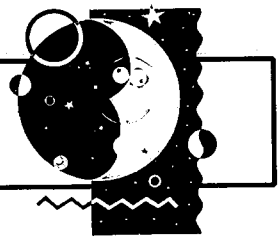
# الكـــون Universe



## ما المقصود بعبارة "الكون" ؟

الكون هو كل شيء يمكن أن تفكر فيه وأكثر مما تفكر أيضا !!

إنـه يشـمل جميـع النجـوم ، والكواكـب ، والأقمـار ، والحيوانـات ، والنباتـات ، والكتب ، ... ، ...

ونحن أيضا من أجزاء الكون ، حتى الفضاء الخارجي من مكونات الكون!!

**الكـــون : ويوجد به حوالى ١٠٠ ٠٠٠ مليون مجرة .**

**شكل توضيحى بسيط يمثل علاقة الإنسان بالكون**

لقد اعتقد القدماء أن الكون هو كل مـا يمكـن أن يـروه فقـط مـن علـى سـطح الأرض ، كما اعتقدوا أن الأرض هى المركز وأهم جزء فى الكون !

واليوم فإننا قد عرفنا أن الكون أوسع من أى تخيل وأن الأرض تعد جزءا صغـيرا جدا جدا بالنسبة للكون .

إن فهمنا الحديث للكون قـد تطـور عـن طريـق أبحـاث علمـاء الفلـك وعلمـاء الكونيات فى هذا القرن .

إن علماء الفلك قد درسوا أجزاء محددة مـن الكـون ، كمـا أن علمـاء الكونيـات جاهدوا لشرح أصل الكون وتطوره .

### ❐ هل الكون متغير أم ثابت على مر العصور ؟

كل شىء فى الكون يتغير ؛ فعلى الأرض نجد البشر والنباتات تتغير كلما عاشت مدة أطول ! والنجوم فى الفضاء لها حياة أيضا ، ولذلك فإنها تتغير باستمرار !!

حتى الكون كوحدة متكاملة لا يظل على نفس حالته ! إن له حياة خاصة به ! وفى مطلع هذا القرن اكتشف علماء الفلك أن جميع المجرات (المجـرة هـى مجموعـة هائلـة العدد من النجوم) تتدافع بعيدا عـن بعضـها البعـض، وهـذا يجعـل الكـون يـزداد حجما!

### ❐ من أين جاءت وحدة القياس المعروفة باسم (السنة الضوئية) ؟

المسافات بين الأعضاء الكونية شـديدة الاتسـاع ، ولذلـك فإنـه لا يصلـح معـها الوحدات العادية المستخدمة فى قياس المسافات ( الكيلو متر ، والميل ، .. ) ، ولذلـك فإنه قد استخدمت فى القياسات الكونية وحـدة تسـمى " السـنة الضوئيـة Light Year " .

**والسنة الضوئية هى المسافة التى يقطعها شعاع ضوء فى سنة .**

وحيث إن الضوء ينتقل بسـرعة ٣٠٠٠٠٠ كـم / ثانيـة فإنـه يقطـع مسـافة حـوالى ٥٨٧٠٠٠٠ مليون كيلو متر فى السنة .

❐ **هناك فى الفضاء ما يسمى بالقميص الأحمر Red Shift ..**

**فماذا تعرف عنه ؟**

إن الضوء ينتقل على هيئة موجات ..

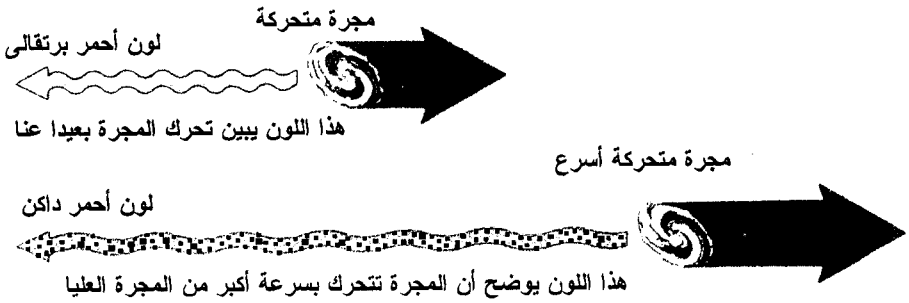
أقصر هذه الموجات طولا تكون باللون الأزرق ، وأكبر هذه الموجات طـولا تكـون باللون الأحمر ، وبين هذين اللونين تكون جميع الألوان الأخرى من ألوان الطيف .

