المشرق

ادوار حياة النجوم

للاب رفائيل خنه اليسوعي

يكاد الراصد للنجوم الزُّهر التي رُصعت بها الزرقاء ان يتصوّرها اجراماً نيّرة ثابتة اللمعان بل ثابتة المكان لا يطرأ عليها احد التغيرات والتطوُّرات التي تمتاز بها الاجسام الحيّة . فشتّان ما بين هذا الوهم والحقيقة الراهنة المنجلية في العشرين سنة الاخيرة باكمل جلاء على يد نوابغ الفلكيين ! وقصدُنا في هذه المقالة كشف النقاب عن هذه الحقيقة الغراء استنادًا الى اصدق الارصاد واثبت الاختبارات والحسابات . وقد قسمنا هذه المجالة ابواباً شتّى زيادةً للايضاح

١ طبقات النجوم الاربع

سبقت لنا الاشارة في مقالتنا على قياس بُعد النجوم الى ان نور تلك الكواكب اذا مرّ بموشور مُثلّث يتحلّل على شكل مستطيل الى عدّة الوان ترتسم على حاجز يوضع وراء الموشور ويُطلق على مجموعها اسم الطَّيف . وفي كل طيف على وجه العموم الوان قوس قزح السبعة يتخالها خطوط سوداء تختلف موضعاً وعَرْضاً بحسب ماهيّة النور المحلّل وبكلام آخر بحسب ماهيّة العناصر الكيمارية الداخلة في تكوين النجم المرصود . فكلٌّ من تلك الخطوط السوداء هو بمثابة شاهد ناطق بوجود عنصر معلوم كالحديد او الذهب في الكوكب المحلّل نوره

ولمّا قابل الفلكيّون بَعد أرصاد لا تُحصى بين آلاف من اطياف النجوم وقفوا على إمكان نظمها في اربع طبقات ليس الّا لكل منها ميّزات بيّنة . فطيف الطبقة

الاولى فيه النزر اليسير من الخطوط السوداء المختصة بعنصري الهيدروجين والهليوم ويكاد لا يوجد فيه ادنى اثر لخطوط المعادن . نضرب مثلاً على هذه الطبقة كوكبة الجوزاء او الجبّار (Orion) وهي من اسطع ما يُرى على صفحات السماء من النجوم . وقد اشتهرت خصوصاً ببهاء نور فقارها ويدها الآخذين بمجامع القارب

أما طيف الطبقة الثانية فانّ خطوط الهليوم فيه اضعفُ وخطوط الهيدروجين اقوى وذلك دليل على كون الغاز الاخير هو الغالب في تركيب جوّ تلك النجوم . ثمّ ان خطوط المعادن المختلفة اكثر واعرض بدون قياس منها في الطبقة الاولى . ومن اشهر كواكب الطبقة الثانية الأبرق (Sirius) من نجوم كوكبة الشعرى اليمانية (Grand Chien) ثمّ النسر الواقع (Véga) التابع لكوكبة الصَّنج او الاورا (la Lyre)

وطيف الطبقة الثالثة هو اغنى من السابقين بخطوط المعادن ولاسيّما الحديد وعنصر التيتانيوم وهذا معدن ذو حُمرة ضاربة الى الصُفرة وهو من اعمى المعادن على الذوبان . ومن هذه الطبقة نجم السماك الرامح (Arcturus) من انور نجوم هذه الطبقة فضلاً عن كوكبة ضابط العنان (le Cocher) وعن شمسنا التي لا حياة ولا قوام للارض بدونها

اخيراً طيف الطبقة الرابعة يفوق الكل بخطوطه المعدنيّة بل يمتاز عن جميعها بخطوط مختصة بكثير من المواد المركبة كيماويًا . على خلاف كل الخطوط المشار اليها حتى الآن المتعلقة بالعناصر او البسائط . ومن اهمّ تلك المواد المركبة أكسيدات بعض المعادن والسيانوجين (cyanogène) وهو غاز مركب من أزوت وكربون . نضرب مثلاً على نجوم هذه الطبقة كوكبة الجاثي (Hercule)

وخلاصة القول انا اذا انتقلنا من طيف الطبقة الاولى منحدرين الى طيف الطبقة الرابعة لاحظنا نموًّا متواصلاً في عدد الخطوط وهو دليل على توفُّر العناصر في النجوم . وكذلك ثقل هذه العناصر فانهُ يزداد من طبقة الى طبقة على نمط مطّرد اذ يزيد ثقل المعادن المكتشفة في الطيوف حتى ينتهي الى بعض المواد الكيماوية المركبة في الطبقة الرابعة

