المضخات... إنجاز عربي فذ

ينقسم المثقفون العرب في نظرتهم إلى التراث العلمي العربي إلى فئتين : إحداهما تنظر بمنظار متشائم ، حيث لا ترى في ذلك التراث إلا تاريخاً مضى وانمحى وبقي في سجلات التاريخ ، ويجب أن ننظر إلى عالمنا اليوم ونتابع التطورات والأحداث التقانية الهائلة ، ونعتبر إنجازات الأقدمين أمراً خاصاً بزمانهم وأحوالهم ، لا ينسحب على التطور الحاصل حالياً .

والفئة الأخرى ترى ضرورة النظر إلى التراث العلمي نظرة علمية واقعية ، عميقة الأثر ، والتفكير ، محاولة الاستفادة من الإنجازات التي حققها العلماء العرب في ربط الحضارة العربية بسلسلة الحضارات العالمية ، وإعطاء تلك الحضارة دورها الذي تستحقه ، والمكانة التي تلائمها .

ولا تكتفي هذه الفئة بذلك ، بل تحاول لفت أنظار العرب اليوم إلى الإنجازات الفذة التي حققها أجدادهم ، وبالتالي حفزهم إلى العمل والجد وبذل الجهد في سبيل تحقيق إنجازات علمية حديثة شبيهة بالتي حققها العلماء العرب في وقت كانت فيه بلادهم قبلة الأمم والشعوب الأخرى ، ومقصدهم للنهل من علمهم الغزير والتلمذة على معارفهم الشاملة .

علوم مرتبطة بالحياة :

والدارس للحضارة العربية يرى أنها تميزت بخصائص مدهشة ؛ من أهمها : ارتباطها بالواقع العملي الحياتي ارتباطاً وثيقاً ، فالدراسات العلمية والإنجازات العملية لم تكن مجرد دراسات نظرية أو أفكار خيالية أو نظريات حالمة ، بل كانت أموراً محسوسة ، تنطلق من واقع التجربة المعاشة وتلقى التطبيق الواسع في المجالات المختلفة .

لقد كان العلم العربي منذ البداية جزءاً من الممارسة الاجتماعية اليومية في مختلف مستويات المجتمع العربي ، ولعل هذه الخاصة هي أحد أسباب نمو هذا العلم وارتقائه ، فالنشاط العلمي لم يظهر فقط في دار الخلافة وبلاط الأمراء ، ولم ينحصر في حدود بيوت الحكمة ، والمراصد والمستشفيات والمدارس ، بل كان موجوداً في الديوان وفي المسجد فهو في الديوان حساب وجبر ، وفي المسجد فلك وتوقيت وعلم فرائض ، وكان في الحياة العملية أيضاً على أطراف الأنهار وفي المباني والمنشآت والآلات المستعملة في الصناعة والزراعة والري والطب .

وكان تسمية « المهندس » تطلق على أولئك المشتغلين بالعلوم التطبيقية العملية ، الذين درسوا وحَسَبوا وفكروا ، ثم أبدعوا إنجازات علمية رآها الناس واقعاً عملياً في حياتهم .

مضخة الجزري :

أصبحت المضخات حالياً عنصراً ميكانيكياً شائع الاستعمال ، ومن المعروف أن المضخات تستخدم لنقل السوائل والغازات في الأنابيب ، وتعمل على توليد قوة سحب من جانب ينجم عنه سحب السائل أو الغاز إلى المضخة ، ثم تقوم المضخة بعد ذلك بضغطهما لنقلهما إلى أمكنة بعيدة .

ويسجل تاريخ العلوم إنجاز المضخة الأولى لعالم عربي فذ يدعى بديع الزمان الجزري ، وقد ورد ذلك في كتابه « الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل » الذي ألفه عام ١٢٠٦م .

واعتبر المؤرخون آلة الجزري « المضخة » الأصل الذي تطور عنه المحرك البخاري ، والذي كان له دور كبير في الثورة الصناعية الحديثة .

والمضخة التي أبدعها الجزري كانت آلة تدار بقوة الريح أو بوساطة حيوان يدور بحركة دائرية ، وكان الهدف منها أن ترفع المياه من الآبار العميقة إلى سطح الأرض ، كما كانت تستعمل في رفع المياه من منسوب النهر إذا كان منخفضاً إلى الأمكنة العالية .

وورد أنها ترفع المياه إلى نحو عشرة أمتار ، وهذا إنجاز فذ في تلك الحقبة ، ونقلة حضارية كبيرة استفاد منها الفلاحون في ري أراضيهم .

وتوضع المضخة فوق سطح الماء مباشرة بحيث يكون عمود السحب مغموراً فيه ، وهي تتكون من أسطوانتين متقابلتين ، في كل منهما ذراع مرتبطة بمكبس ، وعندما تكون إحدى الأسطوانتين في حالة انضغاط تكون الأخرى في حالة سحب .

ولتأمين هذه الحركة يوجد قرص دائري مسنن ثبت فيه كل من الذراعين بعيداً عن المركز ، ويدار هذا القرص بوساطة تروس متصلة بعمود الحركة المركزي ، وهناك ثلاثة صمامات على كل مضخة تسمح باتجاه المياه من أسفل إلى أعلى ولا تسمح بعودتها في الطريق العكسي .

