الفصل الخامس

علماء العرب والمسلمين وعلم الفلك

قال الله سبحانه وتعالى : ﴿هُوَ الَّذي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِياءً والقَمَرَ نُوراً وقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنينَ والحِسَابَ مَا خَلَقَ اللهُ ذَلكَ إلا بالحَقِّ ، يُفَصِّلُ الآيَاتِ لقَوْمٍ يَعْلَمُون * إنَّ في اخْتِلافِ اللَّيْلِ والنَّهَارِ ومَا خَلَقَ اللهُ في السَّمَاوَاتِ والأَرْضِ لآيَاتٍ لقَوْمٍ يَتَّقُون﴾ [يونس : ٥-٦] .

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 (الأندلس) شغفوا بهذا العلم وتعلقوا به .

وقبل الإسلام عُرِف بعض أسماء الكواكب التي وردت 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 إلا 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 ، فتتغذى إبلهم وماشيتهم التي كانت تعتمد عليها حياتهم ، من نقل وغذاء وملبس .

أسهم التنجيم بدور كبير 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 ألّفوا أزياجاً لصناعة قوانين حسابية وجداول 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 : ﴿**والشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَهَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ العَزِيزِ العَلِيمِ * والقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّى عَادَ كالعُرْجُونِ القَدِيمِ * لا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَها أنْ تُدْرِكَ القَمَرَ ولا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وكُلٌّ في فَلَكٍ يَسْبَحُونَ**﴾ [يس : ٣٨-٤٠] . و﴿**فَلا أُقْسِمُ بِمَوَاقِعِ النُّجُومِ * وإنَّه لَقَسَمٌ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ**﴾ [الواقعة : ٧٥-٧٦] . و﴿**وهُوَ الَّذي جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لتَهْتَدُوا بها في ظُلُمَاتِ البَرِّ والبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ**﴾ [الأنعام : ٩٧] .

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 ، وآخر على قمة جبل قاسيون بدمشق ، وبنى الحاكم بأمر الله الفاطمي مرصداً كبيراً على جبل المقطم قرب القاهرة .

كما أن هناك مرصداً للدِّينَوَري (توفي ٢٨٢هـ) بأصفهان ، ومرصدين في انطاكية اللذين عمل فيهما البتاني (٢٣٥-٣١٧هـ) ومرصد ابن الشاطر (٧٠٤-٧٧٧هـ) بدمشق ، ومرصد مراغة الذي أشرف على بنائه نصير الدين الطوسي (٥٩٧-٧٦٢هـ) ومرصد أولوغ بك (٧٩٦-٨٥٣هـ) 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 : إن 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 والسريان 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 أَوْلوا اهتماماً بالغاً بدراسة التقويم الزمني لارتباطه الوثيق بعلم الفلك .

ولما كان العرب والمسلمون قد أقاموا التقويم على السنة القمرية التي تعتمد بدايات شهورها على الرؤية الحقيقية الموثقة للهلال ، 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 وآذار ونيسان

وأيـار وحزيـران وتمـوز وآب وأيلـول وتشرين أول ، وتشرين ثانـي وكانـون 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 (السنبلة) ، 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 بحوالي 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 أوقيانوس 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 (٨٧٨-٩٥٥هـ) بعدة قرون ، وليس

كما يدعي علماء الغرب خطأ وبهتاناً بأن كوبرنيكس هو صاحب فكرة كروية الأرض .

قاس علماء العرب والمسلمين بكل دقة محيط الكرة الأرضية في عهد الخليفة العباسي المأمون ، فكانت (٤١٢٤٨) كيلو متراً ، أما الرقم الذي توصل إليه علماء الإغريق لمحيط الكرة الأرضية فيساوي (٣٨٣٤٠) كيلو متراً .

أما الرقم الحقيقي لمقدار محيط الأرض فهو (٤٠٠٧٠) كيلو متراً ، لهذا يتضح أن 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 (٣٦٢-٤٤٠هـ) 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 السوفييتي ، اللتين غزتا الفضاء بمساعدة الآلات الحاسبة الإلكترونية ، التي تفوق بكثير مهارة الإنسان الحسابية .