الضوء الصادر من المجرة التى تتحرك بعيدا عنا سوف يكون ممتدا فى اتجاه الطرف الأحمر من الطيف وهو ما يسمى بالقميص الأحمر .

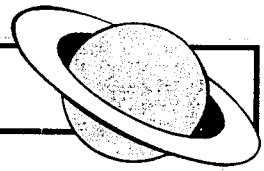
وهذا القميص سوف يزداد احمرارا إذا كانت حركة المجرة أسرع .

ومن قانون "هابل Hubble "عرف الفلكيون أن المجـرات الأكـثر بعـدا تتحـرك بسرعة أكبر من المجرات الأقرب .

ولذا فإن القميص الأحمر يفيد فى تحديد بعد المجرة .



**العالم إدوين هابل هو عالم فلك أمريكى ، رأى فى عام ١٩٢٤ بقعا مضيئة فى السماء ، وكانت عبارة عن مجرات بعيدة . وفى عام ١٩٢٩ اكتشف أن السرعة التى تبتعد بها المجرة عن الأرض تعتمد على المسافة بينها وبين الأرض . فإذا كانت المجرة تبعد خمسة أضعاف بعد مجرة أخرى فإن سرعتها تكون خمسة أضعاف سرعة المجرة القريبة .**



# المجـــرات Galaxies

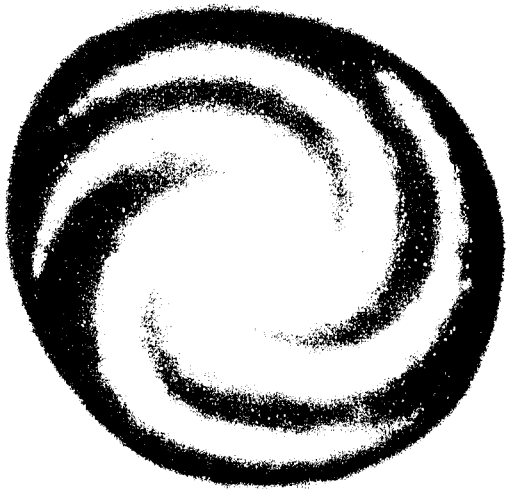
## ❐ أيهما أكبر حجما المجرة أم النجم ؟

تعيش النجوم مع بعضها فى المدن النجمية التى تسمى "المجرات" ..

هذه المجموعات الهائلة من النجوم بدأت كسحب ضخمة من الغازات .

وبعد ذلك استطاعت الجاذبية أن تجمع الغاز لتكوين نجوم منفصلة .

إن المجرات كبيرة وواسعة جدا لدرجة أن ضوء النجوم يستغرق مئات الألوف من السنين لينتقل من أحد طرفى المجرة إلى طرفها الآخر !



**تبدأ المجرات حياتها كسحب ضخمة عملاقة ، وتدور السحب ، فتبدأ النجوم فى التكون وتأخذ المجرة شكلها ، وكلما كان دوران المجرة أسرع كان سطحها أكثر انبساطا**

الطريقة التى يترتب بها النجوم داخل مجرة تعطيها شكلا مميزا وتختلف طريقة الترتيب من مجرة إلى أخرى .

يعيش النجم الخاص بنا وهو الشمس فى مجرة على شكل حلزونى تسمى **"درب اللبانة Milky Way "** وحتى بدايات القرن العشرين كان علماء الفلك يعتقدون أن مجرتنا هى المجرة الوحيدة فى هذا الكون ، أما الآن فقد علموا أنها واحدة من بين مائة ألف مليون مجرة موجودة فى الكون !!