ومن غريب الامور ان لكل من الطبقات الاربع لوناً مميزًا فللأولى لون البياض الناصع او الضارب الى الزرقة وللثالثة الصفرة الساطعة كلّ يوم في شمسنا وللرابعة

الحُمرة او اللون النارنجي . ويقال ان في مائة نجم ستين بيضاً وخمسة وثلاثين صفراً وخمسة حمراً

ولكن ليت شعري ما هو سرّ هذه الطبقات المتباينة ظاهراً وباطناً لوناً وتركيباً . وهل هي بدون ادنى تغيير منذ خلقها رب النجوم او فيها بعض ما في الاجسام الحية من التطوُّرات البطيئة المديدة ؟ ذاك ما سنجيب عليه بالايجاز في الباب الآتي

٢ . تطور النجوم او انتقالها من طبقة الى طبقة

مجرَّد هذا العنوان يدلُّ القارئ اللبيب على الشبه الغريب الواقع بين النجوم والاجسام الحية . فكما تُولد هذه ثم تجوز تدريجاً كل ادوار الحياة من طفولة وشباب وكهولة وشيخوخة وهرَم تُنضي بهِ الى الموت هكذا وُلدت الزُّهر يوم خلقها الباري عزّ وجلّ ثم تطوّرت منتقلة من دور الى دور حتى يدركها شبه الفناء . نعم انهُ أُطلق عليها اسم الثوابت اشارةً الى جمودها لكنَّ ذلك محمول على الظواهر وفيهِ مغالاةٌ فاحشة . ولا شك في زوال ذلك التأثير متى وقف القارئ على جليّة الامر . فاني ساعرض عليه بغاية الايجاز نظريَّة العلّامة الانكليزي الفلكي الشهير سر لكير (Sir Lockyer) مكتشف عنصر الهليوم في الطيف الشمسي سنة ١٨٦٩ اي ٢٦ عاماً قبل تحقيق وجود هذا العنصر في تربة الارض . فنظريّة لكير آتية الى تعليل الطبقات الاربع المذكورة سابقاً وكشف النقاب عن تشابهها في كلّ النجوم دون استثناء

وهاك اولاً الاختبارات الشهيرة التي استند اليها ذلك العالم . قد لاحظ انه اذا عُرض عنصر كيماوي معلوم على لهيب بسيط ثم على سعير القوس الكهربائي واخيراً على كبد الشرارة الكهربائية — ولا يخفى ان هذه ثلاثة مصادر متزايدة الحرارة — يتغيَّر عدد وشكل الخطوط الطيفيَّة بتغير ماهيَّة مصدر الوقود . فلستنتج من هذا الاكتشاف الخطير بجارة عظيمة ان البسائط نفسها اذا أُلقيت في مصدر حرارة في غاية الشدّة تتحلّل الى عناصر اولية ابسط منها (proto-éléments) . ورغماً مما كان اوانئذٍ في تصريح الفلكي الانكليزي من الغرابة حيث كان الكيماويون موقنين بامتناع تحليل البسائط فقد جاءت في اوائل العصر الجديد الاجسام المُشتَّتة

واشهرها الراديوم مصداقاً لصخة مُدَّعى أُكيِر . فقد وجدوا ان عنصر الهليوم مثلاً متولد من الراديوم مع ان كليهما بسيط في عرف ائمة الكيماويين !

فلخّص نظريّة لكير المؤسسة على تجاربه المشار اليها أنّهُ يُعلّل طبقات النجوم الاربع والتغيرات السابق ذكرها الطارئة على اطيافها تدريجاً بتغير درجة حرارة النجوم في ادوار تطوُّرها المختلفة . واليك بعض الايضاحات على هذا التطوُّر .

