الباب الأول

النظرية الذرية الحديثة
حقائق وتاريخ

* النظام الشمسى
* الذرة .. فكرة وتاريخ
* الذرة فى العلم الحديث
* نتائج وتطبيقات
* لؤلؤة القرون الوسطى من العالم الاسلامى ..
* الذرة فى المصادر الاسلامية

الفصل الأول

النظام الشمسى

منذ ظهر الانسان على هذه الأرض ، وهو يتطلع الى السماء ...

لقد استهوته بروعتها وجمالها وغموضها .

بالنهار ، رأى فيها الشمس ، واستشعر عظمتها وفضلها ، فتعلق بها حتى ضل من ضل فعبدها . وبالليل رأى القمر ، فتغنى برقته ، ونعم بعذوبته .

ولاحظ الانسان فى كليهما النظام ، الا أن نظام القمر سمح له أن يحتجب فى بعض منازله عن عينى الرائى ، فأعطى الليل فرصة ليظهر فيها رهبته .

لقد أخذ الانسان بروعة السماء ، فبات يتطلع اليها ، ويرصد النجوم والكواكب والشهب والظواهر .

ولقد جمع الانسان حصيلة كبيرة من المعارف الفلكية ، اشتملت على كثير من الحقائق ، وان شابها فى بعض الأحيان غير قليل من الأساطير .

وتقدم علم الفلك كثيرا فى العصور الحديثة ، حتى اذا جاء النصف الثانى من القرن العشرين ، كان الحدث الضخم الذى أثبت صحة الكثير مما لدى الانسان من معلومات — حين صعد الانسان الى القمر .

* * *

المجموعة الشمسية :

تتكون هذه المجموعة من الشمس وتوابعها وملحقاتها . وهى تترابط

فى نظام دقيق لا يعرف الخلل أو الانحراف الا أن يشاء الله شيئا ، ويومئذ تقع الواقعة .

وفيما يلى عرض موجز لمكونات المجموعة الشمسية ، مبتدئين الرحلة من الشمس الى ما يليها من التوابع .

*

الشمس : هى قلب المجموعة ونواتها ، وتعتبر نجما صغيرا ينتمى الى مجموعة الأقزام ، وهى كتلة متأججة تتكون من خليط من الغازات لأغلب العناصر الأرضية التى نعرفها مثل الايدروجين والهيليوم والكربون والأوكسجين والنتروجين والسليكون والحديد وغيرها . وقد قدرت العناصر التى ثبت وجودها فى الشمس بأكثر من ٦٠ ٪ من العناصر الأرضية . بل ان غاز الهيليوم اكتشف فى الشمس قبل اكتشافه فى الأرض بنحو عشرين عاما .

وقدر العلماء درجة حرارة قلب الشمس بنحو ٢٠ مليون درجة مئوية ! !

أما حرارة سطحها فتبلغ نحو ٦٠٠٠ درجة مئوية .

وتقدر كتلة الشمس بنحو ٢٠٠٠ مليون مليون مليون مليون مليون مليون طن !

أى نحو ٣٣٢٠٠٠ مرة قدر كتلة الأرض .

كما يبلغ قطرها ٨٦٤٤٢٠ ميلا ، أى ما يقرب من ١٠٩ مرة قطر الأرض .

وللشمس حركة دورانية حول نفسها ، تستغرق حوالى الشهر ، كما ان لها حركة أخرى انتقالية ، تنهب فيها الفضاء نهبا بسرعة ١٢ ميلا فى الثانية — ومعها توابعها — داخل المجرة ، التى سنتكلم عنها بعد قليل .

*

عطارد : هو أقرب الكواكب الى الشمس ، اذ يبعد عنها ٣٦ مليون ميل ، وهو أسرعها فى السبح حولها ، اذ يتم دورته فى ٨٨ يوما فقط ، كما ان كتلته من أخف كتل الكواكب . ويعتقد بعض الفلكيين بأن له دورة حول نفسه . بحيث يبقى أحد نصفيه مواجها للشمس دائما .

