علم الميكانيك عند العرب في المصادر التاريخية والأثرية

أ.د. صلاح حسين العبيدي

كلية الآداب – جامعة بغداد

الأنموذج : الساعة

أن الأمة العربية الإسلامية من بين من احترمته ، احترمت الزمن فصاغته لحظة وهينة وثانية ، لأن الوقت ثمين ، وقد فصلته لغتنا الجميلة ، مما يعني إدراكها للوقت فهو كالسيف إن لم تقطعه قطعك[١].

لذا يبقى الوقت وأقسامه مهماً في حياة الإنسان ، لقد كان الوقت عبارة عن الفرق بين الليل والنهار ، فالإنسان القديم منذ أقدم العصور كان مهتماً بقياس الوقت ، فلقد كان إنسان ما قبل التاريخ يقيس الوقت بواسطة تقسيمه إلى أربعة تقسيمات طبيعية ، فيبدأ منذ شروق الشمس حتى تتوسط قبة السماء ، وهي أعلى نقطة للشمس ، وتدعى ظهراً وبعده الغسق ثم الغروب فالليل[٢].

وتحتوي المصادر الأدبية والتاريخية والمعاجم على الكثير من الألفاظ والأسماء والصفات لألفاظ الوقت ففيها مادة دسمة لا تخفي على القارئ وبشكل خاص المعاجم التي تضم معلومات على جانب كبير من الأهمية من شأنها أن تلقي الضوء على الكثير من المعلومات القيمة التي يتطلبها بحثنا بحيث أن المطلع على تلك المعاجم ليبهر من حيث دقة المدلول لتلك الألفاظ ، وقد يدهش أمام الصور الذهنية أو التصوير للغة الزمن ، فهي لغة ملونة فيها ضوء النهار وظلال العصر وعتمة الليل ولون الغبش[٣] أو الغبس كما يقولون[٤] . وقد يجد فيها لهب الظهيرة حمّارة القيظ وصارة الشتاء وحجر القيظ والشتاء أشده[٥].

غير أن العرب لم يقفوا عند هذا الحد ، وإنما حاولوا أن يقرنوا ذلك بالعلم والعمل والتجارب الدقيقة ، ولكن بقيت قبل الإسلام جميع هذه المحاولات بعيدة عن

الواقع العلمي إلى أن أراد الله أن ينعم علينا بالإسلام . فبدأت علوم العرب تأخذ مداها العلمي الحقيقي يعكس ذلك بوضوح ما نلاحظه في نصوص القرآن الكريم من نظرات إلى العلوم الطبيعية ، فكان ذلك خير مشجع لهم في المضي قدماً على وفق ما ورد في القرآن الكريم كقوله تعالى ((الله الذي سخر لكم البحر لتجري الفلك فيه بأمره ... وَسَخَّرَ لَكُمْ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا مِنْهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ))[٦] و ((هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ))[٧] و ((الشَّمْسُ وَالْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ))[٨] و ((وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّى عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ))[٩] و ((فَلَا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ(٧٥) وَإِنَّهُ لَقَسَمٌ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ))[١٠] و ((وَهُوَ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِي ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ))[١١] .

فلما كانت العصور الإسلامية اللاحقة لظهور الإسلام بدأت هذه التجارب المبنية على الملاحظة والتجربة المنظورة تصل بتجارب أخرى أساسها الوسائل العلمية المادية المبنية على الأسس الدقيقة بحيث بدأت النتائج تظهر بالدقة العلمية نتيجة تقدم العلوم تقدماً ملحوظاً .

ويعدّ العصر العباسي من أزهر العصور العربية الإسلامية التي أزدهرت فيها العلوم المختلفة ، ولم يكتف العرب في هذا العصر على النظريات المجردة ، بل أخذوا يطبقون العلم على العمل وذلك باستخدام الآلات للأغراض المختلفة ، وهذه خطورة ضرورية نحو إقامة العلم على أسس متينة .

