الطبيعي وظروفه والعوامل المؤثرة في تغييره ولم يفهم إحكام التماس وجودة الاستنباط .

وهنا نأفل تجربة لآبي الريحان البيروني (١) في رسوب الاجسام وطفوها على وجه الماء ، تلك التجربة المؤدية إلى فكرة كثافة الاجسام وهي تطبيق للقانون المشهور الآن باسم قانون أرخيدس ، والتجربة بعينها يجرونها اليوم في مخابر التعليم من غير تغيير يذكر .

ولعل القارىء يعجب إذا قلت له أن هذه التجربة يجدها مذكورة في أحد كتب التوحيد وهو شرح المقاصد لسعد الدين الفتازاني ، ولكن سرعان ما يزول بعض تعجبه إذا عرف أن كتب التوحيد كانت مبنية على الفلسفة ، والفلسفة بفهومها القديم تشمل جميع أنواع العلوم ، فكانوا يقسمونها إلى ثلاثة أقسام ، الفلسفة الدنيا وهي الطبيعيات ، والفلسفة الوسطى وهي الرياضيات ، والفلسفة العليا وهي الآلهيات ، فباحث التوحيد مؤسسة على هذه الاقسام الثلاثة للفلسفة ، ولهذا فإن كثيراً من الأبحاث الطبيعية منبثة في كتب التوحيد ، وموضوع هذه التجربة من جملة تلك المباحث المشرقة في تضاعيف تلك الكتب

قال الفتازاني في آخر الجزء الأول من كتابه المذكور : .. وبحسب تفاوتها — يعنى الاجسام — في الخفة والنقل .. (٢) تفاوتت فيما يتبع ذلك من الحجم والحيز والطفو على الماء والرسوب فيه ، ومن اختلاف أوزانها في الماء بعد التساوى في الهواء ، مثلاً : حجم الاخف (أى الأقل كثافة) يكون أعظم من حجم الاثقل (أى الاكثف) مع التساوى في الوزن كثة متقال من الفضة ومئة متقال من الذهب ، (والفضة كما نعلم أقل كثافة من الذهب ، فحجم مئة متقال منها أعظم من حجم مئة متقال من الذهب) .. وإذا كان في إحدى كفتي الميزان مئة متقال من الحجر وفي الأخرى مئة متقال من الذهب أو الفضة أو غيرهما من الاجسام التي جواهرها أنتقل من جواهر الحجر (أى أكثف منه) فلا بحالة يقوم الميزان مستوياً في الهواء ، وإذا أرسلنا الكفتين في الماء لم يبق الاستواء ، بل يميل العمود

(١) راجع ترجمت في العدد الرابع من الرسالة

(٢) يريد بذلك الكثافة density

وثانها لأوزان هذه الأجسام في الماء عند ما يكون وزن كل منها في الهواء مئة مثقال .

(١) جدول في أوزان ما يخرج من الماء بوضع مئة مثقال من الاجسام المذكورة

المتاقيل الدرائق (١) الطسوجات (٢)

	٥	١	٢	ذهب
	٩	٤	١	فضة
	٧	٢	١	زئبق
	٨	٥	٠	الاسرب
الفلزات	١١	٢	٠	الصفر
	١١	٢	١	النحاس الاحمر
	١١	٤	٠	النحاس الاصفر
	١٢	٥	٢	الحديد
	١٣	٤	٠	الرصاص
	٢٥	١	٢	الياقوت الاسمانجوني
	٢٧	٥	٢	اللعل
	٣٦	٢	٠	الزمرد
	٣٧	١	٠	اللاجورد
الجواهر	٣٨	٣	٠	الؤلؤ
	٣٩	٠	٠	العقيق
	٣٩	٣	٠	السبه
	٤٠	٠	٠	البلور
	٢٦	٠	٠	الياقوت الاحمر

(٢) جدول في أوزان الفلزات والجواهر اذا كانت الفلزات في حجم (١٠٠) مثقال من الذهب والجواهر في حجم (١٠٠) مثقال من الياقوت الاسمانجوني

	متقال	دائق	طسوج	
	١٠٠	٠	٠	ذهب
	٥٤	١	٢	فضة
	٧١	٢	١	زئبق
	٥٥	٢	٢	الاسرب
الفلزات	٤٦	٢	٠	الصفر
	٤٥	٣	٠	النحاس الاحمر
	٤٥	٠	٠	النحاس الاصفر
	٤٠	٣	٣	الحديد
	٣٨	٢	٢	الرصاص

