

الفصل الخامس

**علماء العرب والمسلمين
وعلم الفلك**

قال الله سبحانه وتعالى : (هو الذي جعل الشمس ضياءً والقمر نوراً وقَدَّرَهُ منازلَ لتتعلموا عددَ السنين والحساب ، ما خَلَقَ الله ذلك إلا بالحق ، يفصل الآيات لقوم يعلمون ، إن في اختلاف الليل والنهار وما خَلَقَ الله في السموات والأرض آياتٌ لقوم يتقون) .

لقد قادت هذه الآيات وأمثالها علماء العرب والمسلمين إلى علم الفلك ، فاستقطب هذا الفن عنايتهم واهتمامهم ، ولم يكن هذا الاهتمام مقصوراً على المتخصصين ، بل إن الكثير من حكام العرب والمسلمين في المشرق والمغرب (الاندلس) شغفوا بهذا العلم وتعلقوا به .

وقبل الإسلام كان هناك بعض أسماء الكواكب في قصائد العرب ، مما يدل على أن العرب كان لديهم في الجاهلية بعض المعرفة عن مبادئ علم الهيئة .

ولكن هذا العلم لم يعرف بصفته العلمية المستند على التجارب الفلكية الا في العصر العباسي ، نتيجة تلاحم الحضارات الفارسية والهندية واليونانية وغيرها ، وخلق حضارة عربية إسلامية بعد الفتوحات الإسلامية .

كان للعرب اهتمامات بالغة بعلم الأنواء لمعرفة حالة الجو ، لأنهم كانوا في أشد الحاجة إلى المطر الذي يحيي الأرض بإذن الله تعالى بعد موتها ، فتنغذى إبلهم وماشييتهم التي كانت تعتمد عليها حياتهم ، من نقل وغذاء وملبس .

لعب التنجيم دوراً كبيراً في الحضارة القديمة ، وهو عبارة عن خرافات يحاول المشعوذون فيها ربط تحركات الكواكب بما يحدث للإنسان من سعادة وكآبة ، دفع التنجيم علماء العرب والمسلمين على مضاعفة جهودهم في الدراسة وتحسين أجهزتهم الفلكية ، لكي يقضوا على مصدر الخرافات والأوهام ، مما قاد علماء العرب والمسلمين في النهاية إلى التفوق في رصد حركات أفراد المجموعات الشمسية ومدارات الكواكب السيارة ، كما ألفوا أزياجاً لصناعة قوانين حسابية وجدول رياضية فيما يخص كل كوكب من حيث الحركة والسرعة والبطء وغيرها .

اتجه أيضاً علماء العرب والمسلمين إلى دراسة علم الفلك ، حرصاً منهم على فهم الآيات القرآنية الكريمة : (والشمسُ تجري لمستقرِّ لها ذلك تقديرُ العزيز العليم ، والقمرَ قَدَرْنَاهُ منازلَ حتى عادَ كالْعُرْجُونِ القديم . لا الشمسُ ينبغي لها أن تدرِكَ القمرَ ولا الليلُ سابقُ النهارِ وكلُّ في فَلَكٍ يَسْبُحُونَ) . و(فلا أقسمُ بمواقعِ النجومِ وإنه لَقَسَمٌ لَو تَعلَمُونَ عَظيمٌ) . و(وهو الذي جَعَلَ لَكُم النجومَ لتَهتَدُوا بها في ظلماتِ البرِّ والبحرِ قد فَصَّلْنَا الآياتِ لِقَوْمٍ يَعلمُونَ) .

وتميز علماء العرب والمسلمين عن غيرهم من الشعوب الأخرى بإقامة المراصد الفلكية التي انتشرت في البلاد الإسلامية ، وذلك ناتج من تشجيع حكامهم وعنايتهم بعلم الفلك .

بنى الخليفة المأمون مرصداً عظيماً في حي الشماسية من بغداد ، وأخر على قمة جبل قاسيون بدمشق ، وبنى الحاكم بأمر الله الفاطمي مرصداً كبيراً على جبل المقطم قرب القاهرة .

كما أن هناك مرصداً لـدنيوري (توفي ٢٨٢ هجرية) بأصفهان ، ومرصدى النطاكية اللذين عمل فيهما البيهقي (٢٣٥ - ٣١٧ هجرية) ومرصد ابن الشاطر (٧٠٤ - ٧٧٧ هجرية) بدمشق ، ومرصد مراغة الذي أشرف على بنائه نصير الدين الطوسي (٥٩٧ - ٧٦٢ هجرية) ومرصد أولوغ بك (٧٩٦ - ٨٥٣ هـ) بسمرقند وغيرها .