### ❐ ما تفسير وجود بقع قاتمة فى السماء ؟

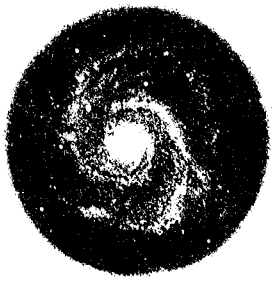
مع مطلع القرن العشرين ، قدم علماء الفلك قائمة بعدد صخم من البقع الغائمة القاتمة فى السماء والتى أسموها "السديم Nebula " .

شوهد عديد من هذه البقع منذ عدة قرون ، وقد اعتقد بعض الناس آنذاك أنها مجرد سحب من الغاز فى مجرة درب اللبانة ، والبعض الآخر اعتقد بأنها ربما تكون مجرات بعيدة .

وفى الواقع فإن هذا الرأى الأخير هو ما تأكدت حقيقته .

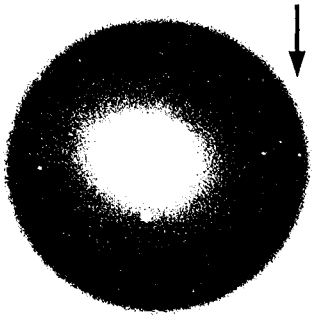
عالم الفلك الأمريكى "إدوين هابل" درس هذه البقع ، وصنفها تبعا لشكلها ، فأكد أن هناك أربعة أنواع رئيسية من المجرات :

١ ـ مجرات حلزونية (Spiral) مثل درب اللبانة .



٢ ـ مجرات حلزونية مقلمة (Barred-Spiral ) .

٣ ـ مجرات بيضاوية (Elliptical) .

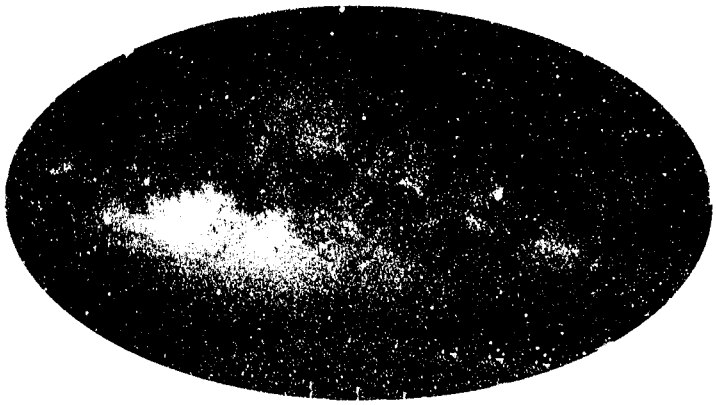


٤ ـ مجرات غير منتظمة (Irregular) .

### ❐ ماذا تعرف عن مجرة درب اللبانة Milky Way ؟

مجرة درب اللبانة هى مجرة حلزونية واسعة وتتركز النجوم عند مركزها ، وهذا يعطى المجرة انتفاخا (بروزا) مركزيا يخرج منها أذرع من النجوم تتشعب للخارج .