*

الزهرة : وهى تلى عطارد فى البعد عن الشمس وتقع على بعد ٦٧ مليون ميل ، وهى شديدة الشبه بالأرض ، كما انها كبقية كواكب المجموعة تسبح حول الشمس . ويعتقد ان لها دورة حول نفسها مثل عطارد

*

الأرض : هى أمنا ، منها خلقنا واليها نعود . وتبلغ كتلتها نحو ٦٠٠٠ مليون مليون مليون طن . ولما كانت الأرض غير تامة التكور فان أكبر أقطارها يبلغ نحو ٧٩٣٠ ميلا ويزيد عن نظيره الأصغر بمقدار ٨٤ ميلا . ويبلغ حجم الشمس مليون مرة حجم الأرض .

وللأرض حركة دورانية حول نفسها مرة كل ٢٤ ساعة ينشأ عنها الليل والنهار ، وتبلغ سرعة الدوران عند خط الاستواء نحو ١٧٠٠ كيلو متر فى الساعة .

وتبعد الأرض عن الشمس بمقدار ٩٣ مليون ميل ، ومعنى ذلك أن الضوء يصلنا منها فى نحو ٨ دقائق .

هذا ــ وللأرض تابع صغير هو القمر يسبح حولها مرة كل ٢٩ ١/٢ يوم كما أن له دورة حول نفسه تستغرق نفس الفترة ، ولذلك لا يرى منه سوى نصف معين لا يتغير مع مرور الأيام .

ويبعد القمر عن الأرض بنحو ١/٤ مليون ميل .

*

المريخ : يبعد عن الشمس بنحو ١٤١ مليون ميل فى المتوسط ، اذ انه يسبح حولها فى فلك بيضاوى . ويقارب اليوم على المريخ نظيره على الأرض ، الا ان السنة المريخية تبلغ نحو سنتين أرضيتين . أما حجمه فهو $\frac{1}{7}$ حجم الأرض كما تبلغ الجاذبية على سطحه $\frac{1}{3}$ الجاذبية على الأرض .

وللمريخ قمران يدوران حوله ، أحدهما فوبوس (الرعب) ، والآخر ديموس (الفزع) ، وهما يسبحان حول المريخ فى اتجاهين متضادين ، حيث يرى المشاهد على سطح المريخ أحدهما يشرق من الشرق ، بينما يشرق الثانى من الغرب . وقد قيل أن هذين القمرين ــ أو التابعين ــ ربما كانا سفينتا فضاء اطلقتا نحوه من عوالم أخرى .

*

المشترى : هو أضخم وأثقل عضو فى كواكب المجموعة الشمسية ، اذ يبلغ نصف قطره ١١ مرة نصف قطر الأرض ، وتبلغ كتلته ٣١٨ مرة كتلتها. وهو يلفت الأنظار بتوابعه الكثيرة ، اذ أن له ١٢ قمرا تسبح حوله ، بينما يسبح هو وأقماره ــ حول الشمس فى دورة تستغرق ١٢ عاما . كذلك فان لهذا الكوكب دورة سريعة حول نفسه تستغرق حوالى ١٠ ساعات فقط .

ويبعد المشترى عن الشمس حوالى ٤٨٣ مليون ميل .