لقد استفاد علماء العرب والمسلمين من مراصدهم المتعددة ، بأن أثبتوا دوران الأرض حول محورها ، كما عرفوا وبجدارة أصول الرسم على سطح الكرة ، وعملوا أزياجاً كثيرة استعملها المعاصرون لهم ومن أتى بعدهم .

وخلاصة القول : أن علماء العرب والمسلمين نقلوا العلوم الفلكية عن الحضارات القديمة وصححوها وحفظوها من الضياع ، لأنه لم يبق من مؤلفات اليونان والفرس والكلدان والسريان إلا ما ترجم إلى اللغة العربية .

كما أضاف علماء العرب والمسلمين إضافات جوهرية تدل على طول باعهم في هذا الميدان ، يكفيهم فخراً أنهم استطاعوا تحويل علم الفلك من الحيز النظري إلى مجال التجارب العلمية وفوق هذا كله تطهيرهم علم الفلك من أدران التنجيم .

دور علماء العرب والمسلمين في علم الفلك

قام علماء العرب والمسلمين أولاً بترجمة الكتب الفلكية عن اليونان والكلدان والسريريان والفرس وكذلك عن الهنود ، فكان أول كتاب قام علماء المسلمين بترجمته هو كتاب (مفتاح النجوم) المنسوب إلى هرمس الحكيم ، وذلك في زمن الدولة الأموية ، من اليونانية إلى اللغة العربية ، أما في العصر العباسي الأول فقد ترجم علماء العرب والمسلمين كتاب (المجسطي) لبطليموس في علم الفلك وحركات النجوم من اليونانية إلى اللغة العربية .

لقد صحح علماء العرب والمسلمين الأخطاء التي وقع فيها علماء اليونان والفرس والهنود في مجال علم الفلك ، معتمدين بذلك على أرصادهم وقراءاتهم الدقيقة .

لقد درس علماء العرب والمسلمين علم الرياضيات النظري والتطبيقي ، واستندوا عليه في دراستهم لعلم الفلك ، لذا نجد أن إسهام علماء العرب والمسلمين في علم الفلك يدور كله حول النتائج الرياضية ، وعلاوة على ذلك فحصوا نتائج الأرصاد التي حصل عليها علماء الهنود والفرس واليونان قبلهم ، فوصلوا إلى نتائج جديدة أكثر دقة من نتائج الأمم الغابرة ، اعتمد عليها علماء أوروبا مثل كبلر وكوبرنيكس وغيرهما إبان النهضة الأوروبية .

لقد فاق علماء العرب والمسلمين في قياساتهم بوجه عام من سبقهم من الأمم ، كما أن شغفهم الشديد بمراقبة النجوم والشمس والقمر وحركتها أدى إلى تقدم علم الفلك ، كما أولوا اهتماماً بالغاً بدراسة التقويم الزمني لارتباطه الوثيق بعلم الفلك .

ولما كان العرب والمسلمون قد أقاموا التقويم على السنة القمرية التي تعتمد بدايات شهرها على الرؤية الحقيقية الموثقة للهِلال ، فإن الاهتمام الذي أبداه علماء المسلمين في العصر الذهبي بتحديد بدايات ثابتة لتلك الشهور يبدو أمراً مفهوماً ، فقد شغلوا أنفسهم أولاً بتحديد تعاقب السنوات القمرية الكبيسة (أي التي تضم ٣٥٥ يوماً بدلاً من ٣٥٤ يوماً في السنة العادية) وذلك خلال دورة زمنية تقدر بثلاثين سنة قمرية .

كما وافق علماء العرب والمسلمين أيضاً على استعمال أسماء الشهور التي كانت مستعملة عند البابليين وهي : كانون الثاني وشباط وأذار ونيسان وأيار وحزيران وتموز وأب وأيلول وتشرين أول ، وتشرين ثاني وكانون الأول .

أما منازل الشمس بالنسبة إلى البروج فهي أربعة منازل : الربيع والصيف والخريف

والشتاء ، وكان المنزل يحتوي على ثلاثة بروج ، فالربيع يحتوي على الحمل والثور والجوزاء ، ومنازل الصيف هي السرطان والأسد والعذراء (السنبله) ، وأما الخريف فيحتوي على الميزان والعقرب والقوس ، أما منازل الشتاء فهي الجدي والدلو والحوت ، ويتبين حالياً أن علماء العرب والمسلمين كانوا على إلمام بعيد المدى بمواقع النجوم والمجموعات الفلكية .