ونظراً لإدراك العلماء العرب لأهمية الوقت وعلاقته المباشرة بحياة الإنسان، وبهذا استطاع العلماء العرب أن يقرنوا نظرتهم المبنية على الملاحظة والتأمل بواقع علمي مبني على الوسيلة وابتكار الأداة المناسبة لمعرفة الوقت فتوصلوا إلى صنع الآلة التي تعيين الزمن بأكبر ما يمكن من الدقة واختراع آلة

لقياس الفترات الزمنية المتساوية ، فكانت الساعة . والساعة لفة جزء من أجـزاء الليل والنهار والجمع ساعاتٌ وساع قال القطامي[١٢].

وكنا كالحريق لـدى كفـــاح فيخبو ساعة ويهـب ساعـــاً

وتصغير الساعة سويعة ، وقد جعلوها أربعاً وعشرين ســاعة ، والســاعة الوقت الحاضر ، والساعة القيامة ، ويوم تقوم الساعة يعني الساعة الوقت الــذي تقوم فيه القيامة[١٣].

والساعة في الأصل تطلق بمعنيين أحدهما أن تكون عبارة عن جزء مــن اربعة وعشرين جزءاً هي مجموع اليوم والليل والثاني أن تكــون عبــارة عــن جزء قليل من النهار أو الليل[١٤].

والساعة ستون دقيقة ، والدقيقة جزء من ستين جزءاً مــن الســاعة فــي التوقيت المعروف[١٥] .

أما الثانية من الوقت فهي جزء من ستين جزءاً من الدقيقة[١٦] . أن البحث الدائم للإنسان عن آلة لقياس الوقت كــان شــغل الحضــارات المتعاقبــة فمــن متابعته لحركة الظل إلى المزولة الشمسية إلى استعمال ساعة الماء والرمــل ثــم الساعة ذات الرقاص (بندول الساعة) ثم الساعة ذات النابض إلى الساعة الذاتيــة الحركة والساعات المعتمدة على الأحجار إنما يعني اهتمام الإنسان بالوقت[١٧].

وتؤكد المصادر التاريخية والاثارية والمخطوطــات المصــورة علــى أن العرب قد سبقوا غيرهم إلى معرفتهم بالساعات بكل أنواعها صــناعة وتصــميماً، كما اخترعوا الرقاص وكان ذلك على يد أعظم الفلكيين العرب وهو علي ين عبد الرحمن بن يونس المتوفى سنة (٣٩٩ هــ-١٠٠٩م) وبذلك يكون قد سبق (غاليلو) في هذا الاختراع بستة قرون[١٨].

وقد أدى العرب دوراً بارزاً في صناعة الساعات ، فقــد وصــلت إلينــا معلومات تشير إلى توصل العلماء العرب إلى صنع الساعات وتركيبها وتشغيلها

وأطلقوا على هذه الصناعة (علم الآلات الساعات) أو علم (الآلات الروحانية) كما يسميها بعضهم وهو علم يعرف به كيفية اتخاذ الآلات لتقدير الزمان وموضوعه حركات مخصوصة في أجسام مخصوصة تنقضي بقطع مسافات مخصوصة ، وغاية ذلك معرفة أوقات الصلوات وغيرها من غير ملاحظة حركات الكواكب وكذلك معرفة الأوقات المفروضة للقيام في الليل[١٩] .

أما تسمية هذا العلم بعلم (الآلات الروحانية) فيعللها حاجي خليفة بقوله (لارتياح النفس بغرائب هذه الآلات)[٢٠].

ومن العلماء العرب الذين اهتموا بعلم آلات الساعات تقي الدين أبو بكر محمد بن معروف الراصد الدمشقي ، فقد وصلنا من هذا العالم كتاب عنوانه "الكواكب الدرية في وضع البنكامات الدورية" ففي هذا الكتاب معلومات على جانب كبير من الأهمية تتعلق بالساعات ، فقد درس هذا العالم الساعات الشمسية نظرياً وعملياً ، كما أتقن هندسة الأشكال والخطوط والعلاقة بينهما ، كما ألم بمختلف آلات الساعات ، خاصة الدورية المعمولة بالدواليب التي يدير بعضها بعضاً[٢١].

