اعرف وتعلم

الكون

محمد فتحي صبري

رئيس مجلس الادارة

عادل المصرى

عضو مجلس الإدارة المنتدب

حسام حسين

مستشار النشر

أحمد جمال الدين

رقم الإيداع

٧٦٨٨ / ٢٠٠٥

الترقيم الدولى

٩٧٧ - ٣٩٩ - ٠٢٠ - ٦

الطبعة الثانية

الجمع والاخراج الفنى

مكتبة ابن سينا

مطابع العبور الحديثة

ت: ٦١٠١٠١٣ ف: ٦١٠١٥٩٩

اعترفوا تعلم (الكسون)

المؤلف : محمد فتحى صبري

الغلاف : للفنان الهامى عزت

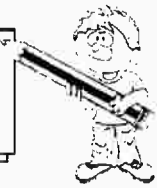
الناشر : أطلس للنشر والإنتاج الإعلامى ش.م.م

٢٥ ش وادى النيل - المهندسين - القاهرة

E-mail:atlas@innovations-co.com

تليفون : ٣٠٢٧٩٦٥ - ٣٠٣٩٥٣٩ - ٣٤٦٥٨٥٠

فاكس : ٣٠٢٨٣٢٨



مقدمة

الاكتشافات العلمية ، والاختراعات التكنولوجية ، والظواهر الطبيعية ، تكون دائما محور مناقشات ، ومادة تساؤلات لدى الأطفال والشباب الذين يسعون دائما لمعرفة خفايا الأشياء التى تقع أعينهم عليها ، أو يسمعون عنها ، أو يلمسون استخداماتها .

ومن الصعب على أى أب أو أى مدرس أن يجيب على تساؤلات هؤلاء الشباب ، إما لضيق الوقت ، أو لأن الأمر يتطلب تفسيرا معينا حتى تسهل عملية الاستيعاب والوصول إلى جوهر الموضوع الذى يتساءلون حوله .

وللوقوف بجانب هؤلاء الراغبين فى زيادة معلوماتهم الثقافية ، وإيمانا منا بأن ترسيخ المعرفة فى السن الصغيرة يغرس فى نفوس النشء جذور البحث والاستنباط ، ويؤصل لديهم مبادئ الاجتهاد والسعى لتقديم الجديد ، فقد حرصنا على تقديم هذه السلسلة العلمية المبسطة (**المعرفة وتعلم**)

المبنية على أساس توضيح الفكرة وبيان كيفية نشأتها ومراحل تطورها إلى أن وصلت إلى حيز الظهور ، حتى استفادت منها البشرية وساهمت فى رقيها وتقدمها ، ويسرت الحياة على سطح الأرض .

وتتعدد أجزاء هذه السلسلة وتتشابك أفرعها حتى تكتمل الملحمة العلمية فى تناسق وتناغم .. توضح الغامض وتظهر المستتر ، وتلبى كل متطلبات الفتية والفتيات فى تدعيم ثروتهم العلمية والثقافية .

وكلى أمل أن تساهم هذه السلسلة فى بناء العقلية الابتكارية لدى الشباب من أجل جيل واعٍ ناضج يستطيع خوض غمار التكنولوجيا الحديثة على أساس من العلم والإدراك والمعرفة .

المؤلف

منذ زمن بعيد .. بعيد ، يمتد إلى آلاف السنين ، كان الإنسان كلما نظر إلى السماء الصافية ، حيث تكون النجوم كلها مكشوفة أمام عينيه ، فيشاهدها ساطعة ، يصاب بالذهول والدهشة ...

فهي رغم أعدادها الهائلة ، فإنها تسطع فى وقت محدد ، ومما يزيده دهشة أنها تختفي فجأة ويظهر قرص الشمس فقط .. وتزداد حيرته عندما يشاهد هذه النجوم كلها تتضاءل إلى جانب حجم القمر .. فخيل للعديد من الشعوب أن الشمس والقمر إلهين فعبدوهما ، وبنوا لهما المعابد تكريما لهما.

صورة المجموعة الشمسية
والنجوم البعيدة

.. إلا أنهم فى أحايين كثيرة يفاجئون بكسوف الشمس ، أى احتجاب ضوءها فيصابون جميعا بالفزع .. وهو اليوم الذى لم تطلع فيه الشمس .. وكان الصينيون القدماء كلما حدث الكسوف هذا ، يتصورون أن تنينا التهم الشمس ، وسيفنى البشر !!

وبالرغم من أن البحارة والمسافرين كانوا يتخذون النجوم وسيلة يستدلون بها على اتجاهاتهم ، بل ويعرفون منها الوقت ... إلا أن أسرار هذه النجوم ، كان لا يعرفها إلا عدد محدود جدا من الناس وهم السحرة والمنجمون .. وهم أشخاص اعتمدوا على النجوم فى تنبئهم عن المستقبل ، ولذلك كان هؤلاء السحرة والمنجمون يعتبرون فى ذاك الوقت صفوة رجال الدولة ، فقد كانت النجوم والكواكب لها شأن عظيم فى حياة الناس ، حيث كانوا يعتقدون أن مواقع الكواكب بين النجوم عندما يولد طفل ، قد تحدد شأن الطفل .. أيكون قويا أم ضعيفا ، سعيدا أم شقيا ، غنيا أم فقيرا .. ولذلك كان من المألوف فى هذه الأزمنة القديمة ، أن يدعى المنجم لقراءة النجوم بمجرد أن يولد طفل .

صـــورة لمولـــود
يحمله أبيـه بـين
يديـــه ، بينمـــا
المنجـــم يشـــرح
موقف النجوم

وكـان هـؤلاء السـحرة والمنجمـون يعرفـون تمامـا كيـف يستغلون معلوماتهم عن الظواهر الغريبة التى تحدث فى السماء ، للحصول على المزيد من الامتيازات من أموال وسلطة .. فقد كانت الناس فى ذاك الوقت لا تعرف سببا لحدوث كسوف الشمس ، والذى يحدث عند مرور القمر بينها وبين الأرض ، فيحجب الشمس عن الأرض ، وكان المنجمون إذا عرفوا باقتراب كسوف الشمس ، يهددون الناس بإزالة الشمس من السماء إلا إذا أجيبت مطالبهم ، فإذا ما بدأ الكسوف ، ولم

يشاهد الناس الشمس ، اقتنعت بأن هؤلاء السحرة والمنجمين ينفذون تهديدهم ووعيدهم .. حتى إذا ما قدموا إليهم ما يطلبون ، وعدوهم بأن يجعلوا الشمس تعود إلى الظهور خلال بضع ساعات ... وهو الأمر الذى كان سيحدث بلا شك ، وليس لهم يد فيه !

منظر البعض وهم ينفخون فى النفير ..بينما يقف المنجمون معهم فى أعلى مبني .. ومن أسفل تبدو الجماهير المحتشدة .

وكان الناس والمنجمون يلاحظون أن القمر ذو نظام غريب ، فمرة يظهر فى السماء بدرا كاملا ، وبعد أسبوعين ، يتضاءل

فيصبح شريطا صغيرا هلالا . وفى أسبوعين آخرين ينمو فيصبح بدرا .. وحين كان القمر الجديد يظهر ، كان المنجمون يأمرون نافخي النفير ، بأن ينفخوا فى النفير إيذانا ببدء قمر جديد .. أى شهر جديد .

ولكن .. ومع مرور السنين ، صار النظر إلى السماء علما ، يدرس أصحابه النجوم والفلك والكواكب دراسة علمية ، فتأسس بذلك علم الفلك ، فكان بذلك أول العلوم ، حيث بدأت الناس دراسته قبل دراستهم للنباتات والحيوانات والصخور التى تحيط بهم مباشرة .. وأطلق على المختصين بدراسة هذا العلم (الفلكيون) ، بدلا من (المنجمين) .