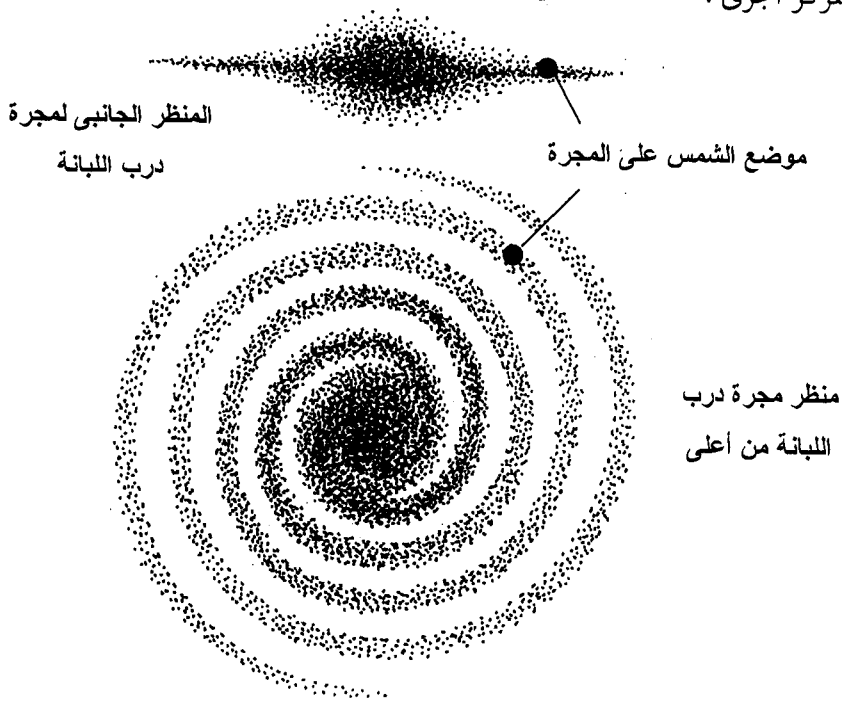
إننا نعيش على واحد من هذه الأذرع .. ويمكننا من النصف الجنوبى لـلأرض أن ننظر إلى مركز المجرة ، ومن النصف الشمالى للأرض يمكننا أن نطل على حافتها!!



**صورة لمجرة درب اللبانة تم التقاطها فى نيوزيلندا**

**لاحظ أن جميع النجوم التى تراها فى الليل تنتمى لمجرة درب اللبانة**

ومثل جميع المجرات فإن مجرة درب اللبانة تتحرك ، وليست المجرة فقط التـى تنتقـل بأكملها خلال الفضاء ، ولكن أيضا النجوم داخل المجرة تتحرك بصفة مستمرة حـول المركز المجرى .



## ❐ أين تقع الشمس بالنسبة لمجرتها ؟

تعيش شمسنا على أحد أذرع مجرة درب اللبانة الحلزونية على مسافة تقدر بثلثى هذا الذراع من ناحية المركز .

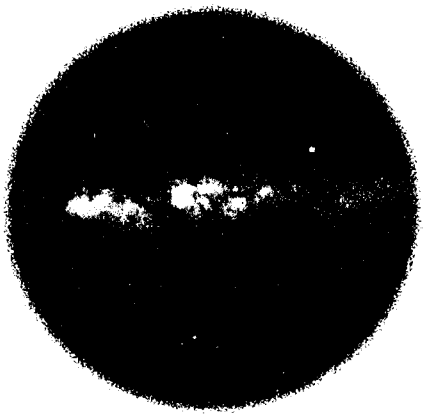
وهى واحدة من بين حوالى ٥٠٠,٠٠٠ مليون نجم التى تكون المجرة .

هناك نجوم تعيش بين الأذرع الحلزونية ، ولكن نظرا لأن النجوم على الأذرع تكون أصغر وأكثر لمعانا ، فإنها هى التى تعطى للمجرة شكلها المميز .

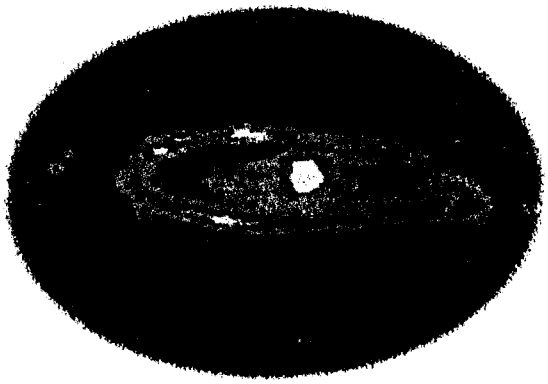
انظر الشكل السابق الذى يحدد موضع الشمس على المجرة .

