فصل في بساطة علم الفلك

جغرافية الكون

وعظمة العوالم

كتب الينا أفاضل تعودوا قراءة الفصول الفلكية في المقتطف، يطلبون ان ننشىء فصلاً في عظمة الكون وما يتجلى فيه من آيات الله البينات بجمل اجمالاً مبسطاً مجرداً من المسائل العلمية العويصة تركيب الكون المادي بحسب العلم الحديث. فأنشأنا هذا الفصل. وعسى ألاّ يوهمن الموضوعُ أحداً، فهو مع كونه علميًّا، يحتوي على حقائق أخاذة، تفتن العقل وتحير اللبَّ وترفع النفس على أجنحة العلم الى ذرى الايمان. « السموات تحدّث بمجد الرب والفلك يخبر بعمل يديه » مزامير داود

إن علم الفلك او علم الهيئة كما دعاه العرب، من أسمى العلوم وأعلقها بالنفس. واذا أريد التدقيق فيه كان من أعوص العلوم، لأنهُ مبنيٌّ على أدق القوانين والنواميس الرياضية. ولكن مبادئه العامة لا يصعب تجريدها وبسطها حتى يفهمها كل أحد بوجهٍ عام. ففيها فكاهة لقراءة حقائقها وضخامة أرقامها. وفيها ما يبعث على الدهشة والحيرة، لأن الانسان اذا نظر الى السماء الفسيحة في ليلة صافية الأديم ورأى النجوم تتلألأ في رقعة الفضاء الرحبة، ثم قرأ او سمع شيئاً عن أبعادها وأجرامها وقوة ضوئها وسرعة حركتها، دهش وتحير، لعظمة الكون وسعته واختلاف الاجرام المنثورة في رحابه. «إن في خلق السموات والارض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الارض بعد موتها وبثَّ فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والارض لآيات لقوم يعقلون » الآية

***

يعيش البشر على سطح كرة تعرف بالارض. والارض تدور حول الشمس. ولكنها ليست منفردة في دورانها حول الشمس. بل تجاريها سيارات أخرى أقربها الى الشمس يدعى عطارد. ويليه الزهرة، وهي تعرف بتلألؤها عندما تكون نجمة صباح او نجمة مساء. ويلي الزهرة في البعد عن الشمس، كرتنا نحن، أي الارض. وبعد ذلك المريخ، وهو الذي

يذهب بعضهم الى ان أحوال سطحه تصلح للحياة ، ويلي ذلك المشتري فزحل فأورانوس فنبتون فبلوطو . وبين المريخ والمشتري طائفة كبيرة من سيارات صغيرة هي بقايا سيار قديم بعد انفجاره وانتثاره وتعرف هذه السيارات الصغيرات بالنجيمات

ولاكتشاف نبتون قصة من أغرب القصص في تاريخ العلم . فقد لاحظ العلماء بعد اكتشاف السيار أورانوس ورصده سنين طويلة انه لا يجري جرياً دقيقاً على القواعد التي ينطبق فعلها على السيارات الأخرى . فاما ان تكون هذه القواعد خاطئة وإما أن يكون هناك باعث ، على عدم انتظام اورانوس معها ، في خضوعه لهذه القواعد . فعمد عالمان فلكيان رياضيان ، أحدهما يدعى لفريه وهو فرنسي ، والآخر ادمس وهو انكليزي ، الى الورق وجعلا يحسبان عليه حسابات رياضية دقيقة ، فرضا أنه اذا كان هناك سيار آخر وراء أورانوس ، فاذا يجب أن يكون جرمه وسرعته وسائر أوصافه حتى يؤثر هذا التأثير المشهود في أورانوس . وقد فعل كل منهما ما فعل على حدة فوصلا الى نتيجة واحدة . ولما وصل لفريه الى النتيجة كتب الى أحد علماء الفلك بألمانيا ، قائلاً ، في ليلة كذا أنظر الى السماء في موقع كيت ، تجد سياراً جديداً ، هو السيار الذي يحدث الاضطراب في فلك أورانوس . فكان ما قال . ودعي هذا السيار نبتون . وقد اكتشف السيار بلوطو بالطريقة نفسها مع اختلاف يسير

