الإنجازات الفلكية
في الحضارة العربية الإسلامية

مجلة الوطنية/ العدد ٢٢٠/ المجلد ١٨/ مارس ١٩٩٦م .

لا ريب في أن ما وصلت إليه الحضارة الحديثة من تقنيات وإمكانات صناعية هائلة وتطور مذهل في الاتصالات وعلوم الفضاء ، وغيرها من المجالات ؛ لم تكن وليدة ساعتها ، ولا بنت لحظتها ، بل هي ثمرة جهود متواصلة بذلتها الحضارات السابقة ، ونتاج سنوات مضنية طويلة قضاها آلاف العلماء في البحث والدراسة والتأمل والتفكر .

وقد استفادت كل حضارة شهدتها البشرية من الحضارة التي سبقتها ، وأخذ علماؤها عن العلماء الذين سبقوهم ، وزادوا على ما وصلوا إليه مزيداً من البحث والدراسة ، حتى وصلت العلوم الحديثة إلى ما وصلت إليه ، والفرق الأساسي بين العصور الغابرة والحديثة يكمن في أن التطور العلمي في الماضي كان يتم بخطا بطيئة ، في حين أنه يحدث بخطوات متسارعة بل فائقة السرعة في العصر الحديث .

ولقد كان للحضارة العربية الإسلامية نصيب وافر في التطور العلمي والتقني الذي نراه حالياً ، كما كان لها اليد الفضلى وقصب السبق في كثير من المعارف والعلوم . ولقد استفادت تلك الحضارة من الحضارات التي سبقتها ، وأخذت عنها خلاصة ما وصلت إليه من تطور ورقي ، لكنها لم تكتفِ بذلك ، بل عكف علماؤها على البحث والترجمة والتأليف

والابتكار والإبداع ، فتركوا لنا تراثاً علمياً قيماً ، قلَّ أن تجد له نظيراً في غيرها من الحضارات ، كما أبدعوا نظريات علمية كانت الأساس لعلوم عصرية حديثة وقد اعترف العلماء الغربيون بهذا ، وشهدوا بمدى التطور والرقي والازدهار الذي وصلت إليه الحضارة العربية الإسلامية .

مسميات متعددة :

يزخر التراث العلمي العربي بمسميات متعددة لعلم الفلك ، ومنها علم الهيئة وعلم أحكام النجوم ، وعلم صناعة النجوم وعلم التنجيم ، وقد يظن البعض أن هناك لبساً وخلطاً بين التنجيم وعلم الفلك ، وفي الواقع هناك تمييز واضح وفرق كبير بين الأمرين إذ إن علم الفلك قائم على الرصد والبحث والحسابات في حين يقوم التنجيم على الحدس والتخمين والظن .

وقد عرف البتاني (أحد الفلكين العرب) علم الفلك بأنه العلم : « الذي تعرف به مدة السنين والشهور والمواقيت وفصول الأزمان ، وزيادة الليل والنهار ونقصانهما ، ومواضع النيرين (الشمس والقمر) وكسوفهما ، وسير الكواكب في استقامتها ورجوعها وتبدل أشكالها ومراتب أفلاكها وسائر مناسباتها » .

فائدة علم الفلك وأهميته :

أولت الحضارة العربية الإسلامية علم الفلك أهمية خاصة ، وبلغ فيها شأواً عظيماً منذ بدايتها ، ونجد هذا واضحاً من خلال مئات الكتب المؤلفة في هذا العلم ، والمراصد التي أقيمت في بقاع شتى من الدول الإسلامية والآلات التي اخترعت للرصد والحساب .

وقد تمت الاستعانة بعلم الفلك في أمرين اثنين : أولهما : يتعلق

بالأمور الدينية ، والآخر : بالأمور الدنيوية ، ففيما يتعلق بالجانب الأول تمت الاستفادة من تطبيقات علم الفلك في معرفة أوائل الشهور القمرية ، ومعرفة اتجاه الكعبة ، ومواعيد الصلوات الخمس. . . وغيرها من الشعائر الإسلامية .

أما في الجانب الدنيوي ، فلقد استفيد من علم الفلك في معرفة الاتجاهات أثناء المسير في الصحراء ، وفي الملاحة البحرية ، والتنبؤ بالطقس. . . وغير ذلك من الأمور التي برع فيها العرب .

وقد وصف (البتاني) علم الفلك بأنه من أشرف العلوم منزلة وأسناها مرتبة وأعلقها بالقلوب ، وألمعها بالنفوس ، وأنه ميدان نشاط فيه إذكاء للذهن ، وشحن لملكة التأمل ، وأن من أنعم وأدام النظر فيه ، أدى إلى معرفة كنة عظمة الخالق وسعة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعه .

بداياته ومراحل تطوره :

عرف العرب قبل الإسلام علم الفلك ، وكانت لديهم معلومات واسعة عن مواقع النجوم والأبراج ومنازل القمر والكواكب السيارة ، وتدل شواهد آثارية على أنهم كانوا يتأملون في السماء ويراقبون حركات النجوم ويرصدونها .