## ❐ ما اسم أقرب مجرة بالنسبة لمجرتنا ؟

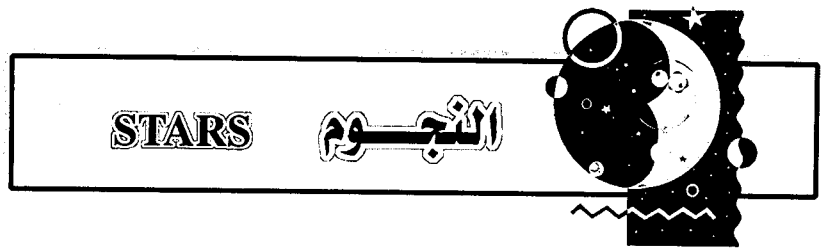
أقرب مجرة بالنسبة لنا هى مجرة الأندروميدا



**صورة فوتوغرافية للضوء المنطلق من الأندروميدا**



**صورة للأشعة تحت الحمراء لمجرة الأندروميدا وقد سافرت هذه الأشعة لمدة (٢.٢) مليون سنة قبل أن تصل إلى الأرض**




## ❐ ما حقيقة النجوم Stars ؟

كل نجم من النجوم يمكن أن تراه فى السماء ليلا هو بـالفعل كـرة ملتهبـة دوارة قاسية ، شديدة الحرارة ، مضيئة ، غازية .

إن غازات نجم ما تترابط مع بعضها عن طريق الجاذبية بينـها ، وتسـتمد النجـوم طاقتها باحتراق غازاتها ، وهذا ليس مماثلا لحرق الفحم ، ولكنه تفاعل شـديد جـدا يسمى "اندماج نووى Nuclear Fusion ".

إن كمية الغاز التى يحتويها نجم مهمة جدا حيث إنها تؤثر على الجاذبية ، ودرجـة الحرارة ، والضغط ، والكثافة وأيضا الحجم بالنسبة لهذا النجم .

ـ تعيش النجوم فى مجرات ، وكل مجرة تضم أنواعا مختلفة من النجوم .

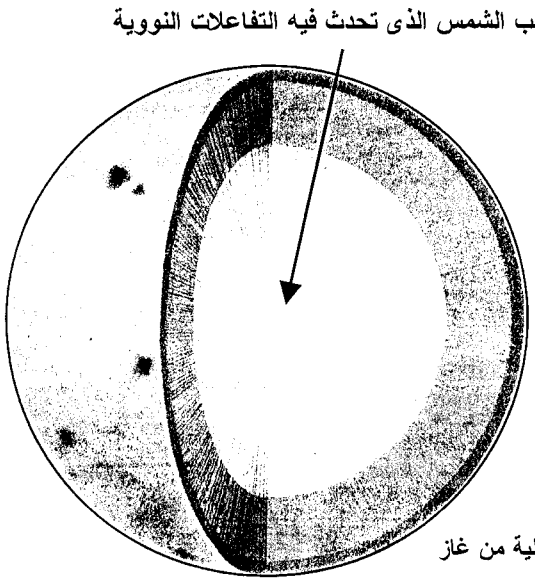
ـ وقد فهم علماء الفلك الطبيعة الحقيقية للنجوم خلال القرن العشرين ، وكانوا قبل ذلك لا يعبأون بمواضع النجوم .

## ❐ مم تتكون النجوم ؟

معظم النجوم ـ مثل الشمس ـ تتكون كلية من غازين هما الهيدروجين والهليـوم، مع كميات صغيرة جدا من العناصر الأخرى ، تنضغط الغـازات عنـد مركـز النجـم والذى يصبح كثيفا جدا وساخنا جدا .

وبسبب هذه الكثافة والسخونة يحدث الاندماج النووى .

حيث تتحد ذرات الهيدروجين لكى تكون الهليوم ، فتفقد كتلة وتتولد طاقة .



