أصل النظام الشمسي ونشوءه

نظرية السر جيمز جينز بقلمه

— ٢ —

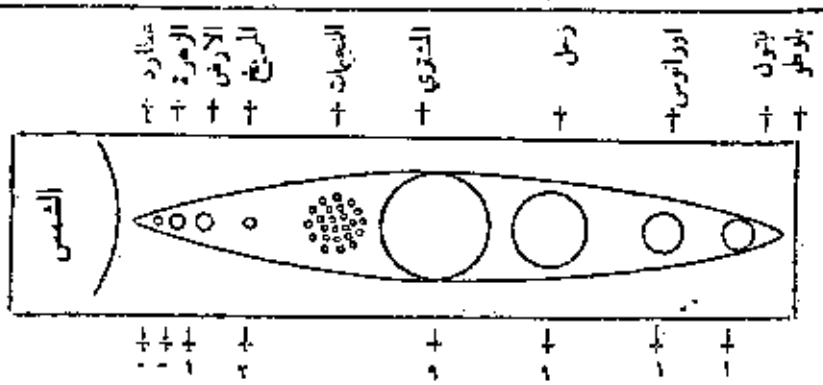
لما كانت نظرية تشمبرلين ومولتن لا تقف في وجه الانتقادات المذكورة [1] ، حاولت أن أرتب ترتيباً رياضياً سلسلة الحوادث التي تقع للشمس إذا اقترب نجم منها الى مسافة معينة وهو ماض في طريقه الكوني من دون أن يصطدم بها. ولما صرفت النظر عن كل الفروض الطبيعية من مثل الانبعاثات الشمسية وتكوّن « السيارات المتناهية في الصغر » وجدت أن رأي التقديم القائم على « الفعل المدّي » كافٍ بذاته ، من دون اقحام فروض غريبة عليه ، الى يعلل تعليلاً محكماً أصل النظام الشمسي. وهكذا أخرجت سنة ١٩١٦ نظرية جديدة في أصل النظام الشمسي تختلف اختلافاً كبيراً عن نظرية تشمبرلين ومولتن

كان روش (Roche) قد أثبت بمباحثه سنة ١٨٥٠ ان كل كتلة ضخمة مثل الشمس تحيط بها منطقة تعرف « بمنطقة الخطر » . ويستحيل على أي جسم متوسط الحجم أن يدور حول الكتلة الكبيرة داخل هذه المنطقة ، لأنه يتفتت حالاً الى قطع صغيرة . وعليه رأى روش ان أقمار زحل وحلقاته تمثل هذه الحقيقة تمثيلاً واضحاً. فأقمار زحل كلها خارج منطقة الخطر التي تحيط بزحل . ولكن الحلقات داخلها. وعليه ساد الاعتقاد بأن تشار الحلقات أصلها قمر من أقمار زحل تفتت بدورانه داخل منطقة الخطر

وقد دلت المباحث الرياضية في التفاعل المدي بين نجمين ان ظاهرة «منطقة الخطر» يمكن تطبيقها على جسمين يقترب أحدهما من الآخر اقتراباً وقتياً. فاذا كان المد الثائر بين جسمين يزيد على مسافة معينة حدث مدٌ على نحو المد الذي يحدثه القمر في مياه المحيطات الأرضية . فاذا نقصت المسافة بينهما زاد ارتفاع المد ثم اذا زادت بعد ذلك عاد كلٌ من الجسمين إلى حالة استقراره الطبيعي . ولكن إذا اقترب أحد الجسمين إلى الآخر كثيراً حتى أصبح على مسافة «خرجة» تغيرت طبيعة المد تغيراً كلياً . فبدلاً من ارتفاع بسيط يسير على وجه الجسم الواحد تابعاً مسير الجسم الآخر الذي يحدثه بجذبه ، على نحو مد البحار ومسيره فوق سطح الأرض مع القمر ، يتكوّن هنا « في حالة جسمين غازيين » جبل من المادة الغازية يزداد ارتفاعاً باقتراب الجسم الى الآخر ثم ينطلق في شكل ذراع طويلة . فاذا كانت الاحوال مؤاتية اتصلت الذراع بالجسم

(١) راجع الجانب الاول من هذا المقال في مختطف نوفمبر ١٩٣١ صفحة ٣٠٧

الجاذب الذي احدث المدّ وهكذا يتصل الجسمان بذراع من الغاز مثلما تتصل كرتا الحديد بذراع حديدية في الاداة التي يستعملها رافعو الاثقال . وفي احوال اخرى لا تتصل