كيف توصل الفلكيون إلى رؤية الكون ؟

نفرض أنك تقرأ كتابا فى غرفتك تحت ضوء مصباح قوى الإضاءة، فالضوء فى غرفتك يكون قويا ، ولكن إذا غادرت منزلك إلى الشارع ونظرت من بعيد إلى شباك غرفتك ، فإنك سترى ضوءها خافتا .. فهو يصبح كواحد من الأضواء التى فى

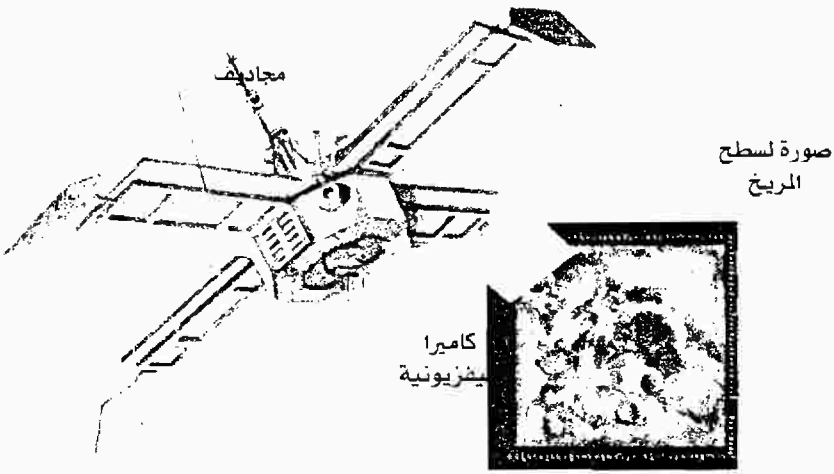
جميع الشبابيك الأخرى فى المنزل ، وإذا سرت فى الطريق لمدة، ونظرت من هذه المسافة الأكثر بعدا ، فإنك لن تستطيع أن تميز ضوء غرفتك بين الأضواء المنبعثة من جميع الشبابيك ، حيث سيتوه مع كل الأضواء فى ضوء باهت ...

هذا الذى يحدث بالضبط ، مثلما يحدث لنا عندما نشاهد النجوم فى السماء ، فهي تبدو وكأنها رؤوس دبابيس من الضوء ، لأنها شاهقة البعد عنا .. ولكنها فى الحقيقة كرات هائلة مضيئة من النار .. فالنجم يرسل الضوء لآلاف الملايين من السنين .

... كان هذا الأمر يشكل للفلكيين أكبر مشكلة ، فكيف ينفذون إلى أعماق الكون ، ليقفوا على أسراره العديدة ، ليستطيعوا العثور على إجابة لأسئلتهم الحائرة ، والتي منها.. ما الذى يصدر هذه الحرارة ، وهذا الضوء الذى يشع من هذه النجوم .. و كيف يتثنى لها ذلك ؟

فكما يحدث عندما نلاحظ جميعا عيون القطط وغيرها من الكائنات الحية ، نجد أن حدقة عيونها تتسع بالليل ، أى أن

هذه القطط وغيرها من الكائنات الحية، تتسع حدقات عيونها، كلما ضعف الضوء ، لكي تستغل أكبر قدر من الضوء ليكون أوضح وأقوى .



.. فالمشكلة كلها كانت أمام العلماء ، هى كيفية جمع قدر كبير من الضوء . . فأدى ذلك إلى توصل العلماء إلى اختراعاتهم للتلسكوب ... فالتلسكوب له عين زجاجية كبيرة .. متجهة نحو السماء .. وكلما كبرت هذه العين الزجاجية ، جمعت قدرا أكبر من الضوء ... وباستعمال التلسكوب ، تمكن الفلكيون من رؤية الأجرام السماوية التى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ..

ومع التطور ، أمكن حمل هذه التلسكوبات على سفن فضائية ، والارتفاع بها فوق السحاب فى الفضاء الخالى من الهواء بعيدا عن الأرض ... حيث لا توجد عوائق كالغيوم وذرات التراب وتيارات الهواء .

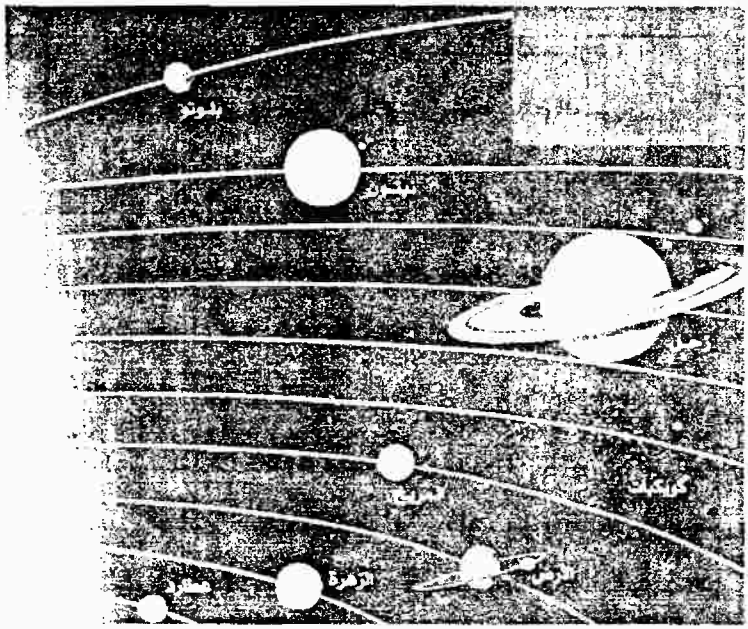
ولكن .. ما كاد علماء الفلك يحاولون معرفة أين مكاننا نحن سكان الأرض فى هذا الكون الفسيح ، وما أن وقفوا على العديد من أسرار هذا الكون اللانهائي .. حتى أصيبوا بذهول شديد !

فما هى هذه الأسرار العجيبة ؟!

هذا ما سنوضحه لك فى الصفحات التالية .

المجموعة الشمسية

بعد جهود مكثفة لعلماء الفلك ، والتي امتدت لعشرات السنين، وجد العلماء أن الأرض وثمانية كواكب أخرى ، تمثل جميعا أسرة واحدة .. الأم هى الشمس ، ويدين الجميع لها بولاء الجاذبية ..



منظر عام لكواكب المجموعة الشمسية وهى تدور حول الشمس تبعا لأحجامها وأبعاده

وهذا الولاء هو الذى يجعل الأرض وهذه الكواكب الثمانية الأخرى تدور حول الشمس دورة كاملة كل عام .. وكل بنات الشمس التسع ، كواكب كروية باردة السطح كأرضنا ، ولا تستطيع فكاكا عن الأم التى تبقى كل واحدة من بناتها على مدار خاص بها .

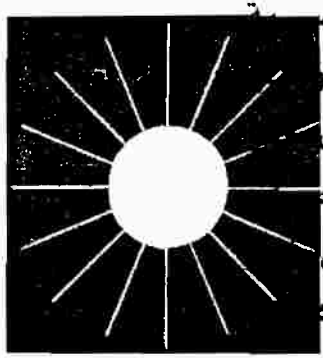
ولقد ولع الأقدمون بمراقبة هذه الكواكب فى دورانها ، فسموها بالسيارة ، لأنهم راقبوا تجوالها بين النجوم التى وجدوها ثوابت .

.. ولكن تتفاوت هذه الكواكب فى مدة دورانها حول أمها الشمس .. فيفصل بين كل كوكب وآخر فضاء شاسع ، تسود فيه الظلمة .

إلا أنه يبدد هذه الظلمة بعض من نور الأم . فتنعكس أشعة الشمس على أبنائها الكواكب ، مثلما يسلط نور البطارية على جزء من الكرة فى غرفة مظلمة ، فتبدو وكأنها مضاءة ..

أفراد العائلة الشمسية

ولا الشمس لما وجدت الحياة



فالشـــمس هـــى بالنســـبة للأرض وأخواتها من الكو التسع ، بمثابة الأم الحنون مصـدر هـام للنـــور والح لـلأرض ومـا عليـها مـن ودواب وزرع ومـــاء .. وه الحرارة هـى السـبب الحقيقـي لاستمرار صور الحياة الحيوانية والنباتية ، لأن الحياة ترتبـط بالماء .. والماء العذب الذى يرتوي به الإنسان ويروى بـه الزرع ومصدره السحاب . والسبب فى تكوين السحاب هو البخر الـذى يحدث مـن تصاعد بخار الماء ، الـذى يتكـون بتأثـير حـرارة الشمس .

وتتكون الشمس من غازات ملتهبة ، وهى نجـم مـن النجوم التى نراها تسطع كل ليلـة فـى السماء .. فكل النجوم شموس وكلها تتكون من غازات ملتهبة تشع ضوءا وحرارة .. ولكـن لما

كانت النجوم التى نراها بعيدة مسافات هائلة ، فإننا نراها كمجرد نقط مضيئة فى السماء .

.. والشمس شديدة الحرارة ، لو تعرضنا لها مباشرة لهلكنا ، ولكن الهواء الذى حولنا يحمينا من حرارتها .. فالهواء يحفظ الأرض من أن تشتد سخونتها ، فتصبح مثل سخونة القمر ؟، حيث لا يوجد على القمر هواء .. والشمس نجم ، ولكننا لا نراها فى الليل .. إنها فى الليل تكون فى الجانب الآخر من الأرض .

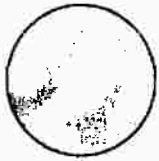
أما فى داخل الشمس ، فإن درجة حرارتها تقدر بخمسة ملايين درجة أو ما يزيد عن ذلك .

