

مستقبل الشمس

عن سير « جينز » سكرتير الجمعية الملكية البريطانية

هل النظام الشمسي سائر الى الانحلال ؟ — كيف يضمحل جرم الشمس — المستقبل البعيد والقريب — تناقض قوة الجذب بتناقض جرم الشمس — اتساع فلك الارض والسيارات — الجبالرة والاقزام — تغير جرم الشمس — مستقبل الحياة الانسانية

— ١ —

في سنة ١٦٠٤ بدأت إحدى نجومات كوكبة الحواء Constellation serpentarius تشع بمقدار مضاعف لقوة أشعاعها الاصلى عدة مرات. أما النيازك المتحركة وذوات الاذنان فأشياء عرفها الانسان منذ أقدم أزمان التاريخ. على أن هذه « الاشباح » كما أظهر « غاليليو » بعيدة عن عالمنا الارضي جهد البعد ، بل هي تابعة لعالم النجوم الثوابت ، وذلك العالم الذي اعتبر حتى عهد قريب ثابت لا يتغير ، جامد لا يتبدل ، وأن كل شيء فيه خالد خلود السرمد والأبد . وعلى هذا نجد أن « غاليليو » قد أثبت ، في أوائل القرن السابع عشر ، أن كل شيء في العالم ينتابه التغير ويطرأ عليه التبدل ، حتى عالم النجوم الثوابت .

أما المعتقد الثابت القائم في رؤوس العلماء اليوم فينحصر في القول بأن « التغيرات » سنة تجري على الاجرام السماوية ، بل على كل ما يتضمن الكون من صور الوجود . والشمس ، التي هي مركز نظامنا الكوني ، تظهر يوماً بعد يوم كأنها كما كانت في اليوم الذي فرط ، وهي تظهر كذلك منذ أبعد أزمان التاريخ

الإنسانى ، الذى يعتبر اذا قيس بعمر الكون كسنة من النوم أو برهة وجيزة من
مقاس الزمان كما يدركه العقل الانسانى ، فيراها الجيل بعد الجيل وكأنها هي
بذاتها لم ينقص جوهر واحد من جواهرها ولم تفقد شيئاً من قوة أشعائها . وما
السبب فى هذا الا أن الشمس وهي سائرة فى سبيل التغير ، انما تتغير ببطء كبير
فهي تحيا حياتها وتمتطع سياحتها من يوم مولدها الى يوم مصرعها ككل
الموجودات الكونية ، كالانسان والحيوان والنبات . تجري عليها سنة الوجود ،
وتخضع لقوانين البدء والانتهاء . أما البرهان الساطع على هذا القول ، فتلك
الكميات الكبيرة من الضوء والحرارة التى ترساها كل يوم الى ما يجاورها من
الاجرام ، والتى تمتد بها فى ما يحيط بها من فضاء لا يتناهى ، ولا يبلغ الى
حدوده الوهم .

إن الحرارة والضوء يميلان ثقلاً معيناً . ثقلاً حقيقياً نتكلم فيه كما نتكلم
فى طن من الفحم أو قنطار من الحديد . فاذا قلنا مثلاً طنّاً من الحرارة أو طنّاً
من الضوء ، انطبق كلامنا على الحقائق العلمية ولم نعد الصواب قيد أصبع .
وليس معنى هذا أننا نحصل على طن من الحرارة أو طن من الضوء اذا نحن أحرقنا
طنّاً من الفحم ، كلا . فأننا اذا أحرقنا طنّاً من الفحم فانما نحصل على جزء من
مليون جزء من اترطل ضوء أو حرارة ، والباقي يكون رماداً ورجوعاً — وهو بقايا
الفحم بعد انطفاء جذوته — أو مواد تختلط بأوكسيجين الفضاء . فاذا وقع الضوء
على سطح ما فانارد ، ؛ فانه يحدث فى ذلك السطح « صدمة » Impact كما
يقولون فى الميكانيكيات — هي نتيجة لثقله . فاذا وجه الى الانسان كمية من
الضوء كافية لثقل . فانها تصرعه ، كما تصرعه كرة المدفع تماماً . وهذه « الصدمة »
التي يحدثها الضوء لدى وقوعه على سطح ما ، تمكنا من قياس ثقله ، كما نستطيع
تماماً أن نقيس ثقل كرة يقذفها مدفع ، من مقدار « الصدمة » التي يحدثها فى
هدف توجه اليه . ولا جرم أننا نضطر فى هذه الحال أن نعرف مقدار سرعة كرة

