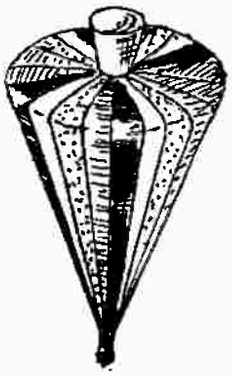
لأن إدراكها ليس إلا بالتمييز والتشبيه وذلك لا يتأتى إلا فى زمان والذى يدل على ذلك ما يظهر من الدوامة عند حركتها فإن الدوامة إذا كانت فيها أصباغ مختلفة وكانت الأصباغ خطوطاً ممتدة من وسط سطحها الظاهر وما يلى عنقها إلى نهاية محيطها ثم أديرت الدوامة بحركة شديدة فإنها تتحرك على الاستدارة فى غاية السرعة



شكل (٥ ب) .

« وإذا تأملها الناظر فى حال حركتها فإنه يدرك لوناً واحداً مخالفاً لجميع الألوان التى فيها كأنه لون مركب من جميع ألوان تلك الخطوط ولا يدرك تخطيطها ولا اختلاف ألوانها

ويدركها مع ذلك كأنها ساكنة إذا كانت حركتها فى غاية السرعة ، وإذا كانت فى حركتها فلا تثبت نقطة منها فى موضع واحد زماناً محسوساً وهى تقطع فى أقل القليل من الزمان جميع الدائرة التى تدور عليها فتحصل صورة النقطة فى ذلك الزمان اليسير على محيط دائرة من جميع محيطها الذى يحصل فى البصر فيدرك لون تلك النقطة فى الزمان القليل مستديراً

« وكذلك حكم جميع النقاط التى فى سطح الدوامة وجميع النقاط المتساوية الأبعاد عن المركز تتحرك حينئذ على محيط دائرة واحدة فيعرض لذلك أن يظهر لون كل نقطة من النقاط المتساوية الأبعاد عن المركز على محيط دائرة فتظهر ألوان جميع تلك النقاط فى جميع محيط الدائرة ممتزجة ولا تتميز للبصر فلذلك يدرك سطح الدوامة لوناً واحداً ممتزجاً من جميع الألوان التى فى سطحها »

وبعد فهذه تجارب وأجهزة نسوقها على سبيل التمثيل لا الحصر فهى قليل من كثير؛ ولعلنا نكون قد وفقنا إلى الكشف عن ناحية عظيمة — هى البحث العلمى التجريبى — امتاز بها الحسن بن الهيثم فى بحوثه فكان لها أكبر الأثر فى قادة البحث العلمى فى أوربا فى العصور القديمة ولا يزال أثرها محسوساً فى عصرنا الحالى .

عبد الحميد محمدى مرسى

صفحة مطوية من تراث العرب العلمى

للأستاذ قدرى حافظ طوقان

لا أظن أن عالماً أصابه الإهمال كالخازن . ولا أظن أن الإجحاف الذى لحق بآثاره لحق بغيره من نوابغ العرب وعباقرتهم؛ فلقد أدى ذلك الإهمال وهذا الإجحاف إلى الخلط بينه وبين علماء آخرين فنسبت آثاره لغيره كما نسبت آثار غيره له . وقد وقع فى هذا الخلط بعض علماء الغرب وكثير من علمائنا ومؤرخينا . قال (درار) الأميركى إن الخازن هو الحسن بن الهيثم وإن ما ينسب إلى ما يُسمى (بالخازن) هو على الأرجح من نتاج ابن الهيثم . وخلط الأستاذ منصور حنا جرداق أستاذ الرياضيات العالية بجامعة بيروت الأميركية فى محاضرته عن مآثر العرب فى الرياضيات والفلك بين الخازن وابن الهيثم، يتجلى ذلك فى قوله : « ومن أشهر المشتغلين بالفلك والطبيعيات فى الأندلس أبو الفتح عبد الرحمن المنصور الخازنى الأندلسى الذى عاش فى أواخر القرن الحادى عشر للميلاد وأوائل القرن الثانى عشر للميلاد ، وألف مؤلفاته الشهيرة فى النور وآلات الرصد وأوضح مقدار الانكسار . وألف فى الفجر والشفق وعين ابتداء كل منها وقت بلوغ الشمس ١٩٠ درجة تحت الأفق ... الخ »

ونحن هنا أمام خطأين : الأول فى اعتبار الخازن من الأندلس وهو فى الحقيقة من مرو من أعمال خراسان .