أما القوة غير المنظورة التى تربط الكواكب بالشمس ، كما تربط الأقمار بالكواكب ، فهي الجاذبية ، وهى قوة التجاذب بين الأجسام .

طفل عائلة الشمس

يعد عطارد أصغر الكواكب المعروفة فى المجموعة الشمسية، وهو أقرب الكواكب إلى الشمس .. تحرق الشمس سطحه الصخري نهارا .. بينما يتجمد من برد الفضاء

الخارجي ليلا .. وهو ضئيل الجاذبية بسبب صغر حجمه . فهو لذلك يخلو من الهواء ، ولذلك فإن كوكب عطارد يعتبر عالما موحشا للغاية ، ولا يستطيع كائن العيش فيه .



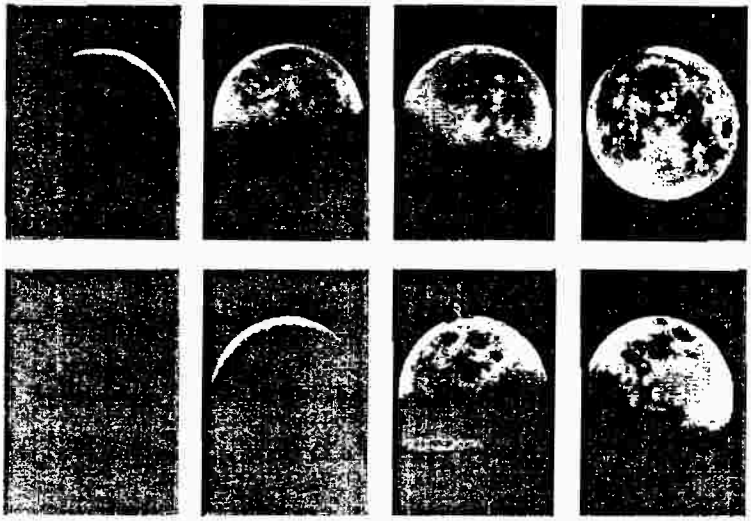
ويدور عطارد حول الشمس بسرعة هائلة ، ولولا هذه السرعة الكبيرة لجذبته الشمس إليها .

وكان يظهر للقدماء ، متلونا بلون أحمر .. ولهذا أطلق عليه العرب اسم عطارد ، لعطردته أى صغره وخفته .

كوكب الزهرة النجم اللامع

وهو الكوكب التالي فى القرب من الشمس بعد عطارد ، وهو يماثل كوكب الأرض فى الحجم تقريبا .

ويلمع كوكب الزهرة فى السماء أكثر من أي كوكب أو نجم آخر ، لأنه الأقرب للأرض .



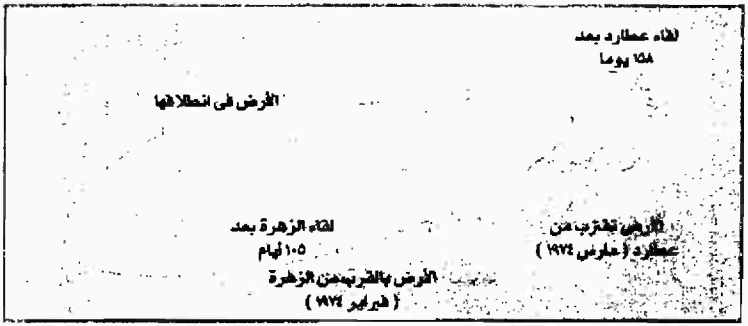
صورة لمراحل الزهرة من كرة كاملة إلى هلال

وحيث أن الزهرة أقرب للشمس من الأرض ، فإن نصفها المضاء بنور الشمس - أى النصف الذى يكون فى فترة النهار - لا يكون دائما مواجها للأرض . لهذا فإننا نرى الزهرة أحيانا كهلال أو نصف كرة تماما ، كما فى حالة القمر .

ويتكون الجو المحيط بكوكب الزهرة من غازات لا يمكن لكائن تنفسها أو الحياة فيها ، وتمتص هذه الغازات حرارة الشمس جاعلة حرارة سطح الزهرة بالغة السخونة ، كما تحجب الغازات والسحب الكثيفة معظم أشعة الشمس عن الوصول لسطح الزهرة ، مما يجعله معتما .

وكثيرا ما أدى ظهوره الفجائي خلف السحب المتحركة إلى الاعتقاد فى ظهور أجسام مجهولة تتجول فى السماء ، إذ يظهر أحيانا فى المساء فى هيئة نجم يعبر السماء عند غروب الشمس، وأحيانا أخرى فى الصباح حيث يشرق قبل الفجر .

وليس من الممكن رؤية سطحه مباشرة لأنه يتوارى على الدوام خلف سحب بيضاء كثيفة .



الأرض بالقرب من الزهرة فبراير ١٩٧٤

المريخ الكوكب الأحمر

يقع كوكب المريخ بعد الأرض مباشرة ليكون الرابع ، .. ولون المريخ شديد الاحمرار ، وهو أصغر من الأرض ومن الزهرة .

وتوجد بقع بيضاء فى قطبي المريخ ، واتضح بعد إرسال السفن الفضائية إلى المريخ أن هذه البقع عبارة عن طبقات سميكة من الجليد.. ويدور حول المريخ قمران تابعان له .

وقد سمى المريخ عند العرب بالأحمر .. وأما تسميته بالمريخ ، فقد جاءت من شجرة المرخ .. وهى التى تحدث نارا عند احتكاك أوراقها النار .

منظر عام لكوكب المريخ

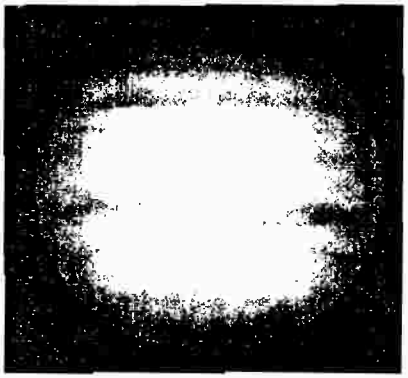
و أطلق عليه الرومان اسم (مارس) نسبة إلى إله الحرب عندهم . فلما اخترعت التلسكوبات وتطورت ..

وجد علماء الفلك أن ثلثي سطحه صحراء يميل لونها إلى الحمرة ، فأطلقوا عليه اسم الكوكب الأحمر .

صورة لتمثال إله الحرب مارس ، وكان القدماء بما فيهم الرومان يربطون بين الكوكب والدم والحرب بسبب لونه الأحمر واختار الرومان المريخ واحدا من آلهتهم .

المشترى [الكوكب العملاق]

وهو أضخم كواكب مجموعتنا الشمسية على الإطلاق . ويجاوز حجمه الأرض ب ١٣٠٠ مرة .



منظر عام لكوكب المشترى

وقد سمى عند العرب القدماء بالحسن ، وبالذي اشترى الحسن لنفسه ، و بالملكي لجماله وكبره .

وأطلق عليه فى اللغات الأخرى اسم (جوبيتر) وهو أكبر آلهة الرومان .

تمثال من الحجر للإله جوبيتر (المشترى) الذى كان يعتبر أهم وأقوى الآلهة فى روما القديمة . وكان ينظر إليه على أنه سيد السماء وضوء النهار ، ومرسل الرعد والبرق .

ويتميز المشترى بالرياح الشديدة .. وفوقه غلاف كثيف من السحب والغيوم، التى تتألف أساسا من الغازات الأيدروجينية والكربونية وخصوصا غاز الميثان . ويحيط بالمشترى حزام مشع ، وحقل مغناطيسي . وكوكب المشترى يلمع دائما فى السماء ، ويمكننا رؤيته بالعين المجردة فى بعض فترات السنة .

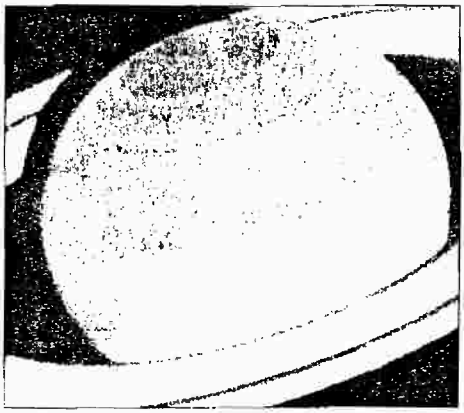
أما إذا نظرنا إليه بواسطة تلسكوب ، فإننا سنرى ما يشبه الشرائط الملونة تحيط به ، وهى ما تسمى أحزمة السحب .. وتظهر أيضا بقع كثيرة على سطحه تسمى إحداها (البقعة الحمراء الكبيرة) . ويظن هؤلاء الآن أنها عبارة عن عاصفة فى أجواء المشترى العليا .