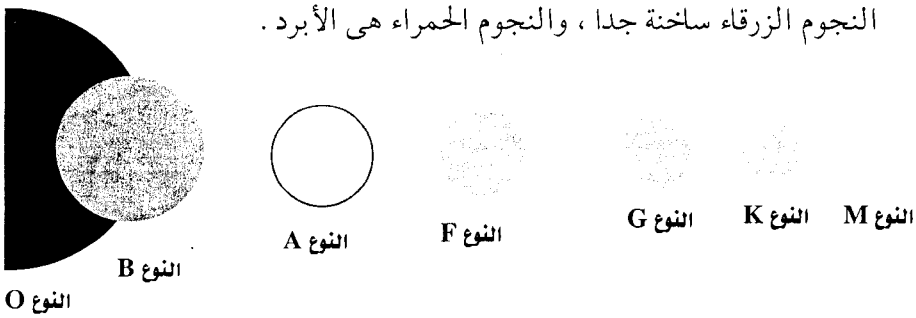

- تـزداد درجـة الحـرارة والكثافة كلما اقتربنـا من المركز .
- تعمل الجاذبيـة علـى شـد الغازات للداخـل ، ويعمـل الضـوء والضغـط علـى دفعها للخارج .

هذه الطاقة تنتقل من القلب (Core) إلى سطح (Surface) النجم ، والتى تـترك مفككة تظهر على هيئة ضوء وحرارة .

### ❐ ما المقصود بنجوم السلسلة الرئيسية Main Sequence Stars ؟

إن لون أى نجم يعطينا فكرة عن درجة حرارة سطحه .

النجوم الزرقاء ساخنة جدا ، والنجوم الحمراء هى الأبرد .




النوع " O " : نجوم زرقاء اللون وهى ساطعة وشـديدة الحـرارة تصل درجـة حرارتـها إلـى حوالـى ٣٥٠٠٠ م .
النوع " B " : نجوم ذات لون أزرق × أبيض تصل درجة حرارتها حوالى ٢٠٠٠٠ م .
النوع " A " : نجوم بيضاء اللون ذات درجة حرارة حوالى ١٠٠٠٠ م .
النوع " F " : نجوم ذات لون أصفر × أبيض تصل درجة حرارتها إلى حوالى ٧٥٠٠ م .
النوع " G " : نجوم صفراء اللون تصل درجة حرارتها إلى حوالى ٦٠٠٠ م .
النوع " K " : نجوم برتقالية اللون تصل درجة حرارتها إلى ٤٧٠٠ م
النوع " M " : نجم قزم أحمر اللون وهو بارد وغير ساطع وتصل درجة حرارته إلى ٣٠٠٠ م

إذا وقعنا درجة الحرارة على محور فى مقابلة القيمة المطلقة للنجم (كمية الضوء التى يطلقها) على المحور العمودى ، فإن معظم النجوم تقع داخل شريط (حزام) ضيق يسمى السلسلة الرئيسية .

ـ النجم الأكثر سخونة هو الذى يشع ضوءا أكثر بريقا ووضوحا .

ـ جميع النجوم على السلسلة الرئيسية فى فترة ساكنة من حياتها تعطى إشعاعا ثابتا منتظما ، لأنها تدمج الهيدروجين فى قلبها .

يسمى هذا الكروكى باسم " هرتز سبرانج – راسل " نسبة إلى العالم الدانماركى "إنجار هرتزسبرانج " ، والعالم الأمريكى "هنرى توريس راسل ".

ـ عندما ينفد وقود الهيدروجين فإن النجم يخرج من السلسلة الرئيسية .

ـ النجوم ذات الكتلة الأكبر تخرج من السلسلة بسرعة أكبر من النجوم ذات الكتلة الأقل .

## هل هناك دورة حياة للنجوم Life Cycle of Stars ؟

لا شىء فى هذا الكون يظل على حاله إلى الأبد ! ، وكذلك النجوم لها نفس الحالة .

وعلى أى حال فإننا لا نستطيع رؤية تغير نجم ما لأن حياته تعد ببلايين السنين.

إن منشأ جميع النجوم هى سحب الغاز والغبار التى تشكلت ببطء من الذرات المتناثرة فى الفضاء .

تنشأ النجوم فى مجموعات ، معظمها يتفرق ويتحطم ، وبعضها يحتفظ بكيانه بفعل الجاذبية .

الباقى من حياة النجم يعتمد على الوزن .