والثانى فى أن المآثر التى أوردها الأستاذ ليست للخازن بل هى من نتاج ابن الهيثم . وأكبر الظن أن ما وقع فيه الأساتذة والعلماء من أخطاء يعود إلى الوضع الإفرنجى للاسمين فأكثر الكتب الإفرنجية حين تكتب الحسن بن الهيثم تكتبه (Al-Hazin) وحين تكتب الخازن تكتبه (Al-Khazin) فظن كثيرون أن هذين الاسمين هما لشخص واحد ولم يدققوا فى حروفهما مما أدى إلى التباس الأمر عليهم ووقوعهم فى الخلط والخطأ .

وسنحاول فى هذا المقال أن نبين مآثر الخازن فى علم الطبيعة (Physics) وأثره فى بعض بحوثها جاعلين نصب أعيننا إنصاف

عالم هو من مفاخر الأمة العربية ومن كبار عباقرتها من الذين عملوا على إنماء شجرة المعرفة وساهموا في خدمتها ورعايتها

والخازن من علماء النصف الأول من القرن الثاني عشر للميلاد وهو أبو الفتح عبد الرحمن المنصور الخازني المعروف بالخازن نشأ في (مرو) أشهر مدن خراسان، وقد درس فيها وعلى علمائها نبغ ولمع في سماء البحث والابتكار. اشتغل في الطبيعة ولا سيما في بحوث الميكانيكا فبلغ الذروة وأتى بما لم يأت به غيره من الذين سبقوه من علماء اليونان والعرب، كما وفق في عمل زيج فلكي سماه (الزيج المعتبر السنجاري) وفيه حسب مواقع النجوم لعام ١١١٥ — ١١١٦م، وجمع أرصاداً أخرى هي في غاية الدقة بقيت مرجعاً للفلكيين مدة طويلة.

ومن الغريب أن قنصل روسيا في تبريز في منتصف القرن الماضي عثر صدفة على كتاب ميزان الحكمة، وقد كتب عنه عدة مقالات في إحدى المجلات الأميركية. ولعل العلماء الألمان أكثر العلماء اعتناء بآثار الخازن. فنجد في رسائل للأستاذ ويدمان Wiedman فصولاً مترجمة عن (ميزان الحكمة) وقد استوفت بعض حقها من البحث والتعليق كما نجد في رسائل غيره مقتطفات من محتويات الكتاب المذكور دللوا فيها على فضل الخازن في علم الطبيعة.

ولا بد لي في هذا المجال من إبداء دهشتي لعدم نشر فصول هذا الكتاب النفيس في كتاب خاص، ولا أدري سبباً لهذا...