البقعة الحمراء على سطح المشترى ، وقد
اكتشف العلماء أن للمشترى ١٣ قمرا.

زحل الكوكب ذي الحلقات

وزحل هو الكوكب الثانى فى الحجم فى مجموعتنا الشمسية .. إنه أصغر من المشترى ، ولكنه أكبر بكثير من الأرض ، ويميل لونه إلى اللون الأصفر ، ويمكن رؤيته بسهولة .

ويحاط زحل بحلقات تبدو جميلة ، وينفرد بها عن أى كوكب آخر فى المجموعة الشمسية .



صورة لكوكب زحل تبدو حوله الحلقات

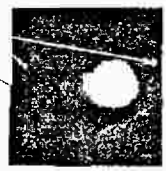
وتتكون الحلقات من قطع من الصخور أو الجليد تدور حول زحل . وهى قطع صغيرة وقريبة من بعضها لدرجة تجعلنا نراها كحلقات متصلة صلبة .

وكوكب زحل ، هو عند العرب القدماء البطيء ، والمتسم بالنحس !! ولذلك عندما ينعتون فردا بالنحس والبطء ينعتونه بان يومه .. زحل !

وتوجد على سطح زحل - كالمشترى - بقع ، ويحيط به حلقات غازية عريضة وزرقاء اللون .

وقد اكتشف العلماء أن زحل يتبعه عشرة أقمار .

أورانوس



يبدو كوكب أورانوس أخضر اللون، وقد يشوب هذه الخضرة زرقة ، بسبب تشبع سطحه بغازي الأيدروجين والميثان . وهو أكبر من الأرض كثيرا ، وله خمسة أقمار تابعة .

صورة لكوكب أورانوس

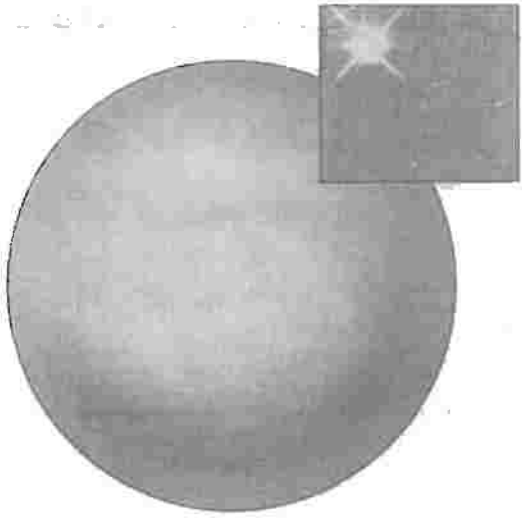
سير وليم هيرشيل

ولم يكن أورانوس معروفا وظاهرا لدى علماء الفلك ، ولكن اكتشفه السير وليم هير شيل عام ١٧٨١ ، باستخدام التلسكوب أثناء قيامه بحصر النجوم حصرا منظما .

نبتون

لاحظ علماء الفلك أن الكوكب أورانوس يتحرك بطريقة غير متوقعة ، وأن ذلك يحدث لأن كوكبا آخر يجذبه عن موقعه ، وأن الكوكب الآخر أبعد عنه عن الشمس ، وقد تنبأ بوجود هذا الكوكب الآخر كل من الفلكيين (لوفيربير الفرنسى وآدمز الإنجليزى) واستدلوا بطريقة رياضية عن موضع وجوده . وأدى ذلك إلى أن اكتشفه العالم الفلكي جاتى ودى أرست .

وهو أكبر قليلا من أورانوس ويشبهه كثيرا . وله قمران يتبعانه .

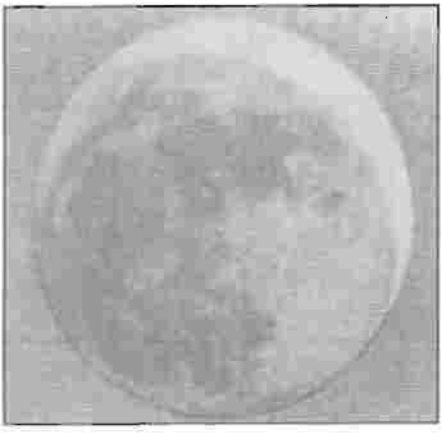


كوكب نبتون وقمريه

(الكوكب المكتشف حديثا)

والكوكب بلوتو هو آخر ما عرف من أعضاء عائلتنا الشمسية . فلقد اكتشف فقط فى عام ١٩٣٠ ميلادية .. وهو بعيد جدا وهو ضعيف اللمعان لدرجة تجعل رؤيته مستحيلة، إلا باستخدام تلسكوب بالغ القوة .

.. وبعد بلوتو الشاسع عن الشمس جعل حرارته بالغة البرودة.



منظر لكوكب بلوتو

ولبلوتو قمر أو تابع واحد يكاد يبلغ نصف حجمه . وقد يبدوان معا كتوأمين .

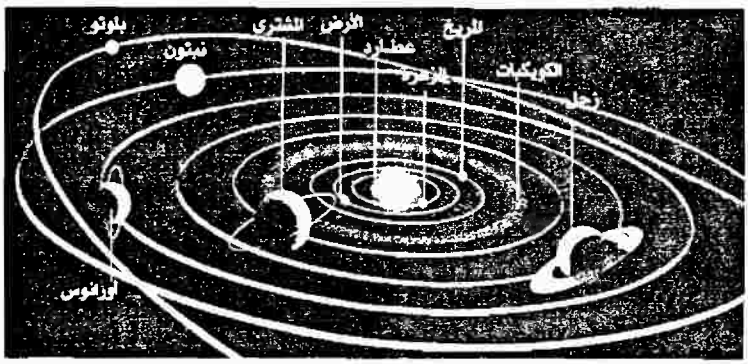
الأحفاد

نعم .. فهناك أحفاد للشمس ، حيث يوجد لكل كوكب قمر أو عدة أقمار . كلها تدور مع الكواكب حول الشمس .. ويدور معها أيضا ما يزيد عن ١٦٠٠ كويكب صغير أى جرم صغير .. وهى أيضا تدور مع الكواكب حول الشمس .

... وبعض هذه الكويكبات فى منتهى الصغر ، لدرجة أن قطره لا يزيد عن ميل واحد .

وإلى جانب ذلك توجد النجوم المتساقطة (الشهب) أو النيازك ... وهى قطع صغيرة من الحجر أو الحديد .

والصورة التالية تبين لنا مدار الكواكب وتوابعها من الأقمار والكويكبات الصغيرة والنيازك والشهب حول الشمس .

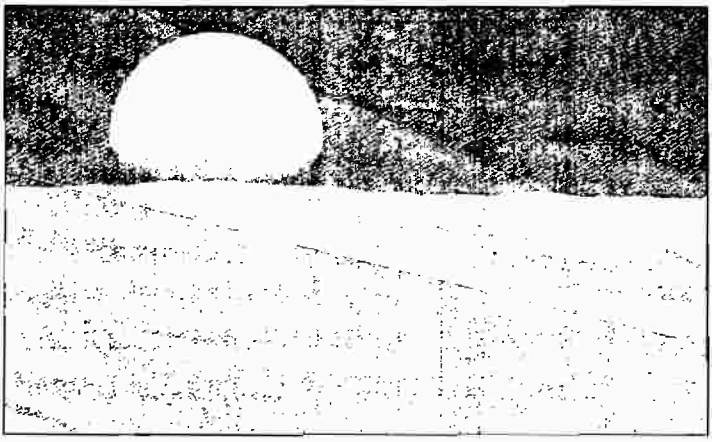


القمر المحيط بأرضنا

إنك إذا نظرت إلى السماء فى الليل ، لوجدت فيها شيئا سيخدعك .. فالقمر يبدو لك أكبر حجما من النجوم ... مع أن القمر أصغر كثيرا من النجوم ومن الشمس .. بل أصغر كثيرا من الأرض ، فحجمه لا يتعدى نصف حجم الأرض .

.. ولكنه يبدو كبيرا لأنه أقرب إلينا من أى نجم آخر .. فهو أقرب إلينا من الشمس .

وعندما ننظر إلى القمر .. فيبدو لنا وكأنما يوجد رجل بداخله .



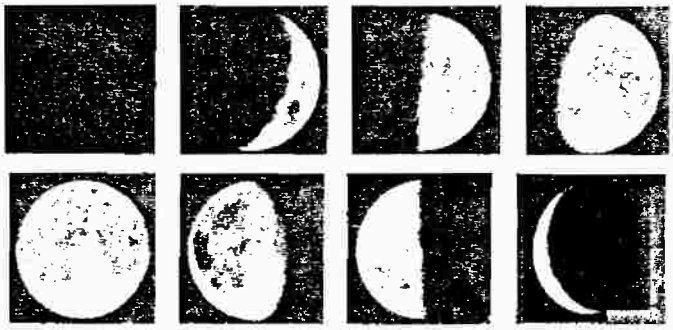
تظهر الصورة من بعيد وكأن هناك رجلا فى القمر

ولكن .. الذى يبدو كأنه رجل فى القمر هو الجبال والتجاويف والصخور المسطحة .