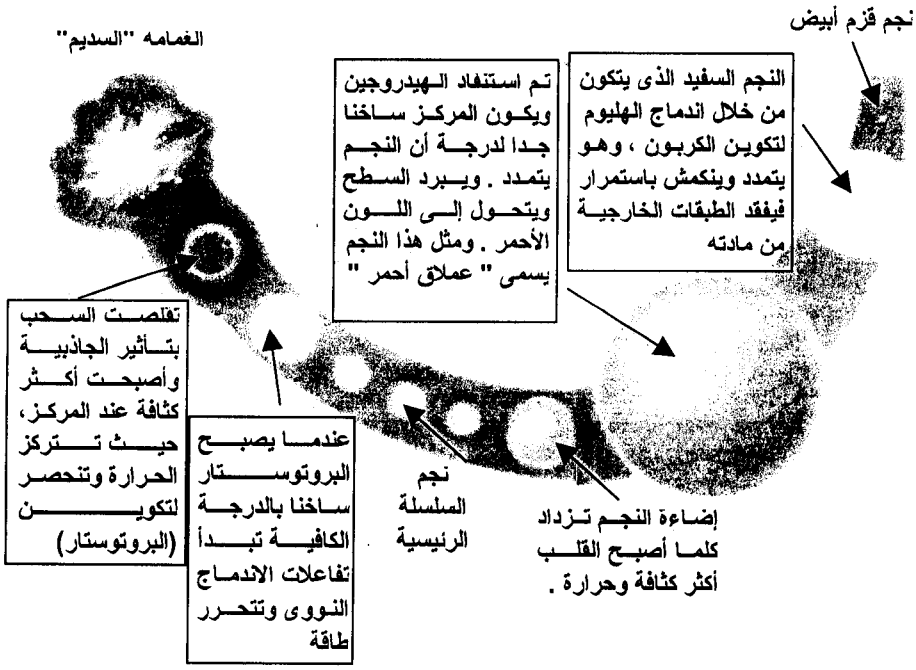
أكبر النجوم وزنا هى الأسرع فى استنفاد وقود الهيدروجين الخاص بها ، وتكون حياته أقصر وأكثر عواصف .

بعض النجوم يكون ثقيلا جدا لدرجة أنه ينفجر ، ولكن معظمها ـ مثل الشمس ـ يكون له فترة مستقرة فى حياته حيث يضىء بثبات .

### ❐ مراحل فى حياة نجم :

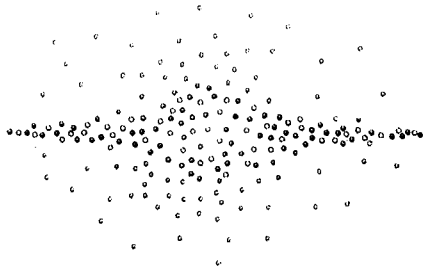
بدأت الشمس حياتها فى مجموعة من النجوم ، ولكنها أصبحت الآن مهيمنة عليها .

والصور المبينة هنا تمثل دورة حياتها من نجم صغير يسمى "بروتوستار Protostar" بمعنى نجم أولى ، وذلك خلال المرحلة الحالية من حياتها كنجم مستقر ، وحتى نهايتها فى المستقبل كقزم أبيض !




هناك نجوم أكثر وزنا من الشمس تكون حرارتها أشد وتستهلك الوقود بسرعة أكبر كثيرا ، ولذلك فإنها تقضى فقط جزءا صغيرا من حياتها كنجم مضىء مستقر.

## ❐ العناقيد النجمية Star Clusters :



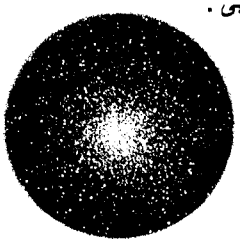
فى داخل مجرة درب اللبانة عدة مجموعات مركزة تسمى العناقيد النجمية .

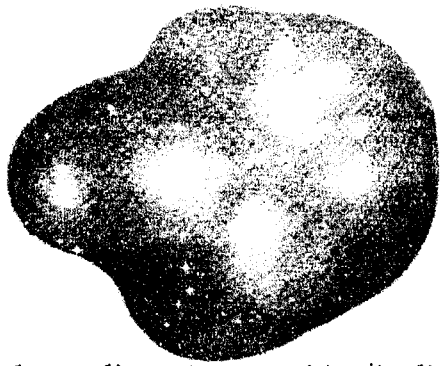
جميع النجوم فى العنقود الواحد نشأت من نفس السحابة ، ومن نفس العمر ، ولها نفس التركيب .