أعطى علماء العرب والمسلمين دراسة مفصلة عن الكواكب وأحجامها ، وذكروا أن معظم النجوم ذات حجم يساوي حجم الشمس أو يزيد وحرارة تشابه تماماً حرارة الشمس أو أكثر ، ويبعد أقربها عن الأرض بحوالى ٢٥ مليون ميل ، بينما الشمس تبعد عن الأرض بمقدار ٢٥٠ جزءاً من هذه المسافة .

كما عرف علماء العرب والمسلمين الكثير جداً عن الأرض وكرويتها وحركتها حول الشمس ، كما قدموا الأدلة القاطعة على كرويتها ، يقول المسعودي في كتابه (مروج الذهب) : الشمس إذا غابت في أقصى الصين كان طلوعها على الجزائر العامرة في بحر اوقيانوس العربي ، وإذا غابت في هذه الجزائر كان طلوعها في أقصى الصين ، وذلك نصف دائرة الأرض .

أما الشريف الإدريسي فقد قال في كتابه (نزهة المشتاق) : إن الأرض مدورة كتدوير الكرة .

ويتضح مما تقدم : أن علماء العرب والمسلمين قد اكتشفوا كروية الأرض وحركتها حول الشمس ، قبل كوبرنيكس (٨٧٨ - ٩٥٥ هجرية) بعدة قرون ، وليس كما يدعي علماء الغرب خطأً وبهتاناً بأن كوبرنيكس هو صاحب فكرة كروية الأرض .

قاس علماء العرب والمسلمين بكل دقة محيط الكرة الأرضية في عهد الخليفة العباسي المأمون ، فكانت ٤١٢٤٨ كيلومتراً ، أما الرقم الذي توصل إليه علماء الإغريق لمحيط الكرة الأرضية فيساوي ٢٨,٣٤٠ كيلومتراً .

أما الرقم الحقيقي لمقدار محيط الأرض فهو ٤٠,٠٧٠ كيلومتراً ، لهذا يتضح إن الرقم الذي وصل إليه علماء المسلمين يقارب الرقم الحقيقي الذي حسب بواسطة الحاسب الآلي والأقمار الاصطناعية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء .

كما طور أبو الريحان البيروني (٣٦٢ - ٤٤٠ هجرية) معادلة رياضية لاستخراج محيط الأرض بطريقة علمية بسيطة .

والجدير بالذكر أن معادلة البيروني لحساب محيط الأرض لا تزال مستعملة حتى

يومنا هذا ، وعُرفت عند علماء الغرب والشرق بقاعدة البيروني لحساب نصف قطر الأرض .

ويعتبر ما قام به علماء العرب والمسلمين في مجال علم الفلك أساس ما توصلنا إليه اليوم من تطور سريع في صناعة المناظير الفلكية الضخمة ، التي تشرح قوانين الفلك وأبعاد الكواكب والأجرام السماوية ، ويظهر ذلك واضحاً من علماء الفضاء في كل من الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد السوفياتي ، اللتين غزتا الفضاء بمساعدة الآلات الحاسبة الالكترونية ، التي تفوق بكثير مهارة الإنسان الحسابة .

لو تمنع علماء الغرب وجرّدوا أنفسهم من التحيز الصريح ، لدهشوا عند قراءة اكتشافات المسلمين ، والخدمات الإنسانية التي قدموها في علم الفلك ، ولبهرهم الإنتاج العلمي الفائق النظير الذي حققه علماء العرب والمسلمين مع قلة وسائلهم العلمية . والكثير من النجوم لا تزال تحمل أسماء عربية مثل : سهيل ، والجوزاء ، والمجرة ، والسمت ، والدب الأكبر ، والدب الأصغر ، والنسر الواقع ، والنسر الطائر والغول وغيرها .

هذه تعطي فكرة بسيطة عن مدى تأثير الحضارة العربية والإسلامية على الحضارة الغربية المعاصرة في مجال علم الفلك .

هل الإسطرلاب من ابتكارات علماء العرب والمسلمين ؟

اعتمد علماء العرب والمسلمين على الإسطرلاب ، وهو عبارة عن جهاز يستطيع الفلكي أن يعين به زوايا ارتفاع الأجرام السماوية عن الأفق في أي مكان . فسرّ حاجي خليفة كلمة الإسطرلاب في كتابه (كشف الظنون) فقال : هي كلمة يونانية وتتكون من (إسطر) بمعنى النجم و (الابون) بمعنى المرأة ، ومن ذلك قيل لعلم التنجيم استرونوميا Astronomy أول من اخترع الإسطرلاب هيياخوس Hippachus الإغريقي تقريباً في القرن الثاني قبل الميلاد ، ثم أتى بطليموس ١٥٠ ميلادية ، واستعمل الإسطرلاب في بعض أرساده التي ظهرت في كتابه (المجسطي) .