ولقد حسب الناس فى يوم من الأيام أن هناك نيرانا فوق القمر، واعتقدوا أن هذه النيران هى التى تجعله مضيئا .. أما الآن، فنحن نعرف أن القمر مثل المرأة .. فهو يستمد ضوءه من الشمس .

لماذا يبدو القمر ، وكأنه يغير شكله فى خلال الشهر ؟

إننا لا نرى من القمر ، إلا الجزء الذى تضيئه الشمس . أما بقية أجزائه ، فهي شديدة الظلام ، بحيث أننا لا نستطيع أن نراها .. وهذا هو السبب ، فى أن القمر يبدو وكأنه يغير شكله فى خلال الشهر .



صورة تبين أطوار القمر

ولو أنك كنت فوق القمر ، لرأيت الأرض تبدو مثيرة ، حين تشرق الشمس عليها . إنها تبدو لك مثل القمر إلى حد بعيد ، غير أنها أكبر حجما .

إن هذا الذى يبدو أمامك ليس إلا كوكب
أرضنا ولكن نراه من القمر

هل للقمر تأثير على الطقس ؟

لما كان القمر يظهر فى الأوقات المختلفة، فقد نسج حوله كثير من الأساطير والخرافات. ومن أهم هذه الخرافات أن بعض الناس يعتقد أن للقمر تأثيرا على الطقس ، ويقولون إنهما يتغيران سويا، ولذلك نجد من الأقاويل والأمثلة القديمة التى تداولها جيل بعد جيل : قمر صاف (صقيع عاجل) ،

قمر باهت (يعنى أمطارا) . وقمر مظلم (يعنى رياحا)... وغيرها من الأمور التى تربط بين الطقس وأحوال القمر .

.. ولكننا الآن نستطيع أن نربط بين الطقس وأحوال القمر ، فنجد ببساطة أن القمر لا يمكن أن يغير من طقس الأرض . لأنه أولا جسم خامل ، وعلى بعد ربع مليون ميل . وهذا البعد ليس له تأثير على الأرض .

وفى المقام الثانى يمكن مشاهدة القمر على طول نصف الكرة الأرضية فى نفس الوقت سواء فى المناطق الاستوائية أو القطبية .. ومن الجلي أن الطقس ليس متماثلا فى كل مكان على الأرض .

.. ولما كانت جاذبية القمر تعادل سدس جاذبية الأرض .

فمعنى ذلك أن وزن الفرد على القمر ، يعادل سدس وزنه على الأرض .

فإذا كان وزنك على الأرض ٦٠ كيلوجراما ، فلا تندهش أن وزنك هذا سيكون ١٠ كيلو جراما فقط .

صورة لرجل عادى

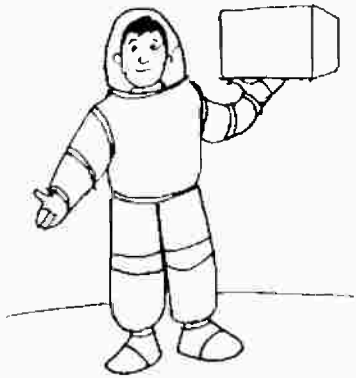
صورته وهو يبدو كقشه..
يظهر على القمر

وإذا كنت تستطيع أن تقفز ثلاثة أمتار على الأرض ، ففي إمكانك القفز ١٨ مترا على ظهر القمر

فرد يثب عاليا جدا بصورة
مبالغ فيها

وإذا كان بطل رفع الأثقال الذى يرفع مائتي كيلو جرام . وهو على الأرض . ففي إمكانه أن يرفع ١٢٠٠ كيلو جرام وهو على سطح القمر .

رجل يحمل وزنا



وهو نفسه يرفع عاديا وزنا ضخما

كيف تتحدد الأزمنة

لو كان هناك ٩ أفراد ، كل منهم يبلغ من العمر ٢٠ عاما بالتمام والكمال .. وكل منهم يعيش فى كوكب .. فلو مر عشرون عاما بالتمام والكمال علينا فى الأرض .. فماذا ستكون أعمار كل منهم حينئذ ؟

لعلك ستجيب على الفور ، إن كلا منهم يبلغ ٤٠ عاما. إن هذا سيكون عمر الفرد الذى يعيش على كوكبنا أما حقيقة أعمار الآخرين ، فستختلف تماما . أتعرف لماذا ؟

فالزمن فى كل الكواكب يتحدد طبقا لدوران الكوكب حول نفسه فى المرة الواحدة ، فقد اصطلح على تسمية هذه الدورة باليوم .. وعندما يتم دورة كاملة حول الشمس ، فقد اصطلح على تسميتها بالعام أو بالسنة .

فالأرض التى نعيش عليها عندما تدور حول محورها الوهمي كل ٢٤ ساعة ؟، فإنه يكون قد مر عليها بذلك يوما كاملا أما إذا أتمت دورة كاملة حول الشمس ، فيكون قد مر عليها عام كامل .

وهذه الحركة المزدوجة للأرض حول نفسها ، وحول الشمس ، تقوم بمثلها كل الكواكب الأخرى ، فكلها لها أيام وهى مدة دورانها حول محورها الوهمي ، وكلها لها أعوام هى مدة دورانها حول أمها الشمس .. غير أن أيام كل كوكب وأعوامه لا تماثل يوم الأرض أو عامه طولا .

فيومنا ساعات معدودة .. إلا أن يوم بعض الكواكب قد يطول ليبلغ قدر عدة أيام من أيامنا الأرضية .. وقد تقصر ليقل عن نصف يوم ، وتتفاوت أعوام الكواكب طولا وقصرا .. فالكواكب الأكثر بعدا عن الشمس ، تطول أعوامها عن تلك القريبة منها .. فالكوكب بلوتو مثلا يمتد عامه ليعادل ٢٤٨

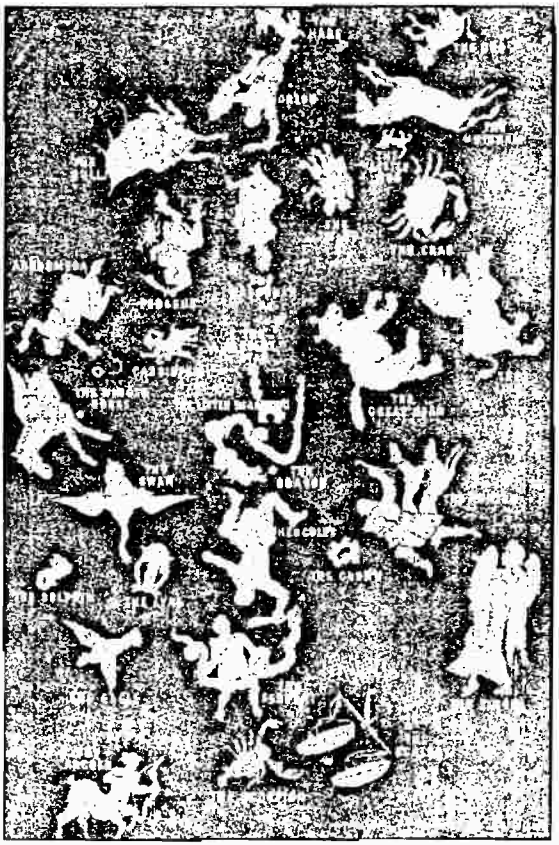
عاما من أعوامنا .. ولذلك فالفرد الذى يعيش على كوكبنا ، لو مر عليه ٢٤٨ عاما .. فإن توأمه الذى عاش فى نفس الفترة على كوكب بلوتو ، يكون قد مر عليه عام واحد فقط !!

... وهكذا يختلف الزمن بين الكواكب التسعة !!

حيوانات فى السماء

منذ قديم الزمان _ بل وربما مع بداية ظهور الإنسان على الأرض _ فتنت الناس بمنظر السماء الخلاب ، فقد بهرتهم نجومها المتلألئة التى تزين قبة السماء .. فبعضها شديد اللمعان ، والبعض الآخر خافت ، وأغلبها أبيض ناصع البياض ، وربما ينبعث من بعضها ضوء مشوب بالاحمرار أو الاصفرار ، وقد يبدو ضوء البعض أزرق .