ولعل السؤال الآتي يتبادر إلى غيري أيضاً: لماذا نُشرت بعض محتويات الكتاب وأهملت الأخرى؟ ليس لي أن ألوم علماء الألمان أو غيرهم في ذلك، فلقد قاموا بواجبهم نحو الخازن أكثر منا وعرفوا فضله قبلنا، ولا أكون سالماً إذا قلت إنه لولا قنصل روسيا N. Khanikoff وبعض المنصفين من مستشرقي الألمان وعلمائهم لما عرفنا شيئاً عن الخازن، ولما كان بالإمكان نشر هذا المقال. وقد يكون الأستاذ مصطفى نظيف بك أول عربي أشار إلى بعض محتويات كتاب ميزان الحكمة في كتابه: (علم الطبيعة تقدمه ورقيه ...)، ولكنه لا يذكر شيئاً عن المؤلف بل ولا يذكر أنه الخازن، ويقول: «... والكتاب لا يعلم مؤلفه ...» ثم يردف هذا القول: إن (دراير) يرجح أنه من تأليف الحسن ابن الهيثم. وأظن أن مقالنا هذا أول مقال يظهر في مجلة عربية يبحث عن الخازن ويزيح الستار عن آثاره ويفيه بعض حقه. والذي أرجوه أن يثير هذا المقال أساتذة كلية العلوم في جامعة فؤاد الأول بمصر وعلى رأسهم حضرة صاحب العزة الدكتور علي مصطفى مشرفة بك فيعملون على إنصاف الخازن وعلى نشر مآثره بين المتعلمين والمثقفين، فهم أولى الناس بذلك، وأحق من غيرهم بالقيام بهذا العمل الجليل. ولنا من حماستهم للتراث العربي والإسلامي ما يدفعنا إلى لفت أنظارهم إلى حياة الخازن الحافلة المليئة بالإنتاج التي أحاطها الإهمال من كل جانب.

وضع الخازن كتاباً في الميكانيكا سماه (كتاب ميزان الحكمة) هو الأول من نوعه بين الكتب القديمة العلمية القيمة، وقد يكون هو الكتاب الوحيد المعروف الذي يحتوي على بحوث مبتكرة جليلة لها أعظم الأثر في تقدم الأيدروستاتيكا، وقد قال عنه الدكتور سارطون Sarton إنه من أجل الكتب التي تبحث في هذه الموضوعات وأروع ما أنتجته القريحة في القرون الوسطى. والذي يطلع على بعض مواد هذا الكتاب تتجلى له عبقرية الخازن وبدائع ثمرات التفكير الإسلامي والعربي. واعترف (بلتن) في أكاديمية العلوم الأميركية بما لهذا الكتاب من الشأن في تاريخ الطبيعة وتقدم الفكر عند العرب

لا يجهل طلاب الطبيعة أن (توريشيللي) بحث في وزن الهواء وكثافته والضغط الذي يحدثه. وقد مر على بعضهم في تاريخ الطبيعة أن (توريشيللي) المذكور لم يسبق في ذلك وأنه أول من لفت النظر إلى مثل هذه الموضوعات وبحث فيها وأشار إلى أهميتها

والواقع غير هذا، فلقد ثبت من كتاب (ميزان الحكمة) أن من بين المواد التي تناولها البحث مادة الهواء ووزنه. ولم يقف الأمر عند هذا الحد بل أشار إلى أن للهواء قوة رافعة كالسوائل وأن وزن الجسم المغمور في الهواء ينقص عن وزنه الحقيقي وأن مقدار ما ينقصه من الوزن يتبع كثافة الهواء

وبيّن الخازن أيضاً أن قاعدة (أرشميدس) لا تسري فقط على السوائل بل تسري على الغازات، وأبدع في البحث في مقدار ما يُغمر من الأجسام الطافية في السوائل. ولا شك أن هذه البحوث هي من الأسس التي عليها بنى علماء أوربا فيما بعد بعض

الاختراعات الهامة كالبارومتر ومفرغات الهواء والمضخات المستعملة لرفع المياه

ولسنا هنا ننتقص من قدر توريشيللى وباسكال وبويل وغيرهم من العلماء الذين تقدموا بعلم « الإيدروستاتيكا » خطى واسعة ، ولكن ما نريد إقراره هو أن الخازن قد ساهم فى وضع بعض مباحث علم الطبيعة وأن له فضلاً فى هذا كما لغيره من الذين أتوا بعده، وقد توسعوا فى هذه الأسس ووضعوها فى شكل يمكن معه استغلالها والاستفادة منها