يرتأي أُكير مع لفيف الفلكيين المعدودين ان كلّ نجم يتولّد من تكاثف المادّة السديميّة المنتشرة قبل ذلك في الفضاء . وانّ الجامع لشتاتها هو قوة الجاذبية التي تجمل ملايين الذرّات المتباعدة المتبعثرة تتهافت سريعاً متجهةً الى مركز مجموع تلك المادّة المتكوّنة منها . وفي هذه الحركة التكاثفيّة يحدث بين تلك الذرّات صدمات يزداد عددها بازدياد التكاثف نفسهِ كما يلوح من اول وهلة . فينتج عن ذلك حرارة تنمو درجتها نموّاً متواصلاً الّا انها لا تتعدّى حدّاً معلوماً . لماذا ؟ لان التكاثف اذا بلغ درجةً ما من الشدّة لا يزيد بعدها الّا بغاية البطوء فنموّ حرارة النجم التابعة لهذه الزيادة يقلّ بسبب تهلّبها عن كمّية الحرارة التي يفقدهـا النجم بإشعاعهِ المتوالي . ومن البديهي ان الحرارة لا تزال تكبر حتى ينطفئ النجم بعـد ادراكـهِ معظم حرارتهِ وغاية ضيائهِ . فاذا شبّهنا مبلغهُ ذاك بشباب الانسان — وما اصدق واجمل هذا التشبيه ! — فلا بُدّ من الاقرار بان لكل نجم ولادةً وطفولـة وشباباً وكهولةً وشيخوخة وهرماً يعقبهُ موت كما يحدث في كل انسان . لعمري مَن كان في الجيل الاخير يتصوّر مثل هذه المجانسة العميقة بين اجرام سمّاها الثوابت علماء الخافقين على توالي العصور وبين ابن آدم ولعلهُ اكثر من كل ما سواه تغيّراً وتطوراً في جسمه بل وفي نفسه !

فللكواكب اذاً على رأي أُكير دَوْران جوهريان تُقسم اليهما حياتها : دورُ نموّ متواصل في الحرارة يليهِ دور تناقص ينفضي الى الانطفاء وهو بـدون مراء موتٌ حقيقي لنيّرات السماء . ففي الدور الاول تنحلُّ العناصر المركّبة الثقيلة الى ما هو ابسط واخفّ منها . وفي الدور الثاني تنضمّ الذرّات المنفصلة بالتحليل فتعيد العناصر الاصلية . ثم يترتب على وجود درجة حرارةٍ لا متجاوز وراءها في تطوّر كل نجم انّ بعض الزُّهر البالغة درجـة حرارة معيّنةً هي في دور النشوء والبعض الآخر في دور

النقصان والانحطاط غير ان كل كوكب اجسم واكثف جرماً بدون قياس في الدور الاول منه في الثاني نظراً الى دوام تكاثفه في اثناء تطوراته المختلفة المتتابعة

وقد ابتكر الفلكي الفرنسوي نُرْدْمَن (Nordmann) من نحو عام طريقة مبنية على البصريات لقياس درجة حرارة النجوم اسفرت عن نتائج أتت مؤيدة باجلى منوال لنظرية لُكير المبنية على التحليل الطيفي. ومنها ظهر بالكل بيان ان نجوم الطبقتين الاولَيين البيضاء او الزرقاء هي اشد النجوم حرارةً فسطحُ بعضها تفوق حرارتهُ على عشرين الف درجة من القياس المئوي والبيضاء احرُّ من الزرقاء. ذلك ما يغير لنا كون طيف الاولى يكاد لا يحتوي سوى خطوط الهيدروجين والهليوم اما طيف الاخرى فانهُ يشمل زيادةً عن ذلك خطوط كثير من المعادن التي كانت هناك متحللة بسبب فرط الحرارة الى عناصر اولية ابسط منها مجهولة في كيميائنا الارضية (١)

(١) ان وجهة الكيمياء العصرية هي القول بوحدة المادة رغماً من اختلاف خواص العناصر المتبرة اوليةً وبسيطةً حتى اواخر الجيل المنصرم وقد جاءت الاكتشافات المتواترة في الاربعين سنةً الاخيرة مؤيداً قوياً لصحة هذه النظرية او اقلَّهُ لارجحيتها. وحسبنا هنا الاشارة الى بعض تلك الاكتشافات الغريبة: برهن الكيماوي الفرنساوي بليغو (Péligot) على كون معدن الاورانيوم مركباً. ومثل ذلك فعل فون ولسباخ (von Welsbach) بخصوص عنصر الديديم (didyme) وكذلك أوربان (Urbain) اثبت تركيب الإيتربيوم (ytterbium). ومن المعلوم ان بعض أملاح الراديوم المحلَّة في الماء يتصاعد منها غاز لا يلبث ان يتحول في ظرف بضعة ايام الى عنصر الهليوم المعدود من البسائط ولم يكن من قبل ادنى اثر لهُ في تركيب ملح الراديوم المحلَّل. وحول السنة ١٩١١ صرَّح السر وليم رَمْسيه (Ramsay) النابغة الانكليزي بان الغاز السابق ذكرهُ يُحوَّل النحاسَ وهو من البسائط كما لا يخفى الى عنصرَين بسيطين آخرين اعني السوديوم والليثيوم

