امين البكري صدقي

نجوم تنفجر

فتشرق ثم يخبو اشراقها

ليس ثمة ريب في ان انفجار قنبلة كبيرة حادث مروّع. ولكنّ انفجار البركان يفوقهُ . ففي سنة ١٨٨٣ انفجر بركان كراكاتوى في جزائر الهند الشرقية فحوّل جزيرة كبيرة جزيرتين وسمع دويّهُ في مكوك قاصية سيام على بعد ١٤٠٠ ميل . وفي سنة ١٩١٢ انفجر بركان كاتماي في الاسكا فنشر في الجو طبقة كثيفة من الغبار عمرت ٧٠ قدمت تحتها كلّ شيء في مساحة حول البركان نصف قطرها اثنا عشر ميلاً . ولكن انفجار القنابل الضخمة والبراكين اذا قورنا بحوادث كونية معيّنة كان كاندلاق كأس من الماء بالقياس الى فيضان نهر من الانهر الكبيرة كالمسيسبي او النيل . ومن هذه الحوادث الكونية انفجار بعض النجوم

كان اول حادث من هذا القبيل رصد على الارض حادثاً وقع سنة ١٥٧٢ وقد شاهده الفلكي الدنماركي تيخو براهي . ذلك انهُ فوجيء في ذات مساء بمشاهدة نجم كبير متألق في صورة ذات الكرسي فدهش لانهُ لا عهد لهُ بمثل هذا النجم من قبل في تلك الناحية من القبة الزرقاء . فكأن احداً زاده وهو يعلم أن قرب بيته بقعة خلاء فأصبح الصباح فاذا هو أمام بناء من بواطح السحاب . وبقي ذلك النجم في ذات الكرسي زهاء ١٦ شهراً ثم اخذ إشراقهُ ينقص وتألقه يخبو ثم ينقضي شهر عليه حتى غدا وكأنهُ لم يكن — نجماً غائراً . فلم يدرك تيخو براهي حقيقة هذه الظاهرة العجيبة فأطلق على النجم نفسه وصفاً سنة ١٥٧٤ اي « نجم جديد » ومن هنا الاسم الذي تعرف بهِ هذه النجوم في علم الفلك وهو نوفا اي الجديدة

وفي سنة ١٦٠٤ شاهد الفلكيّ كبلر في صورة العوّاء مشهداً من هذا القبيل . واذا النجم الجديد يزداد شرراً في بضعة ايام حتى فاق المشتري ثم ضؤل اشراقهُ رويداً رويداً حتى غار تماماً بعد سنة من الزمان

وانقضى قرن ونصف قرن تقريباً لم يشاهد فيها « نجم جديد » من هذه النجوم . ولكن عدد ما شوهد منها منذ مطلع القرن الماضي الى الآن بلغ اربعين نجماً تقريباً كثيرها ما رؤي من المجرّدة ولكن بعضها شوهد بالمنظار . فالذي ظهر في صورة لاكايل شهر سنة ١٨٦٦ وفي

قرساوس سنة ١٩٠٦ وفي العقاب او النسر الطائر سنة ١٩١٨ (وقد أتيحت مشاهدتهُ لكاتب هذه السطور في بيروت) وفي الدجاجة سنة ١٩٢٠ وهيرقل سنة ١٩٣٤ ولاسيرتا سنة ١٩٣٦

ان التقدم العظيم الذي تم في ما يعتمد عليه الفلكي من ادوات الرصد اثبت أن تيخو براهي اخطأ عند ما اطلق على هذه النجوم وصف نجوم جديدة Novae . فهي ليست بنجوم جديدة لأن الفلكيين رصدوا كل رقعة من القبة الزرقاء وصوَّروها بأجهزة التصوير الضوئي الدقيقة وعينوا مواقع كل نجم يشاهد بالعين المجردة او بعين المرقب والمطياف فقط . والمقابلة بين رقعة السماء التي يظهر فيها النجم المشرق الى وقت ما ، بخارطات السماء ، تدل على ان هذا النجم ليس بجديد . ولا يعدو انهُ كان ، حيث ظهر ، نجماً غائراً فاذا هو تنشق فيهِ حياة جديدة فيتألق ويشرق فجأة ثم يفور