وقد وجد الناس فى الأزمان القديمة أن فى وسعهم أن يلتقطوا من السماء بعض الصور والأشكال التى بدت شبيهة ، بما تعودوا على رؤيته فيما حولهم .. وكانت أهم الأشكال التى تخيلوها لتجمعات النجوم هى أشكال الحيوانات وأبطال الأساطير، حيث كانت حياتهم مرتبطة بالأساطير والخرافات .



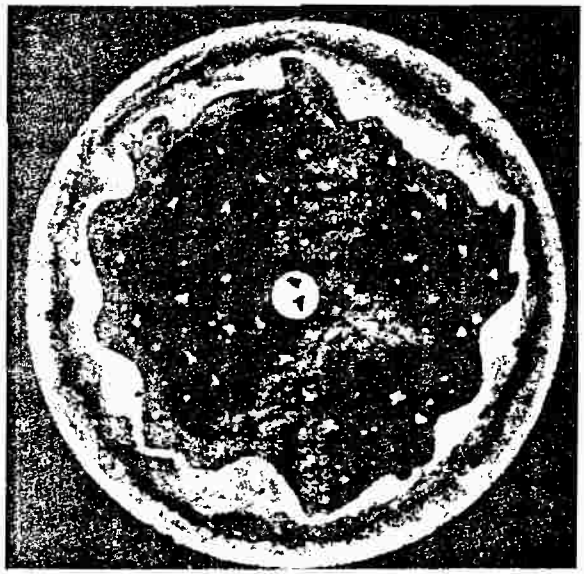
حيوانات فى السماء تكونها تجمعات النجوم
كما تخيلها الناس

فهذا النجم الكبير عين الدب ، وهذه النجوم الأخرى ، كأنما هى نهايات أطرافه وذيله .. وهذان النجمان المتقاربان قرنان لثور .. وهذه النجوم اللامعة والتي تمتد على استقامة واحدة سيف لفارس جبار ، فى يده سيف أو جواهر تترصع على حزامه يلفه حول وسطه ، وتجرى وراءه كلابه فى رحلة صيد .

وبهذه الخرافات والأساطير ، أمكن لآبائنا أن يتخيلوا نجوم السماء فى كل فصول السنة ، وكيف تتوزع على هيئة حيوانات ودواب وأبطال وأحداث .

.. فكل مجموعة متقاربة من النجوم تمثل شكلا معينا ، ويسميها الفلكيون فى عصرنا الحالي (كوكبة) أو مجموعة نجمية .

ولذلك فإن أغلب هذه الكوكبات أو المجموعات النجمية ، ما زالت تحمل أسماء حيوانات وطيور وحشرات كالدب والكلب والعقرب والأسد والجدى والسرطان .



انظر كيف تبدو هذه المجموعة من النجوم وكأنها رأس غول

خريطة السماء

كيف يمكننا التعرف على توزيعات النجوم ..
وما هى خريطة السماء ؟

فلكي تعرف أين يسكن شخص ما ، فإننا يجب أن نعرف العنوان الدقيق : رقم المنزل .. اسم الشارع .. اسم المدينة .. ثم اسم الدولة .

هذا ما نحاول أن نظهره ، عندما نحاول معرفة وضع خريطة السماء .. فمنزلنا جميعا بالطبع هو الأرض .. وبالنسبة للشارع ، فلا توجد شوارع فى الكون .. ولكن إذا كانت الأرض وعطارد والزهرة والمريخ والمشترى .. وباقي الكواكب المحيطة بالشمس تعتبر منازل منفصلة .. فهذا يمكن أن نراه ، فنحن نستطيع التمييز بسهولة بين النجوم والكواكب ، فبينما تظهر الكواكب على هيئة أقراص شبيهة بالكور .. وتبدو النجوم على هيئة نقط مضيئة متلألئة .

المجموعات النجمية (أو المدينة النجمية)

فإذا كنا من خلال شكل الكواكب - نستطيع أن نتصور أن هذه الكواكب تمثل المنازل التى يتكون منها الشارع ، فإن شمسنا وما يدور حولها من كواكب وتوابع ، تمثل أحد الشوارع فى مدينة نجمية كبرى .. فهي مجرد نجم واحد فى مدينة نجوم هائلة ... ويعتقد العلماء أن هناك حوالى ١٠٠ ألف بليون نجم فى مدينتنا النجمية ...

.. وبالرغم من أن هذا العدد الهائل من النجوم فى مدينتنا النجمية ، وبالرغم من أن عدده يبلغ مائة ألف

مليون نجم .. إلا أنه مما يزيدنا دهشة وذهولا .. أن المسافة بين كل نجم و آخر .. تعد بآلاف الملايين من الكيلومترات !

.. فكيف يكون حجم مدينتنا النجمية إذن ؟

أما الأمر الذى يزيدنا دهشة وذهول .. أن هذه المدينة النجمية ، والتي تتكون مما يزيد عن مائة ألف مليون نجم ، والمسافة بين كل نجم وأخر تبلغ آلاف الملايين من الكيلومترات ، فإنه رغم كل ذلك ، يوجد ملايين البلايين من المدن النجمية . فكيف يكون اتساع الكون !!

مسافات السماء

كيف استطاع علماء الفلك قياس المسافات بين النجوم الهائلة هذه فى السماء ؟

والإجابة عن ذلك فى غاية السهولة ... فنحن نقول مثلا فى أحيان كثيرة ، إن فلانا يقيم على بعد خمس دقائق بالسيارة العامة من عمله ، فنقصد بذلك أنه يمكنه أن ينتقل بالسيارة من منزله إلى مدرسته فى خمس دقائق .. ويمكن لآي شخص معرفة السرعة التى تسير بها السيارة . فيستطيع أن يكون فكرة كاملة عن المسافة بين منزل هذا الشخص

وعمله ، وذلك بضرب سرعة السيارة × المدة . ولما كان العلماء يعرفون أن الضوء ينتقل بسرعة هائلة ٣٠٠ ألف كيلو متر فى الثانية الواحدة . فإذا شئنا أن نعرف كم كيلومترا فى السنة الضوئية ، فيمكننا أن نضرب ٣٠٠٠٠٠ × ٦٠ (عدد الثواني فى الدقيقة) ثم فى ٦٠ (عدد الدقائق فى الساعة) ثم فى ٢٤ (عدد الساعات فى اليوم) ثم × ٣٦٥ (عدد الأيام فى السنة) .

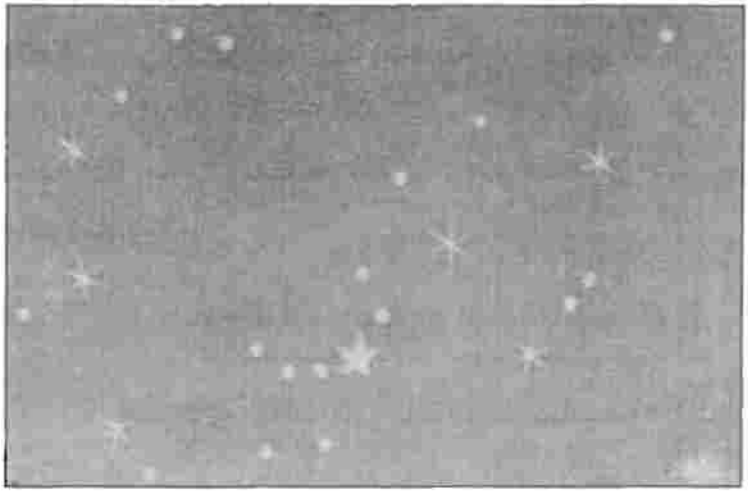
وستجد بذلك أن السنة الضوئية تسعة مليون مليون كيلومتر .. ولذلك يسهل القول بان الشمس تبعد عن الأرض بنحو ثماني دقائق ضوئية ، بدلا من أن نقول ١٥٠ مليون كيلومتر ، وأن أقرب النجوم بعد الشمس إلى الأرض واسمه (آلفا سنيوري) يبعد ٤,٣ سنة ضوئية بدلا من أن نقول ٤٠ مليون مليون كيلومتر !

مدينتنا النجمية .. مجرتنا

إذا نظرت إلى السماء فى ليلة صيف صافية ، فإنك تستطيع أن ترى ما يبدو وكأنه شريط من الضوء يمتد عبر قبة السماء .. إن هذا الشريط يكون مجرتنا .. وهى

تضم أرضنا وشمسنا وكل عائلتنا الشمسية إلى جانب كل ما نراه من نجوم تشع فى السماء .

وقد سمى العرب الأقدمون (درب التبانة) لأنهم شبهوه بتبن تساقط من بائعة (التبانة) ، حتى ملأ الطريق فى السماء .. بينما سماه الإغريق (درب اللبانة) حيث تخيلوه كما تخيله العرب مع تبديل التبن المتساقط باللبن المسكوب .