ولعلَّ اسطع الشواهد على صحة نظرية وَحْدة المادة هو الآتي بيانهُ: من الثابت ان المرقب يُرينا في بعض جهات الجَلَد شبه سحائب ضاربة الى البياض يدعوها بجرَّة أثر التحليل الطيفي لنورها عن كون كلٍّ منها كتلةً هائلة الحجم تحتوي على نحو ستة غازات متأججة مشتملة منها الهيدروجين والهليوم وعنصر جديد لا يوجد في غير تلك الاجرام السماوية المدعوَّة بالغرنساوية (nébuleuses) اي السحابيات فأطلق عليهِ لذلك اسم نبوليوم (nébulium). ومن جهة اخرى لا يختلف اليوم اثنان من الفلكيين في كون منشأ كل نجم هو من تلك السحابة وانَّ طيف النجوم ولاسيما الصفراء والحمراء يشمل خطوطاً عديدة شاهدة على وجود معادن كثيرة في النجم المحلَّل نورهُ. فيلزم حينئذٍ تأكيد كون هذه المعادن المعدودة بالعشرات والمتبرة من البسائط تكوَّنت شيئاً فشيئاً من عناصر السحابيَّة الاصليَّة القليلة — وبرأي العلماء انه لو كان

والنجوم الصفراء من الطبقة الثالثة كالشمس ظهرت دون كواكب الطبقتين الاوليين حرارةً وفقاً لأقيسة تُزدمن. وذاك نقصان الحرارة(١ يوقفنا على سبب ازدياد خطوط المعادن في طيف تلك النجوم الصفراء فيه نرى خطوط الحديد والتيتانيوم والنيكل والكلسيوم والنحاس بيد ان خطوط الهيدروجين تصبح ضئيلةً الاثر الدالّ على نقصان كثافة الجوّ الهيدروجينيّ المحيط بتلك الثوابت

اما النجوم النارنجيّة والحمراء فقد اتضحت دون سائر النجوم حرارةً والحمراء دون النارنجيّة وقد عرفتنا الاقيسة المتعدّدة ان درجة حرارة هذه كواكب الطبقة الرابعة تقارب معظم ما توصلنا اليه على الارض اعني درجة حرارة القوس الكهربائي البالغة نحو ٤٠٠،٨ درجة من المقياس المئوي . فبذلك وقفنا على سبب تضاؤل ثم تلاشي خطوط الهيدروجين في طيف تلك النجوم وازدياد الخطوط المعدنية بل ظهور خطوط جديدة مختصّة ببعض الموادّ الكيماوية المركبة ولاسيما أكسيدات بعض المعادن ثم السيانوجين

واذا عُدنا الآن الى مقابلتنا السابقة بين ادوار حياة النجم والانسان لاحَ لنا كالشمس في الضحى ان الانجم البيضاء والزرقاء في عنفوان شبابها والصفراء في سن الكهولة والنارنجية في الشيخوخة والحمراء في منتهى الهرم على وشك الانطفاء . لعمري ما اعظم واجل المشاهد الجديدة التي يرفع العلم عنها النقاب فتتجلى بحسنها الفتان وجلالها الساحر امام انظارنا الطَّرِبة المنذهلة ايَّ انذهال !

أمّا طول ادوار حياة تلك الثوابت فحدّث عنه ولا حرج اذ ان بعض انتة

لدينا مصادر حرارة تضاهي ما بالنجوم ليس علينا تحليل كلّ البسائط واعادتها الى عنصر اوّلي واحد يرجَّح كونه الهيدروجين

وبناء على كل هذه الاكتشافات الحديثة المتضافرة لتأييد وحدة المادّة فحجرُ الفلاسفة المعروف ايضاً باسم الحجر الكريم الذي طالما أجهد كيماويو القرون الوسطى ولاسيما العرب فكرتهم الوقّادة وبذلوا مساعيهم واموالهم للحصول عليه بقصد تحويل كل المعادن الى ذهب لم يكن امرًا مستحيلاً كما وهم سواد العلماء في القرون الاخيرة حتّى غرّة الجيل المشرّبين . اما الآن فقد شاعت نظرية وحدة المادّة شيوعاً ينبئنا بظفرها التام في المستقبل القريب . (راجع الصحيفة ١٩٨ من عدد آذار للشرق)

١) هذا النقصان نسبي فان درجة حرارة الجوّ الشمسي تبلغ بعض الاحيان ٨,٠٠٠ درجة من القياس المئوي !