ولكن أول من ألف كتاباً وصف به صنع وطريقة استعمال الإسطرلاب ، محمد بن إبراهيم الفزاري (توفي ١٨٠ هجرية) أحد فلكيي الخليفة العباسي المنصور ، وهو على أي حال أول من صنع إسطرلاباً في الإسلام .

وإسطرلاب محمد بن إبراهيم بن حبيب بن سليمان الفزاري ، عبارة عن آلة فلكية

رسم عليها قبة السماء ، وعليها قسم النجوم إلى مجموعات مختلفة ، كما وضع عليها حركة الشمس والقمر والكواكب الأخرى .

استخدم علماء العرب والمسلمين الإسطرلاب في بادئ الأمر لتحديد مواعيد الصلاة ، واتجاه القبلة ودخول شهر رمضان ومعرفة صلاتي الكسوف والخسوف .
سرعان ما اتجهت أنظار علماء العرب والمسلمين إلى استعمال الإسطرلاب في قياس ورصد الأبعاد المختلفة ، لذا نرى أن أبا إسحاق إبراهيم يحيى النقاش الإندلسي الشهير بالزرقالي (٤٢٠ - ٤٨٠ هجرية) صنع إسطرلاباً متميزاً من حيث الدقة التكنولوجية ، وبقي يستعمله علماء العرب والمسلمين في أرصادهم عبر العصور الإسلامية .

ولقد استفادت من إسطرلاب الزرقالي علماء أوروبا وعلى رأسهم العالم الإيطالي كوبرنيكس (٨٧٨ - ٩٥٥ هجرية) والذي نوه عنه في مؤلفاته ، بأنه أحسن إسطرلاب صنع في القرون الوسطى ، كما استخدمه كوبرنيكس في جميع أرصاده ودراساته الفلكية .

يتكون الإسطرلاب الذي استخدمه علماء المسلمين في أبسط صورته ، من قرص من المعدن وفي مركزه مؤشريمكن تحريكه نحو المرئي ، والقرص المعدني مقسم إلى درجات تحدد بالضبط ارتفاع الكوكب في أي لحظة ، وكذلك تعطى قيمة زاوية انحناء الأفق .
فعلى سبيل المثال عندما فكر أبو الريحان البيروني (٣٦٢ - ٤٤٠ هجرية) أن يحسب محيط الأرض ، لزمه بالتحديد معرفة ارتفاع الجبل ، وزاوية الانحناء ، لكي يحصل على قيمة نصف قطر الأرض : $\text{نق} = \text{ع جتا س} / ١$ - جتا س (حيث $\text{نق} = \text{نصف القطر}$ ، $\text{ع} = \text{ارتفاع الجبل}$ ، $\text{س} = \text{زاوية انحناء الأفق}$) . محيط الأرض = $٧/٤٤ \text{ نق}$ وهذا المطلوب .

كثرت في العصور الإسلامية أنواع الإسطرلابات وتعددت ، وذلك بسبب الحاجة إلى استعمالها في مختلف الأغراض الفلكية : فمن أنواع الإسطرلابات : التام والهلائي والعقربي والكروي وعصا الطوسي والزرقالية وذات السمات والارتفاع وذات الأوتار وغيرها .

اهتم علماء العرب والمسلمين في تطوير الإسطرلاب ، لأن الأمة العربية والإسلامية في أمس الحاجة إلى معرفة النجوم وحركتها لتهديتهم إلى الطريق في وسط الصحراء ، وكذلك دراسات الرياح ليستطيعوا معرفة أوقات نزول المطر .

تفنن علماء العرب والمسلمين تفنناً ملحوظاً في علم الفلك ، وذلك بفضل الإسطرلاب

المتطور الذي استخدموه في أرصادهم الفلكية ، في الوقت التي كانت أوروبا نائمة نوماً حضارياً عميقاً لا تعرف الا القليل عن الحركة العلمية العظيمة التي تدور في العالم الاسلامي .

لقد أصبح علم الفلك بفضل علماء العرب والمسلمين علماً استقرائياً عملياً ، يعتمد على الملاحظة الحسية والمقاييس العلمية ، مبنياً على الأرصاد والحسابات الفلكية المساندة على جهاز الإسطرلاب المتقدم ، فمن هذا المنطلق استطاع علماء العرب والمسلمين أن يعطوا تعليلاً علمياً لحركة الكواكب والأجرام السماوية بواسطة جهاز الإسطرلاب .

□□□