الفصل الثالث
علماء اليونان وعلم الفلك

استفاد علماء اليونان من نتائج كل من قدماء المصريين والبابليين ، ولكنهم أيضاً أضافوا إضافات جيدة في ميدان علم الفلك .

فقد اهتدى علماء اليونان إلى معرفة مجموعة البروج التي تمر خلالها الشمس والقمر والكواكب خلال السنة ، كما قسموا هذه البروج إلى اثنتي عشرة مسافة متساوية من ميل فلك البروج . وهذه الأفكار استفاد منها علماء العرب والمسلمين في مجال علم الفلك .

والعالم اليوناني الشهير في علم الفلك كليوستراتوس التنيدي (القرن السادس قبل الميلاد) هو أول من استعمل كلمة بروج (Zodiacs) في مكانها الصحيح ، كما طور في الدورة الفلكية التي تتكون من ثمانية أعوام التي ورثوها عن علماء بابل .

ولعلماء اليونان دور في تحديد أحجام النجوم وأبعادها ، وأنها متفاوتة جداً ، كما عملوا خارطة للقبة الزرقاء وخارطة للجزء المسكون من الأرض .

أما العالم اليوناني أناكسمندروس (٥٤٦ قبل الميلاد) فهو من علماء الفلك البارزين ، فهو أول من عرف المزولة . واعتبر الأرض أسطوانة تسبح في الفضاء .

ويعود الفضل لعلماء اليونان في كشف قوانين الأجرام السيارة ومعرفة حركة الأجرام السماوية ، يقول أفلاطون في كتابه «الجمهورية» : «كما أن

العيون ابتدعت لتشخص إلى النجوم فقد ابتدعت الآذان لتسمع الحركات المنسجمة» .

ويمكن أن نلخص بعض الأفكار الفلكية التي توصل إليها علماء اليونان ومنها :

١ - استدارة الأرض .

٢ - معرفة أن الأجرام السيارة ليست أجراماً هائمة ، بل هي ذات حركات منتظمة الأدوار .

٣ - عرفوا أن لكل جرم سماوي فلكاً خاصاً به .

٤ - ادعاؤهم أن القمر يستمد ضوءه من الشمس .

٥ - اعتبار الأرض سيارة كبقية السيارات .

٦ - يحدث الكسوف من مرور القمر أمام الشمس .

٧ - إدراك أن العالم كون منتظم .

٨ - الشمس والقمر وسائر الكواكب تتحرك بحركة الكرة الخارجية .

٩ - الحركات المستقلة تكون المسارات الحقيقية للكواكب حلزونية في منطقة البروج .

١٠- تتناقص السرعات الزاوية للكواكب بالترتيب الآتي : القمر والشمس والزهرة وعطارد .

١١- الزهرة وعطارد يدوران في اتجاه الشمس .

١٢- معرفة زمن دورة كل من القمر والشمس والزهرة وعطارد .

١٣- الأجرام العلوية مكونة من مادة أخرى ليست عنصرية بل إلهية أو سامية علوية ، وهي العنصر الخامس .

١٤- الأثير حركته دائرية دائمة غير متغيرة .

١٥- صنع أول كرة عليها الأجرام السماوية .

١٦- حسبوا السنة الشمسية فكانت ٣٦٥ يوماً و٥ ساعات و٥٥ دقيقة و١٢ ثانية بينما المقدار الحقيقي ٣٦٥,٢٤٢ يوماً .

١٧- وضعوا جداول أوتار الأقواس التي كانت مقاربة لجدول الجيب .

١٨- قسموا النهار والليل إلى ٢٤ ساعة اعتدالية .

ولقد حدد علماء اليونان ميل السمت وقدره ٢٤ درجة بينما القيمة الحقيقية (٣/٢٧°) ، كما عرفوا السنة العظمى وطولها (٥٩) عاماً ، ولهم باع طويل في معرفة ميل فلك البروج ، وهذا في الحقيقة يعتبر ذروة ما توصل إليه علم الفلك في عهد علماء اليونان .