الفلكيين كالكاهن الفرنسوي مورو (Moreux) يقدّرون ان مدة كل منها تتراوح مليون عام ومليون جيل !

طريقة نُردمن لقياس درجة حرارة النجوم جاءت بالشواهد الساطعة على صحة نظريّة لُكير اعني تناقص الحرارة تدريجاً من الطبقة الاولى الى الرابعة او بعبارة اخرى من دور البياض الذي يبلغ فيه النجم معظم حرارته الى دور الحمرة وهو المنبئ بالانطفاء القريب

ومعظم درجة الحرارة تختلف باختلاف النجوم ولاسيما باختلاف ثقلها . فبازدياد هذا تزداد قوة تجاذب ذرّات النجم في تكاثفه فتكثر الحرارة الناجمة عن تصادم تلك الذرّات كما سبقت الاشارة . ومن جهة اخرى فكمية الحرارة التي تخسرها الكواكب بالاشعاع تنقص بمقدار عظم ثقله . كما ان الكواة تحفظ حرارتها مدة يزيد طولها بنسبة وزن الكواة — وبناء على ذلك فكما انه يوجد كواكب اثقل من الشمس زاد معظم درجة حرارتها عمّا كان في ماضي شمسنا هكذا نعرف نجوماً اخفّ من الشمس لم تدرك ولن تُدرك درجة حرارتها حاضراً مع انها بعيدة عن درجة الحرارة العظمى التقضي زمانها منذ آلاف اعوام

ومن اغرب الامور لأول وهلة ان كل النجوم التي وزنها الفلكيّون بميزان أرصادهم وحساباتهم العيقة لا يوجد بينها ما يفوق ثقل الشمس تفوّقاً يقارب مليون ضعف مثلاً . وذلك من الغرابة بمكان نظراً الى عدد النجوم الهائل . فقد حدس بعض ائمة علم الهيئة ان خارطة الجلّد المبنيّة على التصوير الشمسي التي يتضافر منذ سنين عديدة اعظم مراصد العالم على رسمها ستشمل عشرة ملايين كواكب !

وممّا اوضحهُ من مدّة قريبة المستر ادكتن (Eddington) النقّاب عن السرّ العجيب السابق ذكره ما معناهُ قال : ان في باطن الكرة النجمية قوّتين متعاكستين الاولى دافعة عن المركز (centrifuge) وهي ناجمة عن كون النور يُحدث ضغطاً على الذرّات المعترضة لهُ في طريقهِ وقد صاغ العلماء دواليبَ بغاية الصغر تدور بمجرّد قوة النور في وعاء فُرّغ من الهواء لتسهيل الدوران . اما القوة الثانية فهي التجاذب العامّ الجاذبة كل اجزاء النجم الى مركزه (centripète) . وقد عرف ادنكتن بالحساب انّ القوة الجاذبة تساوي عشر مرات بنيف القوة الدافعة في الكواكب التي

ثقلها اقل من نصف ثقل الشمس . امّا التي وزنها عشرة اضعاف وزن الشمس فتتساوى فيها القوّتان المتضادتان . وبناء على ذلك لا عجب في عدم وجود كواكب ثقلها مليون ضعف ثقل شمسنا فلو وُجدت لتشتتت بعد قليل كل ذرّاتها شذر مذر بسبب التفوّق العظيم لقوة النور الدافعة على قوة التجاذب . وخلاصة القول ان الفرق بين اكبر النجوم واصغرها لا يزيد نسبةً عن الفرق بين العلوج والزعانف في العائلة البشرية

*

وقد سبق لنا القول ان بعض الزُهر البالغة درجةً معيّنة من الحرارة هي في دور النشوْ والبعض الآخر في دور النقصان غير ان حجم كل كوكب اعظم كثيرًا في الدور الاول منه في الثاني نظرًا الى دوام تكاثفه . وما عسى ان تكون درجة سطوعه في هذين الدورين من حياته ؟ في دور النمو اعني عند ازدياد حرارته يزداد معها مقدار لمعان او اشعاع كل متر مربّع من سطحه بيد ان هذا لا يزال يتناقص بسبب التكاثف فينتج من توازن زيادة الإشعاع ونقصان السطح المُشعّ ثباتُ درجة لمعان الكوكب في دور نشوئه اي حتى بلوغ اللون الابيض . اما في دور نقصان الحرارة فالاشعاع ومساحة السطح يتناقصان معاً بالتدريج فيترتب على ذلك تناقص متواصل في درجة اللمعان