هذا عن السيارات التي تدور حول الشمس والارض التي نعيش عليها احدهما فاذا يقال عن الأقمار ؟

نحن نعلم ان القمر تابع للارض ومشتق منها . فهل للسيارات الأخرى التي ذكرناها توابع ، أي هل لها أقمار ؟ وهل لسيار منها أكثر من قمر واحد ؟

بعض السيارات ليس له أقمار على ما نعلم فعطارد ليس له قمر على ما نعلم . وكذلك الزهرة وبلوطو . أما المريخ فله قمران . وللمشتري تسعة أقمار وقيل من سنين إن أحدها اكتشف ان للمشتري قمراً عاشراً . لكن ذلك لم يتأيد . ولاورانوس أربعة أقمار ولنبتون قمر واحد

أما زحل فسيار غريب . فهو ليس كرة بسيطة كالارض أو المريخ . ولكنه كرة تحيط بها حلقات . وله أقمار كذلك . وهذه الحلقات يقل عرضها عن مائة ميل ، وتبدو كأنها حلقة صلبة قوية تحيط بالسيار من وسطه ولكن اذا فحصت بآلات الرصد الحديثة ظهر أن العلامة فيها وهم . لأن حلقاتها مؤلفة من الوف وعشرات الألوف من الاجسام والدقائق المادية كالبازلت والرجم وقطع الحديد والحجارة . وهي تدور جميعاً حول جسم السيار نفسه وتشرق الشمس عليها كما تشرق على السيارات والاقمار ، فتلمع وتتلألأ . فتكون حلقة منيرة

حول السيَّار ، ورؤيتها بآلة الرصد من أبدع ما يشاهد في القبة الزرقاء . وزحل عدا الحلقات تسعة أقمار . والاجسام التي تتكوَّن منها حلقات زحل هي في الواقع سيَّارات متناهية في الصغر

فالمجموعة الشمسية او النظام الشمسي ، مؤلفة من الشمس وما يدور حولها من السيارات والنجيمات ، وما يدور حول هذه السيارات من الاقمار . واحد هذه السيارات له حلقات

فهل ثمة شيء آخر ، أو أجسام أخرى تدخل في تركيب المجموعة الشمسية

نعم هناك النجوم ذوات الاذناب وتعرف كذلك بالمذنبات . وهناك النجوم المعروفة بالشهب . فالنجوم الاولى ، شاهدها البشر من أقدم الازمان وكان يحدث عند ظهورها الخوف والهلع ، واليها اشار الشاعر العربي الكبير أبو تمام في بائيته المشهورة اذ قال :

أين الرواية بل أين النجوم وما صاغوه من زخرفٍ فيها ومن كذب
تخرُّصٌ وأحاديثٌ ملفقةٌ ليست بنبعٍ اذا عُدَّت ولا غَرَب
عجائبٌ زعموا الايام مجفلةٌ عنهنَّ في صَفَر الاصفار او رجب
وخوَّفوا الناس من دهياءَ مظلمةٍ اذا بدا الكوكب الغربيُّ ذو الذنب

والمذنب جسم له رأس لامعة تعرف بالنواة تطلق ضوءاً باهراً . وله ذنب متألق ، يضعف تألقه بعده عن النواة . فاذا كان المذنب كبيراً بدا للعين المجرَّدة ، فتراه كأنه سيف مسلول من الضوء في عرض الفضاء . ومن أغرب هذه المذنبات وأشهرها مذنب هالي الذي ظهر في سماء هذا القطر والاقطار الشرقية سنة ١٩٠٩ . فان هذا المذنب يسير في فلك بيضوي مستطيل ، ويستغرق في اتمام دورته ستًّا وسبعين سنة اي انه لا يرى في سمائنا ثانية قبل سنة ١٩٨٥ . وقد أثبت الدكتور صرُّوف في المقتطف (جزء دسمبر سنة ١٩٠٩) ان مذنب هالي هو نفس المذنب الذي وصفهُ ابو تمام في بائيته المشهورة