ومن علماء اليونان البارزين في علم الفلك يودكسوس (القرن الرابع قبل الميلاد) الذي اهتم في بناء المراصد التي استخدمها في الرصد ، لكي يثبت من معلوماته الفلكية التي تعلمها من الكهنة في مصر ، ويذكر جورج سارتون في كتابه «تاريخ العلوم» أن يودكسوس لم يكتف بما حصل عليه من أرصاد مصرية ، بل قام بأرصاد جديدة ، وأقام مرصداً بين هليوبوليس وكركيسورا ، وظل معروفاً باسمه حتى زمن الامبراطور أغسطس (٢٧ قبل الميلاد - ١٤ بعد الميلاد) ثم بني مرصداً آخر في كنيدوس . ونتيجة أرصاده توصل يودكسوس إلى معلومات واسعة في وصف الأرض وقياسها .

وقد طور علماء اليونان نظرية التنبؤ عن رداءة الجو ، التي ابتكرها علماء بابل ، كما فسروا بطريقة رياضية دقيقة مواضع الأجرام السماوية ، وعرفوا أن حركات الأجرام السماوية كلها دائرة ومنتظمة ، لذا فإن لهم مساهمة فعالة في تطوير الهندسة الكروية .

اعتبر علماء اليونان المتأخرون مثل هيبارخوس (١٨٠-١٢٥ قبل الميلاد) الاعتداليين (الربيعي والخريفي) هما نقطتا التقاطع على الأكرة السماوية

لدائرتين عظمتين دائرة المعدل (الاستواء السماوي) ودائرة فلك البروج . وافترضوا أن الأخيرة دائرة ثابتة ، بينما الأولى ليس كذلك .

وخلاصة القول : مما لا شك فيه أن علماء اليونان قدموا خدمة طيبة لعلم الفلك ، ولكنها لا تقارن أبداً بما أسهمت به قريحتهم في مجال علم الهندسة ، فهم عمالقة حقاً في ميدان علم الهندسة بل إن لهم السبق على جميع الأمم في هذا الحقل .

أما علماء العرب والمسلمين فقد نهلوا من التراث الفكري للأمم التي سبقتهم ، ولكنهم لم يكتفوا بالنقل والترجمة ، بل إن لهم اكتشافات عظيمة جداً ترفع الرأس سنتحدث عنها إن شاء الله تعالى .

بطليموس الفلوزي :

أحببت أن أتحدث عن بطليموس الفلوزي لأن كتابه «المجسطي» الذي يعتبر دائرة معارف في علمي الفلك والجغرافيا اعتمد عليه علماء العرب والمسلمين في نتاجهم في مجال علم الفلك في بادئ الأمر ، وسيتكرر ذكر كتاب «المجسطي» لبطليموس عندما نتكلم عن مكانة علماء العرب والمسلمين في ميدان علم الفلك .

المجسطي : كلمة يونانية معناها الترتيب ، وكتاب «المجسطي» يحتوي على ثلاث عشرة مقالة ، وهو أحسن كتاب يوناني ألف في علم الهيئة .

ولد بطليموس الفلوزي (Ptolemy Claudius) في صعيد مصر ، وتعلم في الإسكندرية ، ونبغ هناك ، لا نعرف بالضبط تاريخ ولادته أو وفاته ، ولكنه لمع في مجالي علم الفلك والجغرافيا فيما بين (١٢٧-١٥١م) والمتواتر عن المؤرخين في العلوم أنه توفي سنة ١٧٠م تقريباً قرب الإسكندرية .

وسبب تسمية بطليموس بالفلوزي : نسبة إلى مدينة فلوزي من الإقليم الخامس من بلاد الروم ، ويدعى بطليموس في بعض الأحيان بالفلوذي نسبة لفيلاذي ، ويقول القفطي في كتابه «تاريخ الحكماء» وإلى بطليموس هذا انتهى علم حركات النجوم ومعرفة أسرار الفلك ، وعنده اجتمع ما كان متفرقاً من هذه الصناعة بأيدي اليونانيين والروم وغيرهم .

يعتبر بطليموس من كبار علماء علم الفلك ، في الحضارة اليونانية ، وألف كتابه «المجسطي» الذي بقي متداولاً بين علماء عصره ، وقد استفاد منه علماء العرب والمسلمين فائدة عظيمة .