وقد جاءت أرصاد عديدة دوّنها مؤخرًا الاستاذ رُسل (Russel) مصداقاً يؤكد لنا صحة الاعتبارات السابقة التي هي بمثابة مُلحق لنظريّة لكير واليك بيان ذلك

من المعلوم ان الفلكيين قسموا الكواكب الى نحو ١٨ طائفة بحسب درجة لمعانها سواء كان ظاهرًا للعيان او محجوباً عن الانظار . لكن كافياً للتأثير في جُليدة جهاز التصوير الشمسي . ثم انهم عرفوا بالحساب بناء على معرفة المسافات الفاصلة بين الارض وكثير من النجوم ماذا تكون درجة لمعان كلّ منها اذا جُعلت كلها على بعدٍ واحد معلوم من ارضنا . فلنفرض ان الشمس يكون لها في هذه الظروف الدرجة الخامسة من اللمعان . فالارصاد المشار اليها سابقاً اعلمتنا ان درجة سطوع النجوم التابعة لكل من الطبقات الاربع تكون حينئذٍ امراً ثابتة على وجه التقريب وهي الدرجة الاولى اي معظم اللمعان وامّا متناقصة بالتدريج من الدرجة الرابعة الى الحادية عشرة وفقاً لطبقة النجم . ومن البديهي ان نجوم الطبقة الاولى اعني البيضاء

هي التي في الدرجة الرابعة من السطوع او في ما دونها قليلًا بخلاف كواكب الطبقة الرابعة الحمراء التي في الدرجة الحادية عشرة او في ما يعلوها يسيرًا

وماذا يُستخلص من كل هذه الارصاد الغريبة ؟ ان النجوم المُحصاة في الدرجة الاولى هي التي في دور نشوئها . وقد بيّنا آنفًا بمجرّد الحجّة العقليّة ان درجة لمعانها تبقى اوانئذ بدون تغيير بسبب التوازن بين ازدياد الاشعاع التابع لنموّ الحرارة ونقصان مساحة سطح الكوكب الناجم عن تكاثفه . اما النجوم المتراوحة بين الدرجة الرابعة والحادية عشرة بحسب طبقتها فهي التي في دور النقصان والانحطاط . وقد سبق لنا البرهان على التناقص المتواصل في لمعانها بداعي ميّة نقصان الاشعاع وتصاغر المساحة السطحية — ثم ان نجوم الدرجة الاولى ذات عظم جبّاري نسبة الى القسم الاخير من الثوابت لان مدة التكاثف أقصرُ فيها بدون قياس . والحالة هذه أفليست الارصاد الحديثة من اوضح الشواهد على صحّة نظريّة العلّامة لُكير وقد ابتكرها بعد نحو ثلاثين عامًا من الاشغال والدروس التي تعجز دونها عزائم الابطال

ويليق بنا قبل ختم هذا الباب إلفات الانظار الى ان الشمس في اعتباراتنا السابقة هي في درجة اللمعان الخامسة . ولما رأينا ان الكواكب التي في دور النشوء حائزة على الدرجة الاولى في طول مدّة ذلك الدور فالنتيجة الواضحة هي ان الشمس في دور النقصان . ويؤيد ذلك كونها ذا لون اصفر وهو الميّز للطبقة الثالثة وهي وسط دور الانحطاط . وان مسّت الحاجة الى تأييد آخر فهو كون ثقل الشمس النوعي يوازي مرّة ونصف ثقل الماء وذلك ابلى دليل على كون تكاثفها بلغ درجة شديدة لا احتمال لوقوعها بدور النشوء . وبهذا الصدد اذكر نُكتة لطيفة للفلكي الفرنساوي الشهير زُدمن المنوّه به سابقًا حيث قال في معرض كلامه عن انحطاط الشمس : « ان اوقاتها معدودة اعني آلافًا من الاجيال ! »

٣ نسبة عدد النجوم الثابتة والمتناقصة

هذا المشكل العويص طرق بابه اخيرًا المسيو كروملين (Crommelin) وسبب صعوبة حلّه كون النجوم النامية اكبر واسطع من سواها كما رأينا في الباب السابق . فهي ترسل لنا نورها من مسافات ابعد كثيرًا من غيرها التي تستطيع ان تبعث الينا