وندين بالشيء الكثير عن آلات الساعات من ناحية وفي دراسة وتطور هذا العلم من ناحية أخرى إلى العالم المعروف بأبن الرزاز الجزري الذي ألف كتابه المشهور "الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل ، وقد ضمن الجزري كتابه الحديث ستين شكلاً من الساعات ، وصفها وصفاً دقيقاً جداً ، فهو يتحدث أولاً عن الساعات المائية ، فبعد أن يصف لنا منظرها الخارجي يعرض للأجزاء التي تتكون منها وعن البروج الأثنى عشر وتوزيعها على شكل نصف دائرة ثم يعرض لرأي (ارشميدس) ويناقشه ويتكلم بعد ذلك عن طريق تركيب الساعات فيصفها ويصف أجزاءها وتركيبها[٢٢].

ولابد من الإشارة هنا إلى أن أهمية هذه الآلة وضرورة أن تكون دقيقة في صناعتها حتى تأتي المعلومات التي تعطيها في الأخير دقيقة

وعلى الرغم من صغر حجم الساعة فأنها تقوم بعملية في غاية الأهمية ، وإذا أردنا أن نعدد الوجوه والأغراض التي كانوا يستعملون الساعة فيها فهي كثيرة ومتعددة ، مثل معرفة وقت الظهر والعصر وآخر العصر ومغيب الشفق وطلوع الفجر ، وفي معرفة أوقات النهار وأوقات الليل وما مرّ من ساعات زمانية منها. وجميع ما تقدم يمكن أن تعكسه هذه الآلة في معرفة أخرى ينبغي أن تتوافر للإنسان قبل أن يتحرك نحو جهة معينة وهي تؤدي مهمة عسكرية قد تكون في غاية الخطورة . وهذه المعارف يمكن أن تؤديها هذه الآلة فكان المقاتلون والقادة العسكريون والمخططون للعمليات العسكرية يستعينون بها لمعرفة الأوقات .

وقد طور العرب في العصر العباسي من صناعة الماء ، فقد كانت الوسيلة وحيدة لضبط أوقات الصلاة التي يحرص المسلمون كل الحرص على أدائها في أوقاتها الشرعية(٢٣).

وقد بلغ من أعتزاز بعض خلفاء بني العباس بالساعة أنها كانت من ضمن الهدايا التي تقدم إلى ملوك الدول الأخرى ، ومن أبرزها تلك الساعة التي أهداها الخليفة هارون الرشيد إلى شارلمان وهي من نوع الساعات المائية وتتألف هذه الساعة من أثنا عشر فارساً على تقاسيم النهار عند مرور كل ساعة يسقط عدد من كراتها النحاسية بعضها أثر بعض على قاعدة من نحاس ، فيسمع لها دوي ورنين، وفي الوقت نفسه يفتح باب من الأبواب الأثني عشر المؤدية إلى داخل الساعة ويخرج منها فارس حتى إذا كانت الساعة الثانية عشر فتحت كل الأبواب وخرج منها أثنا عشر فارساً ، وساروا على مضمار داخل الساعة وأقفلت الأبواب خلفهم ولدى تشغيل الساعة دهش شارلمان ومن معه بهذه الساعة وبطريقة عملها وظنوا أن فيها شيطاناً يحركها ، فمكنوا لها بالهراوة ليلاً فعندما حلت الساعة الثانية عشرة وعند خروج الفرسان انهالوا عليها ضرباً حتى حطموها ، وكم كانت دهشتهم كبيرة عندما لم يجدوا بداخلها شيطاناً بل ماء ومجموعة عتلات وبكرات وكرات نحاسية(٢٤) .