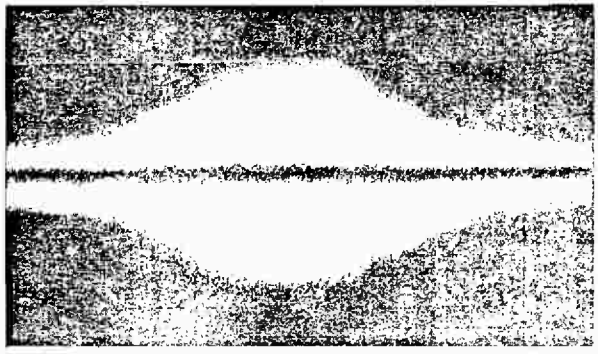


النجوم متناثرة فى كل مكان

منظر جانبى لمجرتنا ، ويظهر موضع الشمس بسهم

و مجرتنا تتكون من عدد هائل من النجوم .. إن شمسنا نجم واحد من ضمن هذه النجوم . وبين هذه النجوم توجد سحب من الغازات والأتربة الكونية التى تحجب عنا الرؤية بعيدا من خلال المجرة .

اكتشف العلماء أن شكل المجرة يشبه شكل الرغيف فى استدارته وتقببه وهى سميكة فى وسطها ، أرفع فى طرفيها .



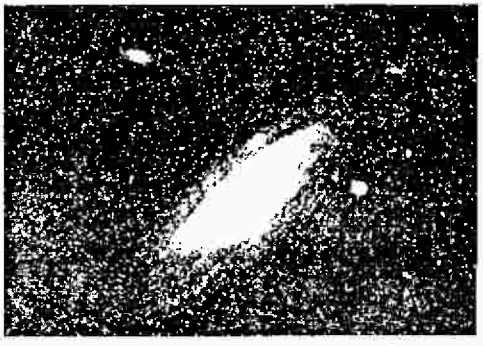
وشمسنا ـ التى تدور أرضنا حولها وحول نفسها ـ تدور مع باقي نجوم المجرة حول مركز المجرة

وإذا كانت أرضنا تدور حول الشمس مرة كل سنة . فلا تندهش لو عرفت أن المدة اللازمة لأن تكمل شمسنا دورة واحدة حول مركز المجرة يقدرها العلماء بمائتي مليون سنة أرضية !

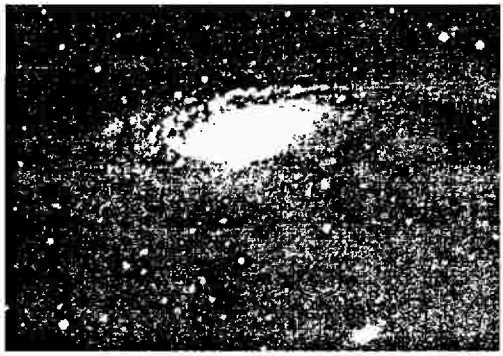
مجرتنا .. جزء صغير جدا من الكون

بالرغم من أن مجرتنا تحتوى على ما لا يقل عن مائة ألف مليون نجم ، والعديد من هذه النجوم أكبر من أرضنا بما يزيد عن مائة مليون مرة .. والمسافة بين كل نجم وآخر بمئات البلايين من الكيلومترات .. ورغم هذا الاتساع الهائل .. فإن هناك مجرات أخرى مثل مجرتنا ، تبلغ آلاف الملايين من المجرات !!

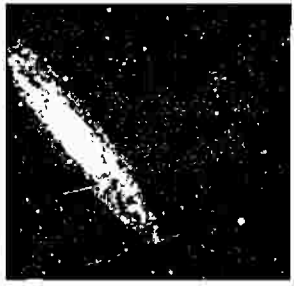
فكيف يكون اتساع العالم !



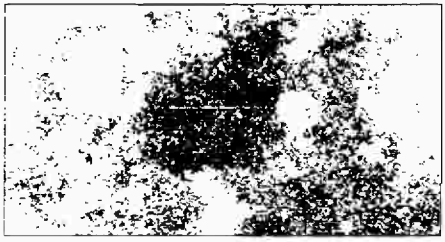
منظر عام لمجرة المرأة المسلسلة وهى أقرب المجرات لمجرتنا



مجرة الفرس الأعظم



مجـرة

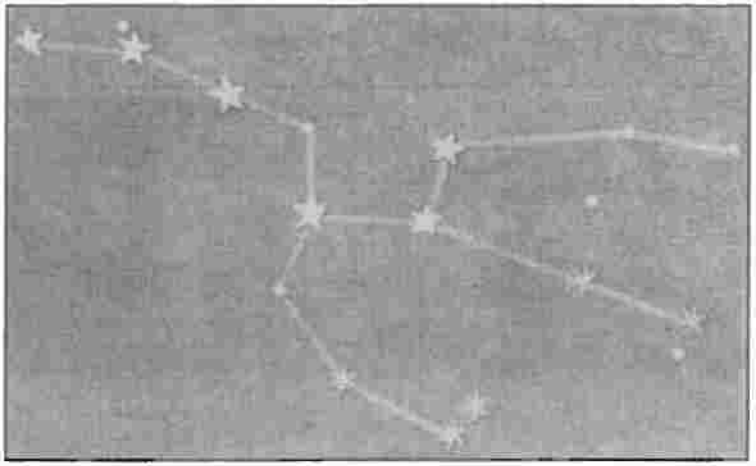


مجر

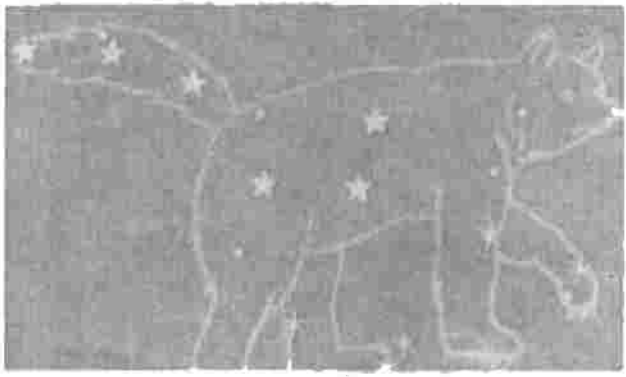
كيف تبدو لنا النجوم ؟

كان الناس ومنذ قديم الأزل ترى كل مجموعة من النجوم (كوكبة) وكأنها شمل من الأشكال .. ومن هذه المجموعات ، المجموعة المعروفة بالثريا ، والمجموعة المعروفة بكوكب الجوزاء .. والثور .. والعقرب .. وغيرها من الملايين من

المجموعات ، والتي تظهر عندما تكون السماء صافية .أنها تعطى معا شكل الدب الأكبر المسافات بين هذه النجوم تبدو قريبة ، إلا أن كل نجم فيها يبعد عن الآخر مسافات شاسعة، تبلغ مئات الملايين من الكيلومترات ، ولكن بعدها الشاسع عنا هو الذى يجعلها تبدو لنا متقاربة .



انظر إلى هذه المجموعة وبالإمكان رؤية النجوم المتناثرة
(مجموعة الدب الأكبر)



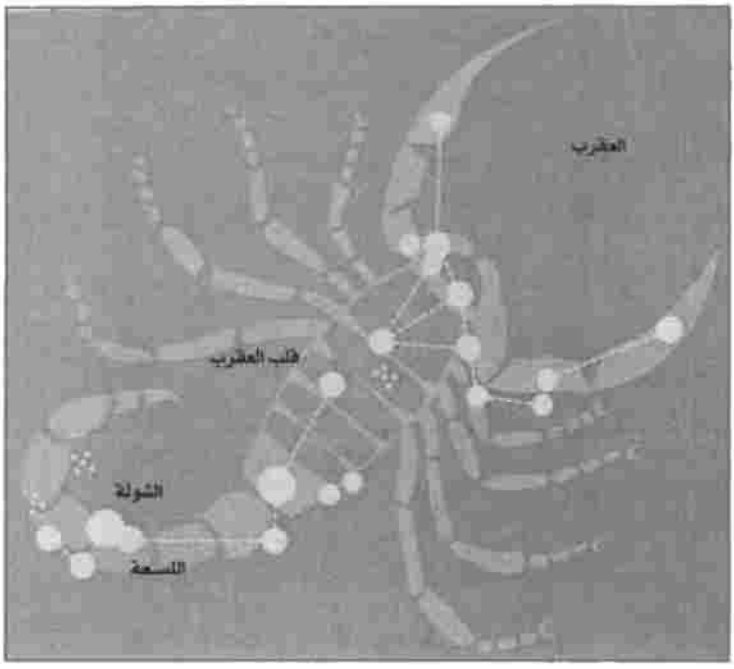
والذى يبدو هكذا فإذا نظرنا مثلا للنجمين الواقعين فى ذيل الدب الأكبر ، واللذين سميا القائد والأزار لوجدنا أن لمعان القائد يزيد قليلا من لمعان الأزار . لكن القائد يبعد عنا أكثر من ضعف الأزار .. ولذلك فإن درجة لمعانه الحقيقية تزيد بكثير عن درجة لمعان الإزار ويطلق على هذه المجموعة اسم الجبار .. أو الجوزاء .. وهى مجموعة تلمع فى السماء أكثر من كوكبة الدب الأكبر .