شكل يمثل الذراع الغازية التي انطلقت من الشمس — بحسب نظرية جينز — بفعل شمس اخرى اقتربت منها فأحدثت فيها مدًّا ما زال يتعالى حتى انطلق في شكل طوربيد متجهٍ الى الشمس الجاذبة ، ثم جعل يتقلص كتلاً بفعل تجاذب جزيئاته . والبحث النظري يقتضي ان تكون اكبر الكتل في وسط الذراع . وهو ما نشاهده فعلاً في السيارات ، كما تراه ممثلاً في هذا الشكل . ثم ان البحث النظري يقتضي ان تبقى اكبر الكتل غازية بعد تحول الكتل الصغيرة الى سائلة ومتجمدة . وتكون الاقمار من الكتل التي تبقى غازية أسهل تكوناً منها في الكتل التي أصبحت سائلة او جامدة . لذلك يقتضي البحث النظري ان يكون لزحل والمشتري اقمار اكثر من السيارات الاخرى . وهو ما يشاهد فعلاً اذ لكل منهما تسعة اقمار . والارقام التي تحت الشكل تشير الى عدد الاقمار التي تدور حول كل من السيارات . ثم ان الاقمار التي تنفصل من كتلة غازية تكون صغيرة بالنسبة الى الكتلة التي تنفصل منها . اما الاقمار التي تنفصل من كتلة في طور السيولة او التجمد فتكون نسبتها الى الكتلة اكبر . والواقع ان اقمار المشتري وزحل صغيرة جدًّا . فجرم زحل ٤١٥٠ ضعفاً اكبر من جرم قمره الاكبر و٠٠٠ر١٦٠٠٠ اكبر من قمره الاصغر . واما النسبة بين الارض وقمرها فنسبة ٨٠ الى واحد . وكل هذا مما يؤيد النظرية

الذراع الغازية بالجسم الجاذب فتبقى ممتدة من الجسم الذي انطلقت منه ، متجهة الى الجسم الثاني . ويمكننا ان نثبت بالحساب الرياضي والتجربة ان هذه الذراع ، تتقلص

تتكون كتلاً منفصلة ، بفعل التجاذب بين جزيئاتها . بل نستطيع ان نحسب زنة كلٍّ من هذه الكتل . ومع اننا لا نستطيع في هذا الحساب ان نبلغ درجة بعيدة من الدقة الا انه يمكننا ان نقول ان اجرام هذه الكتل هي من رتبة اجرام السيارات

وقبل ان يبدأ التقلص في هذه الذراع تكون هي اشبه شيء بسيجار اوطربيد احد طرفيه هو الطرف المتجه الى الجسم الجاذب والآخر هو الطرف المتصل بالجسم الذي انطلقت منه. وعليه نتوقع ان تكون اكبر الكتل ، بعد التقلص في وسط الذراع واصغرها في طرفيها

وهذا هو الترتيب الذي نشهده في السيارات . فهو يعلل لنا كون المشتري وهو السيار المتوسط ، اكبر السيارات ، كما يعلل لنا ميل السيارات الى التدرج صغراً كلما بعدت عنه في جهتين مختلفتين . واكتشاف السيار بلوطو ، الذي يُظَنُّ انهُ اصغر من نبتون ، جاء مؤيداً لهذه النظرية . ومما تجب الاشارة اليه ان اكثف السيارات ليس اكبرها حجماً ، بل اقربها الى الشمس ، رغم صغر حجمها . وهذا يؤيد النظرية ، لان هذه السيارات تكونت من المادة التي كانت عند سفح الجبل المدي المنطلق من الشمس بجذب الشمس الاخرى ، والمرجح ان العناصر الثقيلة كانت اكثر عند سفح الجبل منها في قنته المنطلقة في الفضاء . ثم اننا نستطيع ان نتوسع في تفصيل عناصر هذه النظرية . فالسيارات تسير الآن في افلاك مستديرة تقريباً . ولكنها لم تكن كذلك في بدء عهدها . بل كانت تسير في افلاك مضطربة ، لا ضابط لها الا انها كانت تسير في سطح حركة النجم الجاذب

فاذا اقترب احد هذه السيارات في اثناء اتباعه لفلكه المضطرب ، من الشمس ودخل منطقتها الخطرة تكسّر ، على مثال مدّ الشمس باقتراب شمس اخرى منها ، فتتولد الاقمار وتسير حوله في سطح حركته هو حول الشمس . وهذا يمدنا بمثال فرضيّ لتولد اقمار السيارات ، وشدة مشابهة كل سيار واقماره ، للنظام الشمسي (الشمس وسياراتها) يعلل لنا سير الاقمار في سطوح هي في الغالب واقعة في سطح حركة الشمس