اشتّتها . فيتعذر علينا والحالة هذه ان نجد النسبة الحقيقية بين عدد الزُهر النامية وعدد المنحطّة . ولكن السيو كروملين ابتكر بعقله النيّر وسيلةً بسيطة لحلّ هذه العقدة ولو جزئيًا . فانهُ امعن النظر في خمسة وعشرين نجماً من اقرب النجوم الينا فوجد فيها ثلاثةً نورُها يفوق اضعاف نور الشمس . واربعة نورها بين اضعاف والثلث . وخمسة نورها بين الثلث و $\frac{1}{10}$ و ١٣ نورها دون $\frac{1}{10}$. وقد حدا الفلكيون حذو كروملين وطبّقوها على طائفة نجوم اكثر من السابقة بدون قياس وابعد منّا فأسفرت اقيستهم عن مثل النتائج المذكورة اعني ان عدد النجوم المتناقصة الصغيرة اعظم كثيرًا من عدد النجوم النامية الكبيرة . وهنا تأييد آخر لنظريّة لكير بخصوص تطوّر الكواكب حيث صرّح بان تكاثف النجم متى بلغ حدًّا معلوماً — اي عند بلوغه الدرجة العظمى من الحرارة — لا يتواصل الا بغاية البطء . وبعبارة اخرى يؤكد العلّامة الانكليزي ان دور الانحطاط اطول من دور النمو

هذه الاقيسة الآنف ذكرها عرّفتنا على وجه التقريب والتعميم انهُ في كل ثلاثين كوكباً لا يوجد غير واحد في دور النمو وانه في ٢٫٥٠٠ نجم لا يوجد غير واحد بلغ معظم نموّه كنجوم الجوزاء (Orion) . اما الكواكب المنحطّة الآن الى اقصى دركات التناقص القريبة من الانطفاء والزوال فعددها على رأي الفلكي زُدّ من يحتمل بلوغهُ ثلاثة ارباع مجموع النجوم . وقد زاد هذا العالم على حدسه هذا ان عدد مصابيح السماء الهامدة بالكليّة هو اعظم من السابق كثيرًا وقد ارتأى بعض الجهابذة انه يساوي الف ضعف الكواكب المضيئة . وبناء على ذلك فعالم المجرّة الذي ارضنا بل كل النظام الشمسي نظير ذرّة تائهة في هائل فضائه لا يشمل فقط مليارًا ونصف من الثوابت بل يضيف المجرّة على ذلك العدد البالغ اي الف وخمسمائة مليار افكما ان عدد الاحياء على وجه الارض كلا شيء نسبةً الى الاموات الراقدين في احشائها هكذا عدد النجوم النيّرة يكاد لا يُعبأ به اذا قوبل بعدد الكواكب الهامدة

ويُرجّح زُدّ من امكان احصاء النجوم المنطفئة على وجه اضبط بملاحظة ما تحدثه من التأثير والتغيير في حركات الكواكب النيّرة . هذا على قوله ميدانٌ جديد يدعو فرسان علم الفلك الى شقّ غباره

٤ تطور النجوم وقول الماديين بازلية المادة

لقد طال بنا خوض مسألة حياة النجوم وما انطوت عليه من التطورات القريبة الشبه بادوار عمر الانسان. فليكن مسك الختام اعتبارًا فلسفيًا عميقًا لا اشكّ في كونه يحظى برضى القرّاء. لا يندّ عن معرفتهم ان سواد الزنادقة — ان لم يكن كلهم — حيث انكروا وجود الخالق جلّ جلاله ولم يجدوا سبيلًا الى التصريح بدخول الكون في حيّز الوجود دون علّة سابقة له واكمل منه فقد الجأتهم الضرورة الى القول بازليّة المادّة بل قد ضلّ بعضهم وبلغ بهم الجنون الى جعلها الاله الواحد رغمًا مما فيها من ملايين الاشياء والاشخاص المتباينة بل رغم الجرائم الفظيعة المشوّهة كلّ يوم لعالمنا الشقي الاثيم. وارلئك الماديّون الكفرة يدّعون بقحة وبهتان عجيبين ان العلم العصري حليفهم والشاهد على صحّة عقيدتهم شهادةً لا يردّها سوى الجهلة الغائصين في دياجي الغباوة. وايم الحق ان العلم العصري لبراء من هؤلاء المدّعين الكذبة وفي مقالتنا السابقة العارضة لبعض احدث نتائج علم الهيئة اجلى برهان على نفاق ارلئك المتطفلين على موائد العلم الصحيح. اليس من الاكيد حاضرًا عند ائمة الفلكيين ان الثوابت تتولّد من السحابيّات وتتكاثف وتنمو حرارةً فتبلغ معظم تأججها وضيائها الابيض اليقق ثم تتناقص حرارتها شيئًا فشيئًا مع دوام التكاثف المتباطئ وتتغيّر لونها من البياض الى الصفرة فالحمرة حتى يعتريها الانطفاء التامّ؟