وبحث الخازن فى الكثافة وكيفية إيجادها للأجسام الصلبة والسائلة واعتمد فى ذلك على كتابات البيرونى وتجاربه فيها وعلى آلات متعددة وموازين مختلفة استعملها لهذا الغرض . واخترع الخازن ميزاناً لوزن الأجسام فى الهواء والماء وكان لهذا الميزان خمس كفات تتحرك إحداها على ذراع مدرّج . ويقول بلتن إن الخازن استعمل الأريومتر (Areometer) لقياس الكثافات وتقدير حرارة السوائل . ومن الغريب أن تجد أن الكثافات لكثير من العناصر والمركبات التى أوردها فى كتابه بلغت درجة عظيمة من الدقة لم يصلها علماء القرن الثامن عشر للميلاد . وفى الكتاب أيضاً شئ عن الجاذبية ، وأن الأجسام تتجه فى سقوطها إلى الأرض ، وقال إن ذلك ناتج عن قوة تجذب هذه الأجسام فى اتجاه مركز الأرض . ويرى أن اختلاف قوة الجذب يتبع المسافة بين الجسم الساقط وهذا المركز . وجاء فى كتاب (علم الطبيعة — تقدمه ورقيه ...) للأستاذ نظيف : « ... ومما يثير الدهشة أن مؤلف كتاب ميزان الحكمة كان يعلم العلاقة الصحيحة بين السرعة التى يسقط بها الجسم نحو سطح الأرض والبعد الذى يقطعه والزمن الذى يستغرقه — وهى العلاقة التى تنص عليها القوانين والمعادلات التى ينسب الكشف عنها إلى غاليلى فى القرن السابع عشر للميلاد .. » . وعلى الرغم من التحريات العديدة لم أتمكن من العثور على المقتطفات التى تنص على العلاقة بين السرعة والبعد والزمن فى المصادر التى بين يدى سواء العربية منها أو الإفرنجية . ولهذا فمن الصعب جداً أن أحكم فى صحة ما جاء عن الخازن بشأن هذه العلاقة . وأظن أن العلاقة التى عرفها الخازن والتى وردت فى كتابه — وهى العلاقة بين السرعة التى يسقط بها الجسم نحو الأرض والبعد الذى يقطعه والزمن الذى يستغرقه لم تكن صحيحة ودقيقة بالدرجة التى تنص عليها معادلات غاليلى ، ولكنها قد تكون صحيحة إلى درجة ودقيقة إلى حدّ . وآمل فى أول فرصة أزور فيها مصر أن أبحث عن هذه النقطة فى مكتبات القاهرة فقد أجد فيها ما يلقى ضوءاً على المدى الذى توصل إليه الخازن فى الجاذبية

وأجاد فى بحوث مراكز الأثقال وفى شرح بعض الآلات البسيطة وكيفية الانتفاع منها، وقد أحاط بدقائق المبادئ التى عليها يقوم اتزان الميزان والقبان واستقرار الاتزان إحاطة مكنته من اختراع ميزان من نوع غريب لوزن الأجسام فى الهواء والماء كما مرّ بنا

هذا ما استطعنا الوقوف عليه من مآثر الخازن بعد الرجوع إلى مصادر عديدة ، ونرجو أن يكون هذا المقال حافزاً لغيرنا للاعتناء بتراث هذا العالم العربى الذى ترك ثروة علمية ثمينة للأجيال ، كما نأمل أن يدفع بعض المنصفين من الباحثين والمؤرخين إلى الاهتمام برفع الإجحاف الذى أصابه ، والعمل على إزالة الغيوم المحيطة بنواح أخرى من ثمرات قريحته الخصبة المنتجة

« نابلس » قدرى حافظ طوقان

صور اسلامية

للأستاذ عبد الحميد الشهدى

صدر الجزء الثانى فى نحو ٢٨٠ صفحة

اطلبه من المكتبات الشهيرة ومن المؤلف
١٨ شارع الشيخ عبد الله بمصر
وثمنه خمسة قروش داخل القطر وستة فى الخارج