وجميع هذه النجوم تسلك مسلكاً واحداً . يعظم تألقها أنوف الاضعاف ، وقد يبلغ مائة الف ضعف خلال بضعة ايام — فيزداد طبعاً ما ينطلق منها من طاقة — ثم يتناقص رويداً رويداً حتى يختفي النجم ثانية فيعود كما كان . افرض انك واقف في ليلة ليلاء على قنة جبل تنظر الى الوادي عند سفح الجبل فترى نوراً ضئيلاً لا يلبث حتى يتألق تألقاً فجائيًا يخطف البصر ثم يضعف تألقه حتى يخبو . فاذا شاهدت ذلك فالغالب انك ستفرض أن انفجاراً ما وقع حيث شاهدت هذا التألق المفاجيء . وعلى هذا الاساس تعتبر النجوم الجديدة Novae نجوماً منفجرة Exploding stars . ويؤيد هذا الرأي أدلة كثيرة

عرفت الحقائق الاولى عن طبيعة النجوم المنفجرة سنة ١٩٠١ عندما رصد النجم المنفجر الذي ظهر في صورة قرساوس. فما كاد اسبوع ينقضي على تألقه — أي بعد ان بدأ لمانهُ يضعف — حتى لوحظ ان حلقة غير واضحة أخذت تنتشر من النجم في الفضاء الذي يحيط بهِ . وقد لوحظت هذه الظاهرة نفسها في النجوم المنفجرة التي رصدت بعد سنة ١٩٠١ . وكان الرأي اولاً ان هذه الحلقة المنتشرة هي مادة دقيقة قذفت من النجم عند انفجاره . ولكن الرصد الدقيق مكَّن العلماء من تعيين بعد احد هذه النجوم المنفجرة وبتطبيق اساليب الرصد الطبقي ظهر ان هذه الكرة — او الحلقة — المنتشرة حول كتلة النجم تتسع بسرعة الضوء

فكانت النتيجة المنطقية المستخرجة من هذه المشاهدة ان سبب الكرة المضيئة هو ضوء النجم المنفجر المنطلق في الفضاء بسرعة ١٨٦ الف ميل في الثانية وهي سرعة الضوء . وما يشاهده الفلكيون عندما يشاهدون هذه الحلقة انما هو ضوء النجم الآخذ في الازدياد، منعكساً عن الغيوم الطافية التي تحيط بكتلته، وقد اثر فيها الضوء فأخذت تتوهج. وقد كشف المطياف حقيقة اخرى عن طبيعة هذه الظاهرة قد تبدو غاية في الغرابة أول وهلة. ذلك ان هذه النجوم تبدو

عند ما تشتعل ضياء على حين فجأة ، وكأنها تقذف بنا بسرعة عظيمة تبلغ الف ميل في الثانية . ولكن التلسكوب لا يرى الا ذلك الحجاب من سطح النجم المقابل لنا . وهذه المشاهدة تعني ان النجم آخذ في الاتساع بسرعة الف ميل في الثانية . أي ان التلسكوب نفسه يبين لنا النجم وهو في غمار الانفجار

وشمسنا نجم من النجوم . فماذا يكون مصيرنا اذا انفجرت الشمس على سنوان انفجار النجوم المعروفة بالجديدة ؟ ان اول ما نشعر به حينئذٍ ، هو ان حرارة الهواء الذي يحيط بنا آخذة في الارتفاع بسرعة . ثم لا تنقضي دقائق حتى نحس ان هناك شيئاً غير مألوف في حالة الجو . ثم لا تنقضي ساعة على ذلك حتى تكون حرارة الهواء قد بلغت درجة كافية لموتنا . ثم لا تنقضي ساعات حتى تكون مياه البحار قد جفت غلياناً

وتسوء الاحوال في اليوم التالي . ذلك ان الأبخرة الحامية المتقذفة من هذه الكرة النارية المنفجرة تضرب صفيحة الارض فتذيب مادتها وتصهرها والمرجح ان الارض تتفتت بهذا الفعل وتنتثر في الفضاء هباء . ثم تنقضي بضع سنوات (وهي سنوات وهمية لان زوال الارض يزيل كل قياس ارضي للزمن) وتعود الشمس الى حالتها الطبيعية . ثم قد تنقضي الف سنة أخرى والشمس طبيعية كما كانت ثم تنفجر مرة أخرى

ولكن ما اخبار حدوث حادث من هذا القبيل ؟ لو كنا نعلم ما البواعث على انفجار النجوم لكان في وسعنا ان نجيب عن هذا السؤال جواباً أقرب الى الصواب