المدفع تماماً . أما سرعة انتشار الضوء فمعروفة على وجه الدقة والضبط ، وهي ١٦٨٠٠٠ ميل في الثانية .

— ٢ —

كل بوصة مربعة من سطح الشمس ترسل ضوء وحرارة يحدد مقدارها بضوء كشف قوته خمسون حصاناً ، وهذه الكمية من الضوء والحرارة تحمل من جرم الشمس ثقلاً مقداره أوقية — من كل بوصة مربعة — في مدى الفين من السنين . وقد يلوح لنا أن هذا المقدار ضئيل ، ولكن اذا ضربناه في مجموع سطح جرم الشمس مقبلاً بالبوصات المربعة ، وجدنا أن الثقل الذي تفقده الشمس مرسلًا في صورة « اشعاع » هو بمعدل ٤٠٠٠٠٠٠ طن في كل ثانية ، أو بالتقريب ١٥٠ ضعفاً لمقدار الثقل الذي ترسله شلالات نياغرا في صورة ماء .

غير أن شلالات نياغرا تغذى دائماً بماء جديد يهبط على الأرض مطراً . في حين أن الشمس لا تزود بثقل جديد من المادة . فلماذا وجب علينا أن نعتقد أن ثقل الشمس آخذ في التضاؤل . فهي اليوم أضال من الامس بمقدار ٣٦٠٠٠٠٠ مليون طن ، وهي في الغداة أضال منها اليوم بمقدار ٣٦٠٠٠٠٠ مليون طناً أخرى . وفي هذه الحقيقة دون غيرها تقع على السبب الذي نعلل به اطمعان الكواكب في التغير والانحلال على التتابع . فانها « تبدل » مادتها وترسلها في صورة اشعاع تقذف به ما يحيط بها من جوانب الفضاء . وكذلك شمسنا ، فانها تهدم كيائها وتفتى جرمها ، لترسله شعاعاً ، هو أحوج ما تحتاج اليه حياة وليداتها اللاتي يكون ما نسميه بالنظام الشمسى .

— ٣ —

لاخفاء أن نظاماً كهذا لا يمكن أن يستمر كما هو الآن الى الابد . ولكن في الشمس من الجرم المادى ما يكفي لان يجعلها ترسل ضوءاً وحرارة بنسبة ما ترسل الآن ... ر ... ر ١٥ سنة أخرى . غير أن هذا لا يمكن أن يقع بمذافيره .

فعلى الرغم من أن الطبيعة لا تترك وراءها كميات كبيرة من الرماد والرجوع ، فإن الشمس لن تحرق نفسها بنفسها إلى آخر طن من ثقلها المادى ، وهي كذلك لا تستطيع أن تحتفظ دائماً بنسبة ما ترسل اليوم من اشعاع فى نواحي الفضاء . فإن كل سنة تمر من عمر الشمس ينقص معها جرمها الاصلى ، وبذلك تقل قدرتها على الاشعاع . وليس يتف الأمر عند هذا الحد ، بل أن تناقض جرم الشمس تتناقض معه قوتها الجاذبة على السيارات التى تدور من حولها ، وبذلك يتزايد اتساع افلاكها على التتابع . فإن الأرض مثلاً تبتعد عن الشمس ، من طريق اتساع فلكها ، بمعدل ياردة واحدة فى كل قرن من الزمان . وعلى هذا يترتب أن تكون كل سنة من السنين اطول قليلاً من حيث الزمان ، وأبرد قليلاً من حيث الطقس ، من السنة التى سبقتها .