وعندما جاء الإسلام ازداد اهتمام العرب بعلم الفلك وأولوه اهتماماً خاصاً ؛ ولوجود ارتباط بينه وبين عدد من الشعائر الإسلامية ، وهناك آيات عديدة تحث على التأمل في القوانين التي تحكم سير الأجرام السماوية وحركاتها ودلالاتها على وجود الخالق عز وجل وعظيم صنعه ، كما اهتم الخلفاء به وشجعوا على دراسته ، وأقاموا المراصد العديدة في أمكنة مختلفة .

وفي منتصف القرن الثاني الهجري تمت ترجمة كتاب السند هند أو

(السدهانت) الهندي إلى اللغة العربية ، واستطاع العرب من خلاله أن يتفهموا بعض الموضوعات المتعلقة بعلم الفلك ، فزاد اهتمامهم بهذا العلم واتسعت معارفهم ، واستطاعوا بعدها أن يترجموا أمهات الكتب فيه ، ومن أهم الكتب التي ترجمت وكان لها تأثير مهم في تطور هذا العلم كتاب (المجسطي) لبطليموس ، إذ استوعبت العرب ما فيه من نظريات وحسابات ، ولم يكتفوا بذلك ، بل أدخلوا تصويبات مهمة على بعض الأخطاء الحسابية والفلكية .

وعرف عن الخليفة أبو جعفر المنصور شغفه واهتمامه بعلم الفلك ، وهو الذي أمر بترجمة كتاب السند هند ، كما كان يشجع المترجمين والعلماء ويغدق عليهم العطايا ويحيطهم بضروب من الرعاية والعناية ، وفي مدة خلافته ترجم (أبو يحيى البطريق) كتاب « المقالات الأربع » في صناعة النجوم لبطليموس ، وهو كتاب كان له تأثير في الاهتمام بعلم الفلك ، إلا أن عصر المأمون كان العصر الذي شهد انطلاقة حقيقية لعلم الفلك حيث أمر ببناء المراصد وجعل لها عاملين متفرغين ، وأولى العاملين فيها عناية خاصة .

وكان لإقامة المراصد تأثير كبير في تطور علم الفلك وتم بواسطتها إجراء العديد من الحسابات ، كما تم في تلك الفترة اختراع آلات عديدة تتعلق برصد النجوم والأفلاك .

وكان لعلماء الأندلس دور مهم في علم الفلك ، واشتهر منهم (الزرقالي) الذي وضع جداول فلكية اعتمد عليها الملك ألفونسو العاشر عند وضعه الجداول المعروفة باسم الجداول الألفونسية ، ويقول روم لاندو في كتابه (الإسلام والعرب) : « في كتاب كوبرنيكوس يستشهد بالعالم العربي الزرقالي ، وينقل عنه ، والزرقالي عالم أندلسي فلكي ،

اخترع اسطرلاباً ، وتم له من الشهرة قدر جعله منطلقاً لتراث فلكي كامل » .

وكانت الأندلس بالنسبة لأوروبة موطن الجداول الفلكية والرصد الفلكي من أيام مسلمة المجريطي والزرقالي إلى عهد ألفونس الحكيم ، وكان خط عرض مدينة طليطلة لفترة طويلة الأساس الذي بنيت عليه الحسابات من قبل الفلكين الغربيين .

وكان من أهم رواد علم الفلك في الحضارة الإسلامية : البتاني والبيروني وأبو معشر البلخي والبوزجاني وبنو موسى بن شاكر وثابت بن قرة والفرقاني والخوارزمي وابن يونس .

واستمر تطور علم الفلك من جيل إلى جيل حتى انتقل إلى البلاد الأوروبية التي أخذت نتائج البحوث والدراسات التي توصل إليها العلماء العرب فدرستها ودونتها ، وكانت انطلاقتها الحقيقية نحو التطور الهائل الذي تشهده حالياً .

المراصد الفلكية وآلاتها :

كان لإقامة المراصد في بقاع مختلفة من العالم الإسلامي الفضل الأكبر في التطور الذي شهده علم الفلك ، فلقد كانت هذه المراصد بمثابة مؤسسات علمية متخصصة يعمل فيها باحثون مختصون بعلم الفلك ومتفرغون له ، ويأخذون أجورهم من الخلفاء مقابل تفرغهم للمرصد والدراسة وابتكار الآلات الرصدية .

وقد بدأ إنشاء المراصد في أواخر عهد الخليفة المأمون (تشير بعض المراجع إلى أن أول مرصد بني في مدينة الإسكندرية في القرن الثالث قبل الميلاد) ، ولما وقف المأمون على ما جاء في كتاب (المجسطي) من معلومات فلكية عن المراصد والآلات المستخدمة فيها ؛ طلب من العلماء

الفلكيين والرياضيين أن يقوموا برصد الأفلاك ويمتحنوا حقيقة ما جاء فيه وأن يصلحوا آلات الرصد على ما يذكره .