(١) الدرائق مئس المتقال (٢) الطسوج ربع الدائق

الى جانب الجوهر الانقل، وكلما كان من جوهر أثقل (أى أكتف) كان الميل أكثر، ويفتقر الاستواء الى زيادة في الحجر حسب زيادة النقل مع أن وزن الجوهر ليس الا مئة مثقال مثلا . . . وقد حاول أبو ريحان تعيين مقدار تفاوت ما بين الفلزات وبعض الاحجار في الحجم وفي الخفة والنقل بان عمل انا، على شكل الطبرزد (١) مركبا على عنقه شبه ميزاب منح كما يكون حال الاباريق وملاء ماء وأرسل فيه مئة مثقال من الذهب مثلا وجعل تحت رأس الميزاب كفة الميزان الذي يريد به معرفة مقدار الماء الذي يخرج من الاناء، وهكذا كل من الفلزات والاحجار بعدما بالغ في تنقية الفلزات من الغش وفي تصفية الماء، وكان ذلك من ماء جيحون في خوارزم في فصل الخريف، ولا شك أن الحكم يختلف باختلاف المياه واختلاف أحوالها بحسب البلدان والفصول، فحصل معرفة مقدار الماء الذي يخرج من الاناء بمئة مثقال من كل من الفلزات والاحجار (أى بوضع مئة مثقال من كل منها في الماء) وعرف بذلك مقدار تناسلها في الحجم (أى حينما تتساوى في الوزن، وذلك بمعرفة تفاوت ما يخرج من الماء بوضع كل مئة مثقال منها في الماء)، والنقل (بمعنى به الكثافة) فان ما يكون ماؤه أكثر (أى الماء الذي يخرج بوضع الجسم في الماء) يكون حجمه أكبر وثقله أخف بنسبة تفاوت المائين واذا اسقط ماء كل من وزنه في الهواء كان الباقي وزنه في الماء، مثلا لما كان ماء مئة مثقال من الذهب خمسة مثاقيل وربع مثقال كان وزنه في الماء اربعا وتسعين مثقالا وثلاثة ارباع المثقال، والماء الذي يخرج من الاناء بالقاء الجسم فيه إن كان أقل من وزن الجسم فالجسم يرسب فيه، وإن كان أكثر منه فيطفو، وإن كان مساويا له فالجسم ينزل في الماء بحيث يماس اعلاه سطح الماء. وقد وضع أبو ريحان ومن تبعه جدولا جامعا لمقدار الماء الذي يخرج من الاناء بمئة مثقال من الذهب والفضة وغيرهما ومقدار اوزانها عند كون الفلزات السبعة في حجم مئة مثقال من الذهب، والجواهر في حجم مئة مثقال من الياقوت الاسمانجوني، ولمقدار اوزانها في الماء بعدما يكون مئة مثقال في الهواء، وهو هذا الجدول (فهذا الجدول يحتوى على ثلاثة جداول احدها لأوزان الماء الذي يخرج بارسال مئة مثقال من كل من هذه الأجسام في المساء، وثانها لأوزان هذه الأجسام عند ما تكون حجوما متساوية، ومساوية لحجم مئة مثقال من الذهب أن كانت من الفلزات، ولحجم مئة مثقال من الياقوت الاسمانجوني أن كانت من الجواهر،

(١) الطبرزد (بالقال وبالذال) السكر قارى مغرب ولعل السكر كان يصنع آنذ على الشكل الخروطى الذى يصنع به اليوم