ابن معروف على خُطى الجزري :

بعد أن قدم الجزري وصفاً لمضخته ، جاء العالم المهندس تقي الدين محمد بن معروف (ت ١٥٨٥م) فألف كتابه « الطرق السنية في الآلات

الروحانية » الذي وصف فيه مضخة الجزري وصفاً دقيقاً ، ورسمها رسماً محكماً مزيلاً للغموض الذي اكتنف آلة الجزري .

وتميز أسلوب وصف ابن معروف بأنه اقترب من مفهوم الرسم الهندسي الحديث ذي المساقط ، ولكن بما أن أسلوبه لا يزال مع ذلك محافظاً على الطريقة التقليدية في محاولة توضيح كل شيء بالآلة في رسم واحد ، فهو يجمع في الشكل الواحد بين مفهوم المساقط وبين الرسم المنظور ، لذا فإن أسلوبه بحاجة إلى دراسة دقيقة لتكون النتائج صحيحة .

ومن الإنجازات التي أبدعها ابن معروف « المضخة الحلزونية » وتنسب إلى أرخميدس أحياناً ، ويعتقد أنه أول من أبدعها ووصفها وصفاً دقيقاً مسهباً ، وتشير المصادر الأوروبية إلى رسم للمضخة الحلزونية في مخطوطة غربية منسوبة إلى « كيسر » يعود عهدها إلى عام ١٤٠٥م ، وتدور المضخة التي وصفها « كيسر » باليد بوساطة ذراع ذات مرفق من أعلاها .

أما المضخة الحلزونية التي وصفها ابن معروف فتدور بوساطة دولاب مائي عن طريق زوج من المسننات المتعامدة ، وربما كان وصف ابن معروف لهذه المضخة ذا أهمية خاصة في الهندسة المكيانيكية ، وإذا صح ما أورده نيدهام ؛ فإن أقدم وصف في الغرب لهذا النوع من المنشآت يعود إلى كاردان عام ١٥٥٠م وإلى راميلّي عام ١٥٨٨م ، أي أن ابن معروف كان من أوائل المهندسين الذين وصفوا هذا النوع من المضخات ، إن لم يكن أولهم .

وتدل المراجع الحديثة في تاريخ التقانة على أن استخدام المضخة الحلزونية ازدهر في أوروبة بعد هذه الفترة ، وبخاصة في أعمال صرف

المياه ، وأصبحت المضخات الحلزونية تستعمل بكثرة في القرنين السابع عشر والثامن عشر ، حيث كانت تدار بدواليب الهواء .

ومن المضخات التي أوردها ابن معروف في كتابه (مضخة الحبل ذي أكر القماش) التي تستعمل في الأعماق الكبيرة التي قد تصل إلى ٧٢ متراً .

المضخة ذات الأسطوانات الست :

ومن أهم ما أورده ابن معروف وصف رائع مع رسم واضح لمضخة ذات ست أسطوانات ، وتعتبر هذه المضخة من روائع إنجازات المهندس ابن معروف ، وتأتي أهميتها كما قال الدكتور أحمد يوسف الحسن من الأمور التالية :

١ـ استخدام كتلة الأسطوانات (cylinder block) لست أسطوانات على خط واحد لأول مرة ، وهو مفهوم حديث ومتقدم بالنسبة لعصره .

ويمكن القول : إن هذه المضخة هي أساس المحرك الحديث ذي الأسطوانات الست الممتدة على صف واحد ، والمخروطة في قطعة واحدة .

٢ـ استخدام عمود الكامات (Cam - shaft) بستة نتوءات موزعة بانتظام على محيط الدائرة ، بحيث تعمل الأسطوانات على التوالي ، ويستمر تدفق الماء بصورة منتظمة ، وهذا المفهوم المتقدم للتتابع وتجنب الدفق أو التقطع (بالإضافة إلى مفهوم التوازن الديناميكي الحديث) هو الذي أدى إلى صنع المحركات والضواغط الحديثة المتعددة الأسطوانات .

٣ـ على الرغم من أن فكرة عودة الأسطوانة إلى السقوط بتأثير ثقلها قديمة منذ عهد هيرون ، فإن مكبس الهواء الذي وصفه هيرون كان نظرياً ، أما في تصميم ابن معروف فنجده يضع ثقلاً من الرصاص على

رأس قضيب كل مكبس يزيد وزنه على وزن عمود الماء الموجود داخل الأنبوب الصاعد إلى الأعلى ، وهذا تنفيذ عملي واضح ، عمل له مورلاند عام ١٦٧٥م تصميماً شبيهاً في المضخة التي صممها ، حيث وضع أقراصاً من الرصاص حتى لا يعود المكبس إلى الهبوط ويدفع الماء بتأثير ثقل الرصاص إلى العلو المطلوب .

لقد أسهمت الإنجازات العلمية العربية في تسريع خُطا الثورة الصناعة والتطور التقاني الهائل ، وكان لأولئك المهندسين الأفذاذ باع طويل في الابتكار والإبداع سجله لهم التاريخ وأقرّ به نَصفَة المؤرخين .

* * *