لو تمعن علماء الغرب وجردوا 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 الأسطرلاب من ابتكارات علماء العرب والمسلمين؟

اعتمد علماء العرب والمسلمين على الأسطرلاب ، وهو عبارة عن جهاز يستطيع الفلكي أن يعين به زوايا ارتفاع الأجرام السماوية عن الأفق في أي مكان .

فسَّر حاجي خليفة كلمة الأسطرلاب في كتابه «كشف الظنون» فقال : «هي كلمة يونانية وتتكون من (أسطر) بمعنى النجم و(لابون) بمعنى المرآة» ، ومن ذلك قيل لعلم النجوم استرونوميا (Astronomy) ، أول من اخترع الأسطرلاب هيباخوس (Hippachus) الإغريقي تقريباً في القرن الثاني قبل الميلاد ، ثم أتى بطليموس ١٥٠م ، واستعمل الأسطرلاب في بعض أرصاده التي ظهرت في كتابه «المجسطي» .

ولكن أول من ألَّف كتاباً وصف به صنع وطريقة استعمال الأسطرلاب ، محمد بن إبراهيم الفزاري (توفي ١٨٠هـ) أحد فلكيي الخليفة العباسي المنصور ، وهو على أي حال أول من صنع أسطرلاباً في الإسلام .

وأسطرلاب محمد بن إبراهيم بن حبيب بن سليمان الفزاري ، عبارة عن آلة فلكية رسم عليها قبة السماء ، وعليها قسم النجوم إلى مجموعات مختلفة ، كما وضح عليها حركة الشمس والقمر والكواكب الأخرى .

استخدم علماء العرب والمسلمين الأسطرلاب في بادئ الأمر لتحديد مواعيد الصلاة ، واتجاه القِبلة ودخول شهر رمضان ومعرفة صلاتي الكسوف والخسوف .

سرعان ما اتجهت أنظار علماء العرب والمسلمين إلى استعمال الأسطرلاب في قياس ورصد الأبعاد المختلفة ، لذا نرى أن أبا إسحاق إبراهيم ابن يحيى النقاش الأندلسي الشهير بالزرقالي (٤٢٠-٤٨٠هـ) صنع أسطرلاباً متميزاً من حيث الدقة التكنولوجية ، وبقي يستعمله علماء العرب والمسلمين في أرصادهم عبر العصور الإسلامية .

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

يتكون الأسطرلاب الذي استخدمه علماء المسلمين في أبسط صوره ، من قرص من المعدن وفي مركزه مؤشر يمكن تحريكه نحو المرئي ، والقرص المعدني مقسم إلى درجات تحدد بالضبط ارتفاع الكوكب في أي لحظة ، وكذلك تعطي قيمة زاوية انحطاط الأفق .

فعلى سبيل المثال عندما فكر أبو الريحان البيروني (٣٦٢-٤٤٠هـ) أن يحسب محيط الأرض ، لزمه بالتحديد معرفة ارتفاع الجبل ، وزاوية الانحطاط ، لكي يحصل على قيمة نصف قطر الأرض :

نق = ع جتا س/١ - جتا س (حيث نق = نصف القطر ، ع = ارتفاع الجبل ، س = زاوية انحطاط الأفق) . محيط الأرض = ٧/٤٤ نق وهذا المطلوب .

كثرت في العصور الإسلامية أنواع الأسطرلابات وتعددت ، وذلك بسبب الحاجة إلى استعمالها في مختلف الأغراض الفلكية : فمن أنواع الأسطرلابات : التام والهلالي والعقربي والكروي وعصا الطوسي والزرقالة وذات السمت والارتفاع وذات الأوتار وغيرها .

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

تفنن علماء العرب والمسلمين تفنناً ملحوظاً في علم الفلك ، وذلك بفضل الأسطرلاب المتطور الذي استخدموه في أرصادهم الفلكية ، في الوقت التي كانت أوروبا نائمة نوماً حضارياً عميقاً لا تعرف إلا القليل عن الحركة العلمية العظيمة التي تدور في العالم الإسلامي .

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 الأسطرلاب المتقدم ، فمن هذا المنطلق استطاع علماء العرب والمسلمين أن يعطوا تعليلاً علمياً لحركة الكواكب والأجرام السماوية بواسطة جهاز الأسطرلاب .