هناك نوعان من العناقيد :

العنقود المفتوح Open ، والعنقود الكروى Globular.

**العنقود الكروى يضم مجموعه من النجوم العجوزة ويرى منه ٤٧ نجما بالعين المجردة ، لمن يعيشون فى نصف الكرة الجنوبى .**





**عنقود الثريا المفتوح وهو ينتشر لمسافة ٣٠ سنة ضونية فى الفضاء وهو عبارة عن نجوم صغيرةعمرها حوالى ٦٠ مليون سنة!) ويظهر للعين المجردة سبعة نجوم منها .**

ـ العناقيد المفتوحة تحتوى بضع مئات من النجوم موزعة عشوائيا وهى توجد فى الأجزاء الخارجية من المجرة .

ـ العناقيد الكروية تحتوى مئات الألوف من النجوم القديمة جدا مرتبة على هيئة كرة ، وهى توجد فى كرة ضخمة حول مركز مجرتنا .

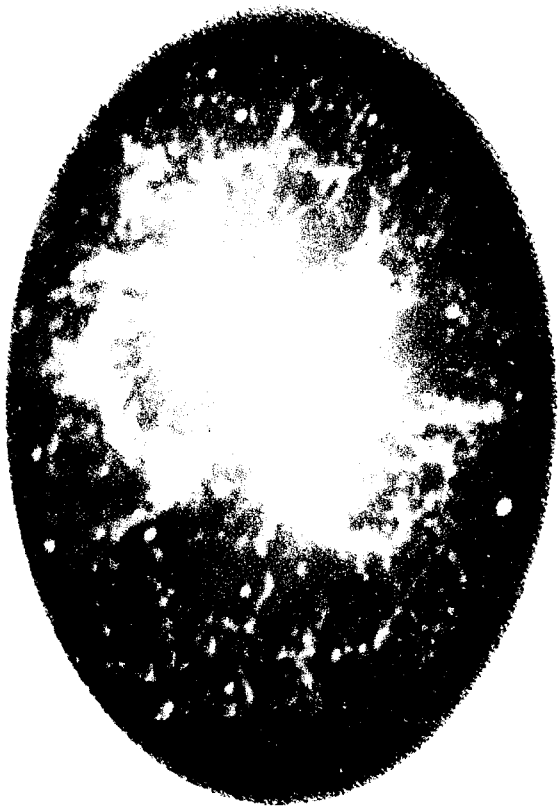
### ❐ النجوم النيوترونية Neutron Stars :

النجوم ذات الكتلة التى تعادل من (١,٤ ـ ٣) مرات كتلة الشمس ، تتحطم ، وتترك قلبا (Core) يسمى النجم "النيوترونى" .

إن هذا التحطم يكون عنيفا جدا لدرجة أن الإلكترونات والبروتونات الموجودة داخل النوايا تجبر على الاتحاد لتكوين نيوترونات .

تسحق المادة جميعها لتكون كرة كثيفة جدا بدرجة لا تصدق حول منطقة قطرها ١٠ كيلو مترات .

إنها تعطى الطاقة . والنجم النابض هو النجم النيوترونى سريع الدوران الذى يشع بإشارات فى اتجاه الأرض كلما دار ( مثل الفنار ) وقد تم اكتشاف النجم النابض لأول مرة فى عام ١٩٦٧ بواسطة الفلكيين الإنجليزيين " جوسيلين بورنل " و " أنتونى هويش".



فى عام ١٠٥٤ سجل الصينيون ظهور نجم لامع يظهر أثناء النهار من شدة لمعانه وكان ذلك شيئا خارقا للعادة ، واليوم فإننا نرى بقاياه فى سديم "السرطان " وقلب النجم المتمدد قد أصبح "النجم النابض" الآن ، الذى يدور ٣٠ مرة كل ثانية .