قل لي الآن يا رعاك الله ان كان عالم النجوم الماديّ ازليًا كما يدّعي الزنادقة أفما كان عاش حتى اليوم عددًا لا متناهيًا من الاجيال؟ أفما كان ينتج عن ذلك ضرورةً بلوغ كل الكواكب في يومنا الحاضر على الاقلّ الى نهاية تطوّراتها اعني الى الانطفاء الكامل؟ والحال ان في سماء الجيل العشرين ملايينًا من النجوم النيّرة. فاتضح اذن جهل الماديين وسخافة عقلهم!

ولا يخفى علينا انهم يعيدون الكرّة والهجوم على سواد العلماء بل جميع ابناء آدم القائلين بوجود الله الذي خلق هذا الكون الرائع من العدم. وما ادراك ما يتذرّعون به من سلاح البراهين طمعًا بالظفر الباهر؟ يقولون ان تطوّرات النجوم هي بمثابة دائرة لا ثُلمة فيها فكل كوكب على زعمهم يتولد من السحابيّة فينمو فيبلغ اشدّه

فيتناقص حرارةً وحجماً فينطفئ الّا انه بعد ذلك ينثر ذرّاته في الفضاء فتُعاد السحابيّة الاصليّة فيتولد منها ثانيةً ليجوز كل ادوار تطوره السابقة وهلمّ جرًّا بدون ختام

يا لهُ من رأي فاشل بل من جنون فاحش! أجيبوني يا معشر المدّعين التفلسف فضلًا عن العلم ولكنّكم اقوالٌ كالسابقة يلوح فسادها وحمقها للاطفال والاميّين انفسهم! اجيبوني اين رأيتم ولو مرّة واحدة بين ملايين النجوم الظاهرة في مراقبكم نجماً مفرداً عاينتم فيه تجدُّد ما تسمّونهُ «دائرة التطور المغلقة»؟ من منكم يتجاسر ويقول: «اجل اني شاهدت ذلك! بل اين رأيتم ولو مرّة واحدة مصباحاً مُنطفئاً يصبح مُنيرًا من تلقاء نفسه اعني بدون ادنى علّة خارجيّة؟ أوليس ذلك بالحرف الواحد ما تدّعون حدوثه عدداً لا يحصى من المرار في ملايين من الكواكب منذ ازلها الموهوم؟ ألا الزموا الصمت بدلًا من التشدق على مرأى ومسمع من العقلاء والعلماء الحقيقيين بمثل تلك الاكاذيب المائقة والمناقض الحمقى والخرافات العجائزية التي لا يرضى بها نفس الاميين بل يخجل من سفاهتها ذات العقل البشري!

حسبكم قحةً إنكاركم وجود الله عز وجلّ مع ان اسمى شرف الانسان ملك الكون المادّي الاقرارُ بوجوده ووحدانيّته وكمالاته اللامتناهية ثم السجود لعزته والطاعة لاوامره

حسبكم ذلك الانكار الفظيع! فأستحلفكم ليس باسم الدين الذي نبذتموه نبذ النواة بل باسم العلم وقد ادّعيتم رفع رايته ألّا تنكّسوها الى حضيض أفئادكم واوهامكم بحجّة تبرير إلحادكم السافل. وايم الحق ان علم الجيل العشرين ولاسيّما علم الهيئة بعجيب اكتشافاته الحديثة يقوم في وجهكم بل يُلقمكم الحجر وهو يؤدّي اجلى الشهادات على وجود الله وعلى كونهِ خالق هذا العالم الهيولي والمودع في احشائه القوى السرّية القديرة التي نشأت منها على توالي العصور ملايين الكواكب التي كنّا من برهة واقفين بفائق الدهش مع امّة الفلكيين بازاء مشاهد تطوّرها الفتّانة