كما تذكر المصادر التاريخية أن الخليفة العباسي المأمون أهدى هو الآخر إلى ملك الفرنج ساعة أكثر تطوراً من الأولى تدار بالقوة الميكانيكية[٢٥] وقد استمر العرب على تطوير هذه الصناعة كما تخبرنا بذلك بعض الإشارات التاريخية فقد ذكر ابن كثير في كتابه البداية والنهاية ما يفيد أن أحد أبواب جامع دمشق كان يسمى باب الساعات (لأن عمل فيها الساعات التي أخترعها فخر الدين الساعاتي وكان يعمل بها كل ساعة تمضي من النهار عليها ، عصافير من نحاس وحية من نحاس وغراب فإذا تمت الساعة خرجت الحية فصفرت العصافير وصاح الغراب وسقطت حصاة من الطست فيعلم الناس أنه قد ذهب من النهار ساعة[٢٦].

وقد شاهد الرحالة ابن جبير هذه الساعة فقدم وصفاً بديعاً لجانباً من عمل هذه الساعة فيقول "أنها كان لها بالليل تدبيراً آخر إذ تجهز بمصباح يدور به الماء خلف زجاجة داخل الجدار فكلما انقضت ساعة عم الزجاجة ضوء المصباح ولاحت للأبصار دائرة محمرة"[٢٧] .

وفي مخطوط كتاب (الجامع بين العلم والعمل) للجزري مؤرخ من سنة ٧٥٥هـ-١٣٥٤م صور لعدد من الساعات نذكر منها تصويره محفوظة في متحف الفنون الجميلة بمدينة بوسطن تمثل نموذجاً من تلك الساعات ونرى في صدر هذه التصويرة طائفة من الموسيقيين يعزفون على آلاتهم كلما مرت ساعة من الزمان وانتقل الرسم الآدمي من عقد إلى الذي يليه من العقود الأثنى عشر المرسومة في الجزء العلوي من الصورة ، وفي وسط الجانبين يوجد طائران عند كل ساعة يسقطان كرة نحاسية في القدح النحاسي الأسفل منهما فيصدر سقوطها دوياً عالياً[٢٨] (شكل ١) .

وفي تصويرة أخرى من نفس المخطوط ترينا ساعة تعرف بساعة "الفيل" وهذه الساعة إعجوبة من عجائب المهارة في الصناعة ويبين الوقت فيها علم مدرج يلتفت إليه الوجه الصغير الموجود في الهودج وفي أعلى الهودج فتحة يتغير

القائم أعلى القبة حول نفسه ويصفر عندئذٍ يضرب السائس الفيل ويرمي الشخص الصغير الموجود فوق الصقر حصاة تسقط في فم التنين الذي يميل رقبته فتسقط الحصاة من فمه على ظهر الفيل ومنه تواصل سقوطها إلى داخل الحيوان حيث تقرع ضجة[٢٩] (شكل ٢).

وقد أخذ الأوربيون صناعة الساعات عن العرب وقلدوها تقليداً متقناً ، فقد وصلت إلينا أمثلة من تلك الساعات نذكر منها ساعة محفوظة في متحف (أمبروز) في أنسبروك بهيئة سفينة يعود تاريخها إلى عام ١٥٨٠م وتقرع الساعة كل ربع ساعة وكل ساعة كاملة حسب التوقيت ويتصل هيكل الشخص المنتصب في وسط السفينة بآلة الساعة وعند دق الساعة الكاملة يرفع ذراعه وهو يمسك سيفاً بيده ومن المحتمل أنه كان يهز السيف عند دق الساعة الكاملة . وكان البحاران المجدفان يحركان مجاديفهما أيضاً ، وعند دقة زبع الساعة يتحرك الفارس الجالس في مقدمة السفينة بينما يقوم المجدف الأمامي بتحريك رأسه عند ذلك[٣٠] (شكل ٣).

ويحتفظ متحف الكرملين في موسكو بساعة أخرى من القرن السادس عشر الميلادي تمثل شخصاً ممتطياً حصانه وكان لها جهاز لقرع الساعات الكاملة وربما كان لها منبه أيضاً[٣١].