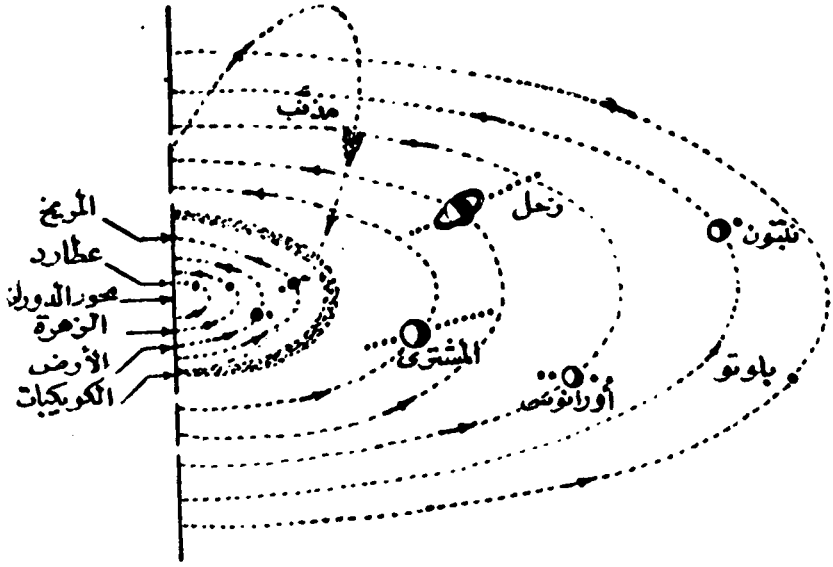
*

زحل : يبعد عن الشمس بنحو ٨٨٦ مليون ميل ، ويقرب حجمه من حجم المشترى ، الا أن كتلته تبلغ الثلث أو أقل . وللكوكب دورة حول نفسه فى $\frac{1}{4}$ ١٠ ساعة ، أما دورته حول الشمس فتستغرق ٣٠ عاما .

وحين يرقبه المشاهد من خلال منظار فلكى ، فانه يرى منظر من أروع مناظر السماء اذ يطالعه قرص مضيء كأى كوكب آخر ، تحيط به حلقة

منيرة أو هى فى الواقع عدة حلقات ، يبلغ عرضها من الحافة الداخلية الى الخارجية حوالى ٤١ ألف ميل ، اما سمكها فلا تتجاوز ١٠ أميال .

كذلك فان لهذا الكوكب ٩ أقمار تسبح حوله .



مخطط للنظام الشمسى
تعتبر الشمس نواة تدور حولها كواكب المجموعة
« كل فى فلك يسبحون »

❁

الكواكب البعيدة : تقع فى أطراف المجموعة الشمسية ثلاثة كواكب هى بورانوس ، ونبتون ، وبلوتو . وتبعد عن الشمس بحوالى ١٧٨٣ ، ٢٧٩٣ ، ٣٦٧٥ مليونا من الأميال على الترتيب .

وتبلغ كتلة بورانوس ١٥ مرة كتلة الأرض ، وله دورة حول نفسه تستغرق ١١ ساعة ، بينما يسبح حول الشمس فى فترة ٨٤ عاما ، وقد اكتشفت له خمسة أقمار .

أما نبتون فتزيد كتلته قليلا عن كتلة بورانوس ، وله دورة حول نفسه تتم فى ١٦ ساعة ، بينما يسبح حول الشمس فى ١٦٥ عاما ، وقد اكتشف له قمران .

وأما بلوتو ، أبعد كواكب المجموعة الشمسية ، فانه يسبح حول الشمس فى ٢٤٨ عاما . وأما دورته حول نفسه ، وكتلته ، وأقماره فلم يتحق منها العلماء حتى الآن .

* * *

المجرة وعوالمها :

نريد الآن ان ننطلق فى الفضاء لا لنصعد الى القمر ، بل لنرقى فى السماء فنذهب بعيدا عن مجموعتنا الشمسية ، محاولين استكشاف شيء ــ ولو يسير ــ من هذا الكون الرهيب .

علينا أولا أن نطرح جانب أبعادنا الأرضية التى نستخدمها للقياس مثل الكيلو متر والميل وآلافه وملايينه ، فكل ذلك لن يجدى فى هذا السبيل .