اما الشهب على أنواعها فأجسام باردة مظلمة منطلقة في الفضاء تقترب احياناً في سيرها من ارضنا فتقوى عليها جاذبية الارض ، فتجذبها اليها . فاذا اخترقت طبقات الهواء ، حميت بالفرك والاحتكاك حتى تبلغ حرارتها درجة الاضاءة ، فتضيء كبارق يخطف البصر . أو تسير تاركة وراءها خطًّا لامعاً من النور لا يلبث لحظة حتى يغيب . واذا كانت صغيرة وهو الغالب فنيت وتلاشت قبل وصولها الى الارض . اما اذا كانت كبيرة فقد يبقى منها بقية تصيب الارض وتعثر فيها احياناً ، وقد تتمزق وتتفرق في الهواء فتحدث اصواتاً مزعجة

في ولاية اريزونا الاميركية غور يدعى غور الشيطان قطره ٤٠٠٠ قدم وعمقه ٦٠٠ قدم وهو نشأ فوهة بركان والراجح انه نشأ من سقوط جسم ضخم من هذه الاجسام فيه

في العصور السابقة للتاريخ . وقد انقض رجم في سيبرياسنة ١٩٠٨ فأحدث ريحاً حارة في اثناء انقضاضه ذوت بها الاشجار في البقعة المجاورة لمكان وقوعه

ومعظم هذه الاجسام دقيق جداً لا يزيد على الرمل الدقيق أو رشاش البنادق أو الحصى الصغير . وقد قدر الاستاذ شابلي أحد كبار علماء الفلك في اميركا ان نحو عشرة ملايين من هذه الاجسام تدخل جو الارض في كل يوم . ولكن لا يرى منها الا عدد يسير جداً ولو استعملنا النظارة الفلكية . لان بعضها ضئيل النور جداً ، ويتلاشى قبل ان يلمح وجانب كبير منها يسقط في البحار وماء يغطي ثلاثة أرباع سطح الارض

هذه هي العناصر التي تتألف منها المجموعة الشمسية . الشمس والسيارات أو النجمات وأقمار السيارات وحلقات زحل والمذنبات والشهب على انواعها

ولكن شمسنا ومجموعتها ، وجميع النجوم التي نراها ليلاً بالعين المجردة أو بالنظارة الاعتيادية تابعة لنظام أو لمجموعة أكبر من نظام شمسنا تعرف بالمجرة . وشكل هذه المجموعة في رأي علماء الفلك المحدثين أشبه بحبة العدس ، قطرها مائتا الف سنة ضوئية . وكثافتها ٤٠ الف سنة ضوئية . ولبيان معنى هذه المقاييس نقول ان العداء السريع يقطع مائة متر في نحو عشر ثوان ، اي عشرة أمتار في ثانية واحدة . والسيارة المتوسطة السرعة تقطع ميلاً في الدقيقة . والطيارة السريعة جداً تقطع سبعة أميال في الدقيقة . واما الضوء فيقطع ١٨٦ الف ميل في ثانية فاذا فرضنا اننا اخذنا شعاعة من الضوء مطية لنا وسرنا نقطع المجرة بسرعة ١٨٦ الف ميل في الثانية قضينا مائتي الف سنة في اختراق المجرة من طرف الى طرف . واذا أردنا ان نجوزها بهذه السرعة من طبقتها العليا الى طبقتها السفلى ، استغرق ذلك ٤٠ الف سنة

ويقدر أحد علماء الفلك عدد النجوم في المجرة بـ ٣٠٠٠٠ مليون نجم ويقول غيره انها أكثر من ذلك اذ تبلغ في رأي الاستاذ شابلي ١٠٠ الف مليون نجم ، كل منها على غرار شمسنا ، والقول إن شمسنا متوسطة بين النجوم قدراً وحرارة وعمراً

فهل لكل شمس من هذه الشموس ، أي هل لكل نجم من النجوم التي نرى بالعين المجردة والتي لا نرى الا بالنظارة الفلكية او بعين المصورة الشمسية مجموعة تابعة لها كمجموعتنا الشمسية ، ولكننا لا نراها لبعدها عنا ؟