على أن هذه التغيرات ضئيلة جداً ، حتى أن الحوادث استمرت متتابعة للنسبة التى تقع بها الآن ، فإن التغيرات التى تتجمع خلال ... ر ... ر ١ من السنين فى مستقبل الزمان ، لا يمكن أن تحدث فرقاً كبيراً عن حالات العصر الحاضر . فبعد مليون من السنين لا ينفد من كل رطل من جرم الشمس بالاشعاع ، حرارة وضوءاً ، الا أوقية واحدة من ستة عشرة أوقية (على حسب القاعدة المتبعة فى تقسيم الرطل الانجليزى) وتكون السنة أزيد ١٠ فى المائة والمناخ أبرد بنسبة ٢٠ الى ٣٠ درجة منه الآن . ولكننا على كل حال نرى أن الحياة ممكن أن تبقى على وجه الأرض مليوناً أخرى من السنين .

— ٤ —

هل فى النظام الكونى جبابرة وأقزام ؟

ولكن هل يمكن أن يستمر وقوع الحوادث الكونية بذات النسبة التى تقع بها الآن ؟ فإن الراجح أن الشمس قد ولدت منذ ... ر ... ر ٧ و ... ر ... ر ٨ سنة مضين ، فى صورة كرة من الغاز انفصلت عن سديم لولبي . ولا خفية مطلقاً فى أن حجمها كان أكبر مما هو عدة مرات ، كما كان اشعاعها أقوى وحرارتها أشد أضعافاً . أما تاريخها منذ وجودها فكان عبارة عن تناقض

في الحجم بصهر مادتها الاصلية ، وتضاؤل في العظمة ، تابع لتضاؤل في الجرم .
والغالب أن تناقص جرم الشمس لم يستمر دائماً بنسبة واحدة ، وانه لم يكن متواصلاً . بل كان متراوحاً بين درجات من السرعة والتباطىء . ذلك لان حجم الشمس الثابت لا يؤيد الفكرة باستمرار تناقصها على نسبة واحدة مستمرة ، بل يرينا أنها تتبع في ذلك نظاماً تلوح لنا فيه أنها تتناقص في احجامها بنسبة فجائية . فان في النظام الكوني جابرة ، هي عبارة عن شمس عظيمة حتى ان عدة ملايين من الشمس في حجم شمسنا هذه اذا اجتمعت يمكن أن تبتلعها في جزء من جوفها العميق . وكذلك في ال كون « اقزام » توازي شمسنا من حيث الحجم . بل هنالك اقزام صغيرة نسميها « الاقزام البيضاء » تكاد تكون في حجم سيارتنا الارضى قد ضغطت مادتها وتلاصقت حتى أن مائة طن من مادتها قد لا تملأ علبة واحدة من علب لفافات التبغ المعروفة

أما السبب الذي يحدث هذه الفروق الحجمية ، فارجح ، كما سبق واطهرت من قبل ، بأنه راجع آخر الامر إلى اختلاف احجام الجواهر الفردة في الاجرام المختلفة . ففي داخل « الاقزام البيضاء » تكون الحرارة على أشدها حتى أن الجواهر الفردة لا تستطيع أن تكون من حولها حلقات من الكهارب تحميها وتحفظها فكل جزء من المادة يكون محوياً في أقل فراغ ممكن . اما في « الاقزام العادية » التي هي أقل حرارة من تلك ، كشمسنا هذه ، فإن أكثر الجواهر الفردة يكون لها حلقة من الكهارب تحدث فراغاً من حول الجواهر وبذلك يزداد حجمها زيادة كبيرة ، في حين أن الجواهر الفردة في « الجابرة » وهي أقل حرارة من الاقزام ، يحيط بكل منها حلقتان أو ثلاث حلقات من الكهارب تلازمها .

على اننا اذا تركنا هذه النظريات وأمثالها جانباً ، ولم نعمد إلى تعليل الظواهر المرئية ، لم نستطع إلا أن نسلم بتلك الحقيقة الثابتة ، وهي أن هنالك فرقاً كبيراً في الحجم بين « الاقزام البيضاء » وغيرها من النجوم التي تشابه شمسنا هذه .