وعلينا بعد ذلك أن نستخدم وحدة أكبر للقياس ، هى السنة الضوئية . فلما كانت سرعة الضوء هى ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية (٣٠٠،٠٠٠ كيلو متر فى الثانية) فان المسافة التى يقطعها الضوء فى سنة تبلغ ٦ مليون مليون ميل .

وهكذا نستخدم الزمن لتقدير المسافات البعيدة البعيدة ..

*

لقد عرفنا أن شمسنا نجم صغير ، وهى واحدة من تلك الحشود الهائلة من النجوم التى تكون فى مجموعها شكلا هندسيا بديعا كالقرص ، يعرف بالمجرة . وبصورة أدق يمكن القول بأن المجرة على هيئة عدسة محدبة الوجهين ، لها دائرة استوائية تقسمها الى نصفين متماثلين ويبلغ قطر المجرة ١٠٠،٠٠٠ سنة ضوئية ، بينما يبلغ سمكها ١٠،٠٠٠ سنة ضوئية . وتقع

الشمس ومجموعتها بين دفتى الحافة الرقيقة على بعد ٣٠،٠٠٠ سنة ضوئية من المركز وهى تسبح كغيرها من نجوم المجرة ــ التى تبلغ نحو ٤٠٠٠٠٠ مليون نجم حول المحور العمودى .

وتبلغ المسافة بين الشمس وأقرب نجم اليها ٤ ١/٤ سنة ضوئية ، أى حوالى ٢٥ر٥ مليون مليون ميل .

وفى الكون ملايين المجرات ــ مثل مجرتنا ــ التى تنتشر فى الفضاء انتشارا منتظما وفى طبقات متتالية ، يبلغ متوسط البعد بينها ١،٥٠٠،٠٠٠ سنة ضوئية !

وقد وجد أن أقرب المجرات الينا على بعد ٧٥٠،٠٠٠ سنة ضوئية ، أما أبعدها الذى أمكن تصويره فيقع على مسافة ١٦٠٠ مليون سنة ضوئية !!

ولقد أمكن احصاء ١٠٠ مليون مجرة ، تحتوى الواحدة منها فى المتوسط على ١٢٠،٠٠٠ مليون نجم !!

ولا تتحرك الغالبية العظمى من النجوم ــ فى مجرتنا وفى ــ غيرها من المجرات ــ منفردة ، بل على هيئة جموع ثنائية أو ثلاثية ، .. فتسبح نجوم كل مجموعة من هذه فى أفلاك حول بعضها ، بينما يدور كل منها حول نفسه .

وتدور المجرة ــ بمجموعاتها النجمية ، ونجومها المنفردة ــ حول نفسها بسرعة زاوية قدرها ٧ ثوان كل ١٠٠ سنة .

وتتباعد المجرات عن بعضها البعض بسرعات هائلة قد تبلغ آلاف الأميال فى الثانية .

وقد وجد أن المجرة التى تبعد عن مجرتنا بمقدار ٩٨ مليون سنة ضوئية ، فانها تتباعد عنها بسرعة رهيبة تصل الى ١٥،٠٠٠ ميل فى الثانية !!

سبحان الله ...

كل شيء فى هذا الكون يعمل وفق نظام ، وتتشابه النظم فى العوالم المختلفة ، ولا مناص من التسليم بأن هناك نظاما واحدا يحكم الحركة ويربط الزمان بالمكان .

ذلك هو النظام الشمسى ، الذى يمكن رسم صورته العامة على هيئة: قلب ــ أو نواة ــ فى الوسط تسبح حولها توابع فى أفلاك بيضاوية .

وتدور السابحات حول نفسها كأنها تشير الى ما كان فى الأزل ...

*

وبعد ــ لقد رأينا النظام الشمسى فى مجموعتنا الشمسية ، وفى مجرتنا وفى غيرها من المجرات .

فهل نستطيع أن نرى هذا النظام فى الذرة ؟

ان هذا ما يحدثنا عنه ما يلى من صفحات .

* * *