والشكل (٤) يرينا ساعة أخرى يحملها فيل وهي من صنع (نيكولاوس شميدت) حوالي ١٥٨٠م في أوغسبورغ وكانت تدق كل ساعة كاملة حسب التوقيت ، وكان هيكل الفيل يستطيع تحريك عينيه[٣٢] .

أن هذه النماذج من الساعات الأوربية لا تختلف كثيراً من حيث التصميم والصناعة عن الساعات العربية التي جئنا على ذكرها .

الهوامش :

١ - الشحاذ، أحمد محمد : لغة الزمن ومدلولاتها في التراث العربي دار الشؤون الثقافية العامة (بغداد ٢٠٠١) ص٧.

٢ - الشحاذ، المصدر السابق ، ص٣٣ .

٣ - الشحاذ، المصدر السابق، ص٩.

٤ - ابن منظور، لسان العرب ، ج٦ ، ص١٥٣.

٥ - أبن منظور، المصدر السابق ، ج٤ ، ص٢١١.

٦ - القرآن الكريم.

٧ - القرآن الكريم، يونس / الآية ٥.

٨ - القرآن الكريم، الرحمن/ الآية ٥.

٩ - القرآن الكريم، يس / الآية ٣٩.

١٠ - القرآن الكريم، الواقعة / الآية ٧٥ ، ٧٦.

١١ - القرآن الكريم، الأنعام / الآية ٩٧.

١٢ - أبن منظور، المصدر السابق ، ج٨ ، ص١٦٩.

١٣ - أبن منظور، المصدر السابق، ج٨ ، ص١٦٩.

١٤ - أبن منظور، المصدر السابق، ج٨ ، ص١٦٩.

١٥ - أبن منظور، المصدر السابق، ج٨ ، ص١٦٩.

١٦ - أبن منظور، المصدر السابق، ج٦ ، ص١٦٩.

١٧ - جواد، ناجي : قصة الوقت (بيروت ١٩٥٩) ص٢٦ .

١٨ - طوقان ، قدري حافظ : تراث العرب العلمي (القاهرة) ، ١٣٨٢هـ - ١٩٦٣ م ص٢٧٥ ، ماهر ، سعاد ، البحرية في مصر الإسلامية - دار الكاتب العربي للطباعة والنشر ص٢٦٦ .

١٩ - فراج، عز الدين : فضل علماء المسلمين على الحضارة الأوربية ، دار الفكر العربي (١٩٧٨) ص٩٦.

٢١ – فراج، المصدر السابق، ص٩٧.

البنكام لفظ فارسي (بنكان) كما يقول صاحب الصحاح وهو يدل في الأصل على قدح آلة الساعة الرملية ومن ثم عممه العرب وأطلقوه على سائر الآلات الزمنية . فراج، المصدر السابق ، ص٩٧.

٢٢ – فراج، المصدر السابق ، ص٩٨.

٢٣ – جواد ، المصدر السابق ، ص٢٦.

٢٤ – الفنجري ، أحمد شوقي ، العلوم الإنسانية (الكويت ١٩٨٥) ج٣ ص١١.

٢٥ – الفنجري، المصدر السابق ج٣ ص١١ وأنظر فراج ص٩٥.

٢٦ – ابن كثير ، البداية والنهاية ، ج٩ ص٨٣.

٢٧ – الفنجري ، المصدر السابق ، ص٢٢ .

٢٨ – حسن، زكي محمد : أطلس الفنون الزخرفية والتصاوير الإسلامية (مطبعة جامعة القاهرة) ١٩٥٦ ص٥١٦.

٢٩ – قدوره ، عبد الرزاق ، رسالة اليونسكو – أغسطس سبتمبر ١٩٨١ ص٤٨ والعبيدي ، صلاح : الفنون الزخرفية والصناعية وأثرها في الفنون الأوربية (بغداد ٢٠٠١) ص٤٨ .

٣٠ – فكر وفن العدد (٣٤) ص٨٤ .

٣١ – المصدر السابق ص٨٤.

٣٢ – المصدر السابق ص٨٤ .