وبطليموس صاحب النظرية الفلكية القائلة : إن الأرض ثابتة ، وإن الفلك يدور حولها ، وبقيت هذه النظرية مسيطرة على الإنجازات العلمية اليونانية في ميدان علم الفلك .

ولكن العالم المسلم الجليل أبا الحسن علاء الدين الأنصاري المعروف بابن الشاطر (٧٠٤-٧٧٧هـ) خالف بطليموس وقال : الشمس هي مركز الكون ، والأرض والقمر يدوران حول الشمس ، والقمر يدور حول الأرض ، ثم جاء كوبرنيكس العالم البولندي (١٤٧٣-١٥٤٣م) وانتحل نظرية ابن الشاطر ، وللأسف الشديد أن نظرية ابن الشاطر بقيت مدة طويلة تنسب لكوبرنيكس ظلماً وتعدياً ، أما الآن فإن معظم علماء الفلك في المعمورة يعرفون أن المكتشف لهذه النظرية هو ابن الشاطر .

وكتاب «المجسطي» لبطليموس يعتبر بحق دائرة معارف في علم الفلك ، ومن موضوعاته : كروية الأرض ، واعتبرها ثابتة في مركز الكون ، عروض البلدان ، رصد حركة الشمس والانقلابين الربيعي والخريفي والليل والنهار ،

وحساب الكسوف والخسوف ، ودراسة عن النجوم المتحركة والمتحيرة وغيرها .

ولبطليموس كتاب آخر اسمه (آثار البلاد) وهذا يهتم في النواحي التاريخية والجغرافية ، وقد استند علماء العرب والمسلمين عليه في هذين المجالين .

وكل من كتابي «المجسطي» و«آثار البلاد» لبطليموس يحتويان على معلومات عظيمة وشاملة ، لمعظم نتاج علماء اليونان ، ولكن لسوء الحظ أن بطليموس طمس ذكر أسلافه من المؤلفين ، ونسب كل النظريات لنفسه وتبوأ مكانتهم .

ومن أهم نتاج بطليموس إيجاد جداول أوتار للزوايا على فترات ، كل منها نصف درجة ، مستخدماً لذلك وتر ضعف القوس . وهذه الجداول أدَّت دوراً هاماً في مجال علم الفلك حتى ابتكر علماء الهند جيب الزاوية .

ومن إنجازات بطليموس العلمية الآتي :

١ - اعتبر الأرض ثابتة في مركز الكون (وهذا خطأ) .

٢ - الأجرام السماوية تدور حول الأرض دورة كاملة كل ٢٤ ساعة ، بما في ذلك الشمس والقمر .

٣ - تصور أن جميع الأجرام السماوية ثابتة الأوضاع بالنسبة للأرض ، تطلع وتغرب في وقت ثابت .

٤ - سمى الكواكب التي لم يستطع تفسير شروقها وغروبها ، المتحيرة ، كما شغلت باله مدى حياته .

٥ - نظريته المشهورة القائلة : «في الشكل الرباعي الدائري حاصل ضرب القطرين يساوي مجموع حاصل ضرب كل ضلع في الضلع المقابل» .

وخلاصة القول : على الرغم من أخطاء بطليموس الكثيرة في مجال علم الفلك ، إلا أنه قدم خدمة عظيمة لهذا الحقل الحيوي ، فكان الدافع الأساسي لعلماء العرب والمسلمين في علم الفلك ، وعلى رأسهم ابن الشاطر ورئيس المؤذنين في المسجد الأموي بدمشق أن يبحثوا ويصححوا نظرياته في هذا الميدان . وسأتعرض لذلك عند الكلام عن دور ابن الشاطر في علم الفلك .

ويقول سيديو في كتابه «خلاصة تاريخ العرب» : «لما اشتغل العرب في عهد الخلفاء الأُوَل من بني العباس واغترفوا من كتب اليونان الرياضية والجغرافية والفلكية ، كان كتاب بطليموس هو المرشد الأكبر لهم ، ثم أمر الخليفة المأمون بعمل أرصاد فلكية جديدة ببغداد وتصحيح أرصاد بطليموس الواردة في كتابه «المجسطي» أجادوا ذلك بإخراج الزيج الجديد المحرر في خلافته الذي بقي يعمل به مكان المجسطي لبطليموس» .