يقول علماء الفلك ان رصدهم النجوم أسفر عن رؤية نجوم كثيرة مزدوجة . ويرجح الباحثون الاعلام ان كل نجم من ثلاثة نجوم نرى بالعين المجردة أو بالنظارة الفلكية ، هو نجم مزدوج . والنجم المزدوج هو في الواقع نجمان يدور أحدهما حول الآخر ، ويدوران كلاهما حول مركز واحد . والنجوم التي من هذا القبيل لا يمكن ان يكون لها سيارات . فاذا رصد الباحث لم

يثبت ان هناك نجماً مزدوجاً له مجموعة كمجموعتنا ولا يحتمل أن يكون له مجموعة من التوابع لأن طبيعة الانشطار التي أفضت الى نشوئه على هذا الوجه لا تقتضي ذلك . ولكن ليس ما يمنع ان يكون للنجوم المفردة ، أي النجوم غير المزدوجة ، مجموعات كمجموعتنا وان كان بُعدها يجعل رؤية هذه السيارات وأقمارها أمراً متعذراً

ففي المجرة اذاً مجموعات شمسية ، أي شموس وتوابعها ، ونجوم مزدوجة . وفيها كذلك عدا ما تقدم بقع سحابية أشبه ما تكون بالغيوم ، بعضها منير وبعضها مظلم ، بعضها مستدير وبعضها غير منتظم الشكل . ويطلق على كل منها اسم سديم . وقد وصفها الفلكي العربي الكبير ابو الحسن الصوفي فقال « لطخ سحابية » . ولكن لفظ سديم وجمعهُ سُدُم وسدائم غلب الآن في الكتابة العلمية العربية ترجمة للفظ Nebula الافرنجي

نخلص مما تقدم الى ان في هذا الفضاء الرحب جسماً يشبه في شكلهِ حبة العدس ويسمى المجرّة . فيهِ شموس . وبعض هذه الشموس مزدوجة . وبعضها لهُ سيارات وأقمار . وفيه مذنبات وشهب ولطخ سحابية أي السدم . فهل المجرّة كل الكون ؟

كلاّ . ليست المجرة كل الكون . بل هي على ضخامتها جزءٌ صغير منهُ . لان خارج المجرة مجرات أخرى ، تشبه المجرّة التي أرضنا جزءٌ صغيرٌ منها

وأقرب مجرّة من هذه المجرات الى مجرتنا تبعد عنا ٨٠٠ الف سنة ضوئية . أي اذا سرنا اليها من أطراف مجرتنا بطيارة تقطع ١٨٦ الف ميل في الثانية — وهي سرعة الضوء — فلا نبلغها الاّ بعد انقضاء ٨٠٠ الف سنة

اما المادة التي تحتوي عليها هذه المجرّة فتكفي لتكوين الفي مليون نجم ، مع ان اقل عدد قدر لمجرتنا من النجوم هو ٣٠ الف مليون نجم . فهذه المجرة أصغر من مجرتنا . ومن النجوم في هذه المجرات ما هو متغير يقل نوره أو يضعف في ادوار زمنية دقيقة . ومنها الصغير الذي يكبر ويزهر فجأة ، ينفجر كأنه بركان فيشرق فترة ثم يخبو ويغور . ويقول العلماء ان نظارة مرصد جبل ولسن ، وهي أكبر نظارة فلكية صنعت حتى الآن ، وقطر مرآتها مائة بوصة ، تتمكن بواسطة التصوير الضوئي لنحو مليوني مجرة من هذه المجرات

فكأن الكون في نظر العلماء بحرٌ لجيٌّ مترامي الأطراف ، فيهِ هنا وهناك جزيرة كبيرة كل جزيرة منها شبيه بشموسها وسياراتها وأقمارها ومذنباتها . لذلك أطلق على هذه المجرّات باللغة الانكليزية اسم Island Universes أي العوالم الجزرية

ومتى تم صنع نظارة جديدة وقطر مرآتها ضعفا قطر مرآة النظارة بمرصد جبل ولسن يصح في وسع العلماء ان يشيروا ستة عشر مليون مجرة فتأمل