وأمر المأمون في سنة ٢١٥ هجرية بإقامة مرصد في الشامسية ببغداد ، وعهد إلى الفلكي سند بن علي مهمة رئاسته والإشراف عليه ، وقد عمل في هذا المرصد عدد كبير من الفلكيين ؛ منهم بنو موسى بن شاكر وثابت بن قرة ويحيى وأبي منصور ، كما أمر المأمون في الوقت نفسه بإنشاء مرصد في ديرمران على جبل قاسيون بدمشق .

كما أنشئت عدة مراصد في بقاع مختلفة من العالم الإسلامي ، منها مرصد أنشأه بنو موسى في بغداد ، ومرصد أنشأه الفاطميون على جبل المقطم عرف باسم المرصد الحاكي ، ومرصد مراغة الذي أنشأه نصير الدين الطوسي ، وهو من أشهر المراصد وأكبرها ، واشتهر بآلاته الدقيقة وتفوق المشتغلين فيه ، فضلاً عن مراصد أخرى في الأندلس والشام وأصفهان وسمرقند .

وكان للرصد آلات مختلفة ، ويعتبر الاصطرلاب أهم الآلات الفلكية وأكثرها استخداماً ، وقد استخدم للتوصل إلى معرفة الكثير من أمور الأفلاك ، وكذلك لمعرفة ارتفاع الشمس ، وسمت القبلة ، وعرض البلد ، وحل المسائل الرياضية ، ولاسيما حساب المثلثات وقياس الارتفاعات والمسافات وقد أجاد العرب صناعته وألفوا فيه مؤلفات شتى .

ومن الآلات أيضاً اللبنة : وتستخدم لمعرفة درجة عرض المكان ولقياس أبعاد الكوكب ، والمحلقة أو ذات الحلق : وهي آلة عربية يعزى اختراعها إلى الفلكي عباس بن فرناس ، وتستخدم لمعرفة سمت الكواكب ، ومن الآلات أيضاً الربع المجيب ، وذات الشعبتين ، وذات

السمت والارتفاع ، والآلة الشاملة ، وقد ثبت أن كل هذه المخترعات عربية عدا ما أدخله العرب من تحسينات على كثير من آلات الرصد اليونانية .

الإنجازات الفلكية العربية :

لقد أسهم العرب إسهاماً كبيراً في تطور علم الفلك ، وكان لهم الفضل في اختراع الكثير من آلات الرصد والحساب ، وأهم الإنجازات الفلكية العربية التي قدمتها الحضارة العربية الإسلامية ؛ هي :

١ـ نقل الكتب الفلكية عن الحضارات اليونانية والفارسية والهندية ، وتصحيح بعض أغلاطها والتوسع فيها ، وهو عمل جليل لاسيما إذا عرفنا أن أصول تلك الكتب ضاعت ولم يبق منها غير ترجماتها بالعربية .

٢ـ تأليف عشرات الكتب في علم الفلك وآلاته ، وكيفية إجراء الحسابات الفلكية واستخدام آلات الرصد وكيفية صنعها ، وما تضمنته تلك الكتب من نظريات كان لها شأن كبير في تاريخ علم الفلك .

٣ـ عزل علم الفلك عن التنجيم ، وتبيان حقيقة علم الفلك المبني على الرصد والحسابات والنظريات العلمية المدعمة بالبراهين ، وتوضيح أن التنجيم ليس علماً معتمداً على إعمال الفكر والعقل ، بل هو مجرد حدس وتخمين وأوهام .

٤ـ إنجاز أعمال إرصادية هائلة وقيمة ، ومنها قياس محيط الكرة الأرضية في زمن المأمون ، وهو أول قياس أجري لقياسه ، ومنها توصلهم لمعرفة أن أوج الشمس (أبعد نقطة لها عن الأرض) غير ثابت وأنه يتغير بمعدل ١٢ ثانية في السنة ، وكذلك قياسهم طول الدرجة الواحدة من خطوط الطول ، وقياس مدة الحركة البطيئة (تقدم وقت تساوي الليل والنهار) . وتحديد ميل سمت الشمس ومدارها ومدار القمر

والكواكب ، وتحديد اتجاه القبلة في جميع الجوامع والمساجد ومعرفة طول السنة النجمية والسنة الشمسية ، ومعرفة أن الكرة الأرضية هي التي تدور وليست الأفلاك ، وتحديد الكسوف والخسوف ، ومعرفة مدة حدوثهما ، وتتبع مذنّب هالي ورصده عدة مرات ، فضلاً عن إنجاز العديد من الحسابات الفلكية القيمة التي فتحت الباب لعلماء أوروبة ليتابعوا مسيرة تطور علم الفلك من المراحل التي وصل إليها العلماء العرب .