ولا تلبث الكتل الغازية (السيارات) حتى تبرد ثم تسيل فتتجمد . اما اكبرها فيبقى غازيًا بعد ما يجمد اصغرها . ثم ان البحث النظري اثبت ان السيارات التي تبقى غازية بعد انفصال اقمارها عنها يرجّح انفصال اقمار اخرى عنها بعد ذلك في حين ان السيارات التي تجمدت بسرعة تكون اقمارها قليلة او ليس لها اقمار قط . وهذا يعلل لنا ما نراه في النظام الشمسي . فالسيارات التي لها اكبر عدد من الاقمار هي المشتري وزحل وهما اكبر السيارات حجماً ولكلٍّ منهما تسعة اقمار صغيرة جداً بالنسبة الى السيارين اللذين تدور حولها وهي صفات تمتاز بها الاجسام المتكونة من كتل غازية . واما السيارات التي ابعد

من زحل عن الشمس والتي اقرب من المشتري اليها فاقمارها قليلة ونسبة احجامها الى السيارات التي تدورحولها كبيرة وهذه صفات تمتاز بها الاجسام المتكونة من كتل سائلة اوفي طور السيولة . وهذا يعلل بقولنا ان المشتري وزحل ظلا كتلتين غازيتين بعد ان كانت السيارات الاخرى كعطارد والزهرة قد اصبحت سائلة او متجمدة — فان هذين السيارين الاخيرين ليس لهما اقمار . ويليهما الارض من جهة ونبتون من جهة اخرى ولكل منهما قمر واحد كبير جداً بالنسبة اليهما اذ قيس باقمار السيارات الاخرى

وقد كان المنتظر ان يكون المريخ متوسطاً في الحجم بين الارض والمشتري ، واورانوس متوسطاً في الحجم بين زحل ونبتون . ولكنهما اصغر مما نتوقع . فاذا فرضنا انهما اصغر السيارات التي بقيت غازية بعد ما اصبحت السيارات الاخرى (عطارد والزهرة والارض من جهة ونبتون وبلوطو من جهة اخرى ؛ مائعة او متجمدة) فانهما اكثر السيارات تعرضاً للتقلص بانتشار طبقاتهما الخارجية في الفضاء . وعلى هذا يكون المريخ واورانوس بقايا كتلتين كبيرتين ، قضى بقاؤهما غازيين بعد تجمد او سيولة الارض ونبتون بأن يفقدا من جرمهما الغازيين — وهما اكبر اصلاً من جرمي الارض ونبتون الغازيين — ما جعلهما اصغر من الارض ونبتون

في هذه النظرية من العناصر الفرضية ما يجعل القول بأنها نظرية تامة قولاً مهجوراً . ولكن جل ما ادعيه لها انها تعلل معظم الحقائق المشاهدة ولم يوجه اليها حتى الآن اعتراض خطير . وهذا لا يقال عن أية نظرية أخرى من النظريات التي وضعت لتعليل أصل النظام الشمسي ونشوئه

فاذا سلمنا بها وجب أن نسلم بمقتضياتها . ذلك أن النجوم في الفضاء قليلة جداً ، وبعيدة إحداها عن الأخرى ابعاداً شاسعة . فاننا إذا أخذنا ثلاث دقائق من الغبار ونثرناها في فضاء كاتدرائية كانت الكاتدرائية أشد ازدحاماً بها من الفضاء بالنجوم ! وعليه فيندر أن تقترب نجمة من أخرى اقتراباً يفضي الى العملية التي تكوّن بموجبها النظام الشمسي . فالسيارات — والحياة أيضاً — نادرة كل الندرة في الكون !

وقد نسر بهذه النتيجة او نقلق لها . فبعض الناس يتغلب عليهم الشعور بالوحدة ويحسون بتجسم الخوف الذي تغلب على بأسكال اذ تأمل الكون ، ورحابته الشاسعة . وبعضهم يُسَرُّ بها لأنها في رأيه ترفع مقام الحياة الانسانية على الأرض . فلما كنا نحسب كل نجمة مركزاً لنظام يعجُّ بأشكال الحياة ، كانت حياتنا في نظرنا تافهة ، لأنها جزء ضئيل جداً من مجموع حياة الكون . ولكن الرأي الجديد يحملنا على حسبان حياتنا على الأرض جزءاً كبيراً من مجموع حياة الكون ، وبذلك يرتفع مقامها في نظرنا