أن شمسنا الآن قريبة جهد القرب في أن تزل في تلك المهواة التي إذا تردت فيها أصبحت من « الاقزام البيضاء » . والجائز أن يحصل هذا في عصر قريب من العصور الفلكية . في حين أن « الاقزام البيضاء » قليلة الاشعاع جداً ، حتى أننا لم نجد حتى الآن جرماً من هذه الاقزام يمكن أن يرسل من الاشعاع ما يوازي جزء من ثلاثمائة جزء من الاشعاع الذي ترسله شمسنا . فإذا انقلبت الشمس « قزماً أبيض » ، اشتدت برودة الأرض تبعاً لذلك حتى يتعذر أن يبقى فيها شيء من الاحياء . وهذا التغير الطبيعي ، وإن ظهر من وجهة النظر الفلكي كأنه فجائي وقتي ، يحتاج إلى عدة ملايين من السنين ، حتى أن ... ر ... من اجيال البشر الذين سوف يعمرّون الأرض منذ اليوم سوف لا يشعرون بأي تغيير مهما كان ضئيلاً . ولهذا السبب لا نستطيع أن نحكم حكماً مقطوعاً بصحته في ما اذا كان هذا التغير قد أخذت أسبابه في الوقوع بالفعل . غير أن « الزمان » الفلكي إنما يتحرك ببطء شديد ، ولهذا لا يمكننا أن نحكم إلا ترجيحاً فيما اذا كانت هذه الحادثة — أي انقلاب الشمس إلى قزم أبيض — تكاد تحمل الآن ، أم أنها سوف تقع بعد في خلال المليون القادمة من السنين . فإن شجرة في حالة الانحلال قد تسقط على الأرض في أية برهة ، ولكن ليس لنا أن نقول بانها تسقط خلال دقيقتين أو ثلاث دقائق من الزمان ، لأن الشجرة قد تظل وأقفى في موضعها عدة آلاف من الدقائق بعد أن يصيبها الانحلال .

— ٣ —

وكيف يكون مستقبل الحياة الانسانية ؟

على الرغم من أن انقضاء الحياة فوق الأرض قريباً لا تؤيده الاحتمالات حتى اليوم ، فإن كل المرجحات العلمية تدل على أن الأرض سوف تعضد الحياة ، لميونا آخر من السنين . أما الحكم في أن أعقابنا سوف يعمرّون الأرض من بعدنا ، فذلك أمر يتوقف عليهم كما يتوقف علينا . فالإنسان قد يفنى نوعه في حرب طاحنة يزين اليه بها جنونه وخرقه ، أو من الجائز أن تهمل الجماعات الانسانية التدرع بالعالم ، فينشأ في الطبيعة نوع آخر يتغلب عليه ويمحوه من الوجود

أما وحي « السماء » فيدل على أن الإنسان سوف يظل سيد هذه الأرض مليوناً من السنين . أما بعد ذلك فسوف يخيم على الأرض ظلام الموت ، فتمحي الحياة في صفحتها .

أما المدنية الإنسانية ، ومن ورائها عشرة آلاف من السنين هي ماضيها ، ومن أمامها مائة مليون ضعف من الماضي هو مستقبلها ، فأنها ولا شك لا تزال في غرارها . أما الذين سيعيشون في تلك الأزمان المستقبلية ، فسوف يذكرون زماننا هذا فيقولون : « فجر المدنية » . سوف يقولون بأن عصرنا هذا هو عصر البطولة التي بدأ الإنسان فيه يذلل قوى الطبيعة ويجوب أنحاء الأرض الجرداء الموحشة ليكون « جماعاته الأولى » على أساس فيه بعض الثبات والنظام . إن على أكتافنا اليوم مسؤولية خطيرة . مسؤولية وضع القواعد الأولية والاسس التي سوف يقوم عليها بناء المدنية في أبعاد أيام المستقبل .