الى من هم اوسع تحقيقاتوا غزرتنا ، ومهما كان الامر فان ما يسترعى النظر في هذه مافيا من الدقة في تعيين المكان (خوارزم) ، والزمان (فصل الخريف) ، والماء المتعمل في التجربة (ماء جيحون) ، تلك العوامل التي تؤثر في نتيجة التجربة كما اشار الفتازاني نفسه الى ذلك حيث قال : « ولا شك ان الحكم يختلف باختلاف المياه واختلاف احوالها بحسب البلدان والفصول » ولا شك في الحقيقة ان كثافة الماء تختلف تبعا لهذه العوامل التي ذكرها . ومن جهة اخرى فان ابا ريحان « بالغ في تنقية الفلزات من الغش وفي تصفية الماء » لتكون النتائج اذق واضبط ، ولم يكن في الكيات أقل ضبطا منه في الكيفيات وهو لتعيين الاوزان يستعمل المقال والداق (مدرس المقال) والطمسوج (ربع الداق) ومن ذلك نعم ان فكرة ارجاع الكيفيات في الحوادث الطبيعية الى الكيات كانت معروفة شائعة لديهم وهي الفكرة التي يرتكز عليها علم الطبيعة اليوم والتي كانت وسيلة لرقية السريع وبلوغه تلك الميزة الرفيعة التي ارتقى اليها في هذا العصر ، فخرى من يؤلف بالعربية في علوم الطبيعة ان يشير الى امثال هؤلاء العلماء ممن نستطيع ان تفاخر بهم في الميادين العلمية ، والذين كثيرا ما ينسب الى غيرهم من متأخري علماء الفرنجة ما هو أحق أن ينسب اليهم لما لهم من السبق في تحريره ا اكتشافه او في التحقيق عن صحته واثباته ، قد اصبحنا ومالتنا من ماضيت سوى الافتخار باسمه والاشادة بذكره ، فاذا توخينا تلس ما في هذا الماضي من آثار حقيقية في كل منحي من مناحي التفكير أرجعنا وكنت ابصارنا عن النظر في مثل تلك الآفاق الواسعة التي تثبت بحق ما كانت تقوم عليه الحضارة الاسلامية من سعة في التفكير لم يكن الدين « على ازدهاره اذ ذاك » ليضيق بها ذروعا ، بل ان هذه الحركة فيما أرى كانت تغذيها وتدفع الناس اليها روح الاسلام نفسه ، ذلك الدين الذي يجب أن تتصوره بأوسع عما هو مصور في الحقيقة في خيلنا والذي قد تضيق كلمة دين — اذا نحن اطلقناها عليه — مفهومة في نفوسنا لما تتصوره من لوازم عديدة لهذه الكلمة حينما ذكرها بسبب ما مرت عليه من أدوار مختلفة في خلال التاريخ البشري . فهو في الحقيقة أوسع من أن يسمى ديننا بالمفهوم الحالي لهذه الكلمة ، وانما هو الطريقة المثلى في الحياة في جميع نواحيها وشعبها ، وناهيك بما أتجته الحضارة الاسلامية من إبداع في الادب والعلم والتشريع دليلا على سمو هذا المنهج الحيوي الاقوم .

محمد مبارك

دمشق

بكا لوريوس في العالم

مقال	داق	طسوج	
١٠٠	٠	٠	الباقوت الاسمانجوني
٩٧	٠	٣	الباقوت الاحمر
٩٠	٢	٣	اللعل
٦٩	٣	٠	الزمرد
٦٩	٥	٢	اللاجورد
٦٥	٣	٢	الناؤلز
٦٤	٤	٢	العقيق
٦٤	٢	١	الشبه
٦٣	٠	٣	البلور

واما الجدول الثالث وهو الذي يبين وزن كل جسم في الماء فيحصل بطرح وزن ما يخرج من الماء بنفس كل جسم في الماء ، من الوزن الاصل في الهواء اغنى ثمة مقال ، وما كان وزن ما يخرج من الماء بنفس كل جسم من الاجسام المذكورة مينا في الجدول الاول فيطرح هذا الوزن من (١٠٠) مقال فيخرج وزن ذلك الجسم في الماء ، مثلا : وزن الذهب في الماء (٩٤) مقالا و (٤) دواق و (٢) طسوجان

وعما يلاحظ أن المؤلف قد استعمل لفظي الثقل والوزن بمعنىين مختلفين لجعل الثقل بمعنى الكثافة Densité كما هو ظاهر من سياق كلامه ، وهذا ما يدل على ما في اللغة العلمية من دقة في التعبير .

هذا وإن من الجدير بالعبارة والنظر في أمر هذه التجربة أنه اشتهرت نسبتها — أو على الأقل نسبة النظرية التي تستند اليها هذه التجربة — الى ارخميدس ، وقصته في اكتشافها مشهورة تكاد تكون مضرب المثل في الالهام أو الحدس العلمي ، ومع ذلك فلم يشر الى هذا الأمر المتقدمون من علماء المسلمين ممن بحثوا هذا المبحث او ممن ترجموا لارخميدس . واذا رجعنا الى ترجمته في كتاب تاريخ الحكماء للقفطي (١) وانفهرست (٢) لابن النديم مثلا وجدنا ما ترجم من كتبه الى العربية ليس شيء منه من باب الطبيعيات وانما هي في الرياضيات ، فكل هذا يدعونا الى التساؤل كيف انتقل هذا القانون أو هذه النظرية الى المسلمين ؟ أهو عن طريق ارخميدس ولم يذكر بين كتبه العربية ما يشبه هذه المباحث ؟ أم عن طريق غيره من الفلاسفة ممن نقلوا عنه ذلك ؟ واذا كان كذلك فلم لم يكن لارخميدس ذكر في هذا الثقل ؟ أم أن المسلمين أنفسهم توصلوا اليها ؟ ولم ينقل اليها مثل هذا الاكتشاف ؟ وعلى كل ترك التحقيق والبت في هذا الامر

(١) مختصر الزوزني المنسب بالمنتخبات المتقطعات من كتب اخبار العلماء بأخبار الحكماء.

لقفطي طبع . ليبيك . ص ٦٦٠ (٢) انفهرست طبع . ص ٣٧٢