كان الرأي الأول في تفسير هذا الانفجار انهُ نتيجة اصطدام نجمين . ولكن علماء الفلك يعرفون الآن عدد النجوم التي في المجرة والابعاد التي تفصلها بعضها عن بعض . وعلى هذا الاساس حسبوا ان الاصطدام بين نجمين لا يحتمل ان يحدث الا مرة في كل مائة الف سنة . بينما يلاحظ ان ارصاد يرصدون عشرة نجوم منفجرة كل سنة . ولذلك نبذوا نظرية الاصطدام وشرعوا يبحثون عن غيرها

وهناك نظرية اصطدام أخرى . ولكنهُ ليس اصطدام نجم بنجم بل اصطدام نجم بسيار او شهاب كبير . فيؤثر هذا الاصطدام في نجم غير مستقر التركيب ، كما يؤثر كبس كبّاس البندقية في نادقة المفجرة التي حشوها فينفجر على النحو المتقدم

وهذه نظرية ثالثة وهي ان النجم قد يجتاز منطقة يكتنف فيها الغبار الكوني فترتفع درجة

---

(١) هذا هو الاسم الذي يطلق على هذه النجوم ولكنها ليست جديدة بل هي قديمة جداً

حرارتها فجأة لشدة الاحتكاك او الفرك بين كتلة النجم والغبار الكثيفة فيشتعل

اما النظرية الرابعة فهي ان النجوم المتفجرة من قبيل المتغيرات القيفاوية ، ولكن مدى التغير فيها أوسع نطاقاً منهُ في القيفاويات (٢)

والحقيقة ان علماء الفلك لايعلمون ماتكون عليه حالة النجم المتفجر قبل انفجاره . فكثرة النجوم المنتورة في رحاب الفضاء تجعل فحصها جميعاً فحصاً دقيقاً بالتلسكوب أمراً غير ميسور واحتمال فحص واحد منها مقبل على الانفجار بعيد جداً

الاّ ان عند علماء الفلك مايحملهم على الاعتقاد ان انواع النجوم المختلفة ليست سوى مراتب متدرجة في نشوئها . ولذلك لايستبعد ان تكون إحدى هذه المراتب في حياة جميع النجوم — ومنها الشمس — مرتبة الانفجار

ولذلك لانعلم هل من المحتمل ان تبلغ الشمس درجة الانفجار قريباً او بعيداً . ولكن ذلك يجب ألاّ يكون باعث ذعر لان عدد النجوم في المجرة يقدر بمئتين الف مليون نجم . ولا يزيد عدد النجوم التي تنفجر فيها كل سنة على عشرة نجوم على المعدّل . وهذا يعني ان النجم السويّ لا تصيبهُ حالة الانفجار الاّ مرة في عشرات الالوف من السنين . اي ان الحساب الرياضي يشير الى ان احتمال انفجار الشمس في حياتنا بعيد جداً لايزيد على واحد في مليون او أكثر من مليون

ومن أغرب ماروى عن هذه النجوم المتفجرة ان فرتز زويكي — الاستاذ بمعهد كالفورنيا التكنولوجي — كشف في ٢٩ أغسطس سنة ١٩٣٧ نجمين جديدين جارين super - novae يفوق أشراق كل منها ٥٠٠ مليون شمس كشمسنا . ولكن بُعد اول النجمين ثلاثة ملايين سنة ضوئية وبُعد ثانيهما سبعة ملايين سنة ضوئية ولذلك كان من المتعذر رؤيتهما بالعين المجردة على بهاء ضوئهما . وانما كشفا بمرقب قطره ثماني عشرة بوصة

وقد ذهب زويكي الى ان انفجار النجوم الجديدة الكبار مصدر من مصادر الاشعة الكونية ولكن لم يكن في الوسع امتحان هذا الرأي بقياس تأثير ظهور هذين النجمين في مقدار الاشعة التي تصيب جو الارض وذلك لبعدهما الشاسع

ومن المسائل التي تشغل أذهان العلماء مسألة ما يبقى من النجم بعد انفجاره وتأنقه ثم خبو ضوئه . ومن الاجوبة المقترحة على هذه المسألة ان النجم المتفجر يتحول نجماً قوامهُ نترونات وهي دقائق لانشاط ذرّي فيها على ما نعلم . ونجم من هذا القبيل يكون كثيف المادة ولو تحولت كتلة الارض كرة كثافتها من رتبة كثافة نجم من هذا القبيل لكانت كرة نظرها ميلان

---

(٢) ... بعضها نجم يبعاً منتظماً كل كذا من الساعات كبير بنقص ويبسط او كأنه شعلة من النار تتقدها منفاخ تلمع وتنطفئ في فترات منتظمة وقد تجد نجوم أخرى تشبهها ولكنها تختلف عنها بعدد ساعات