وتقول الأساطير أن أوريون المسمى بالعربية الجوزاء أو الجبار كان صيادا مشهورا وجبارا . وقد قال الجبار إنه استطاع أن يصطاد ويقتل أى حيوان إلا العقرب التى لدغته فى كعبه لدغة قتلته .

.. وألمع نجمين فى الجوزاء هما منكبه ورجله .. أمـا النجوم الثلاثة الموجودة فى وسطه ، فتسمى بحزام الصياد .

وينحدر من حزام الصياد صف آخر من النجوم التـى تكون سيف الجبار .

وهذه الكوكبة من النجوم التى توجد فى الاتجاه المعاكس لكوكبه الجوزاء (الجبار) تسمى العقرب .



العقـــرب

وتقول الأساطير القديمة إن العقرب موجود فى الاتجاه الآخر للسماء حتى لا تلدغ الجبار مرة أخرى .

والثور الذى لا يبعد كثيرا فى السماء عن الجبار ، به نجم أحمر ساطع جدا هو الدبران .

انظر إلى مجموعة النجوم التى تكون الثور

وبه أيضا مجموعتان صغيرتان من النجوم تسمى (القلاص) و (الثريا) والشعوب جميعا تعرف الثريا ، فقد ظن اليونانيون أنها الأخوات السبع ، على حين اعتقدت قبائل أخرى أنهن سبع فتيات جميلات .

وما زالت بعض الشعوب البدائية تحدد سنتها بالثريا .. فتبدأ السنة عندما تكون الثريا فى موضع معين فى وقت

معين من الليل، وتنتهي السنة عندما تكون فى المكان ذاته من الليل .

مجموعة الثريا

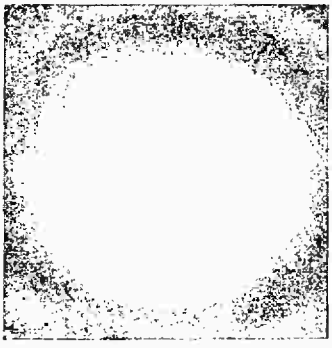
وفى بلاد الفرس القديمة لم يكن ليهمل الناس التماس يقدم للملك فى اليوم الذى تكون فيه الثريا فى موضع معين .

النجم المستعر

فى ظروف محددة تتحول فجأة بعض النجوم من نجوم باهتة إلى نجوم لامعة .. وتستمر فى زيادتها حتى تصبح درجة لمعانها أقوى آلاف المرات مما كانت عليه ..إلا أنها تهدأ ، ثم تعود رويدا رويدا إلى ما كانت عليه من بهتان ! ... حتى تصبح رؤية هذه النجوم ، حتى باستخدام التلسكوبات صعبة.

ويسمى العرب الأقدمون النجم من هذه النجوم فى هذه الحال بالمستعر .

نجم خافت



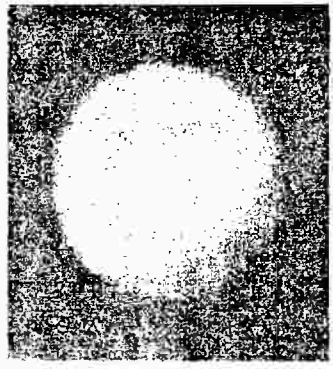
نجم مستعر لامع

ثم يحدث انفجار فى الأجزاء الخارجية فقط لهذا النجم المستعر .. فتتناثر أجزاء كثيرة من جسم النجم إلى قطع صغيرة

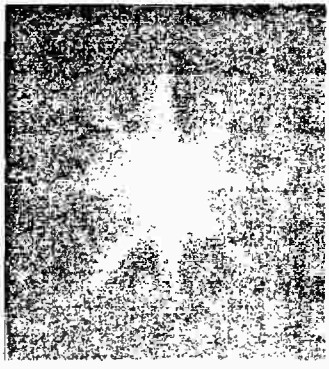
نجوم حارة ونجوم باردة

تختلف النجوم عن بعضها البعض ، فهناك نجوم ساخنة وأخرى باردة ، وقد قسم الفلكيون النجوم إلى مجموعات تبعا لدرجات حرارتها وألوانها . فشمسنا مثلا نجم أصغر ينتمي إلى

المجموعة ج (G) وإذا كان النجم أسخن من الشمس ، فإن إشعاعه سيكون أبيض مائلا للزرقة .



نجم أحمر بارد



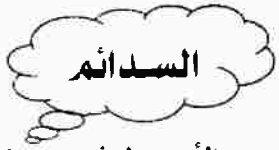
نجم أبيض ساخن

وقد تتساءل . كيف توصل العلماء إلى معرفة درجة

حرارة النجوم [illegible]

ولمعرفة ذلك يمكن أن تقوم بنفسك بتجربة بسيطة. استخدم زرادية لتمسك بها سلكا من الفولاذ ، ثم سخن طرفه على لهب قوى ، ترى أن لون السلك الفضي قد تحول إلى أحمر ثم أصفر ، وأخيرا يتحول إلى أبيض متوهج . فالأشياء تتحول ألوانها إذا سخنت .. ومن مثل هذه الملاحظات ، توصل العلماء إلى علاقات بين الألوان

ودرجات الحرارة . فتمكنوا من قياس درجات حرارة الشموس باستقبال الضوء القادم منها بالتلسكوبات ، فوجدوا مثلا أن الضوء القادم من الشمس هو أقوى ما يكون فى منطقة من الضوء الأصفر ، أما نجم القنطارى الذى يبدو بلون أحمر ، فإن درجة حرارة سطحه هى ٣٠٠٠ درجة مئوية فقط .



إذا نظرت إلى النجم الأوسط فى سيف الجبار من خلال تلسكوب صغير ، لشاهدت أنه محاط بسحابة لامعة يميل لونها إلى الخضرة . وتسمى مثل هذه السحابة بالسديم ، واسمها اللاتيني معناه السحابة .

وتوجد سدم عديدة . وبعض النجوم فى (الثريا) محاطة بسدم لامعة ، وهذه السدم اللامعة مكونة من نجوم ترابية أو غازية ، ويظن الفلكيون أنه لولا وجود نجوم لامعة ، لتلقى عليها ضوءا لما كانت لامعة .

وبعض السدم غير لامعة ، لأنه لا توجد نجوم لامعة قريبة منها . وهذا السديم غير اللامع يوجد فى الجبار ، وكثيرا ما يسمى (سديم رأس الحصان) ، لأنه المفروض أنه يبدو مثل رأس الحصان . والسدم المظلمة تمنع رؤيتنا للنجوم التى يثق الفلكيون أنها وراء هذه السدم .

يسمى هذا السديم أحيانا بسيف الصياد فهو يبدو كأنه يتدلى من حزامه .

السديم الحلزوني فى الدب الأكبر

سديم رأس الفرس فى كوكبة الجبار عبارة عن سحابة باردة من الغاز والغبار المعتم ، منضغطة بما حولها من غاز ساخن

البروج وأوهام الحظ !!

عندما نستطيع مشاهدة النجوم بالنهار ، ستجد أن الشمس تظهر فى إحدى مجموعات النجوم ، ثم تنتقل إلى مجموعات أخرى ، فإنها تبدو وكأنها تتحرك من مجموعة من النجوم إلى غيرها بسبب حركة الأرض حول الشمس ، وعندما تكون الأرض فى اتجاه مضاد للشمس من مدار السرطان ، فإن الشمس تبدو أنها فى (برج السرطان) وتشرق نجوم السرطان وتغرب مع الشمس . ثم تبدو الشمس بعد ذلك بشهر فى (برج الأسد) ، فتشرق نجوم الأسد وتغرب مع الشمس .

والطريق الذى يبدو فيه أن الشمس تتحرك بين النجوم يسمى (البروج).

وكلمة برج معناها دائرة الحيوان ، ولذلك فإن المجموعات الاثنتى عشرة لدائرة البروج سميت فى مبدأ الأمر بأسماء الحيوانات .

ولقد تناقل الناس أسماء الأبراج عن كثير من الحضارات ، ومواعيد حلول الشمس بها تبدأ من اليوم ٢١ فى شهر ميلادي إلى اليوم (٢٠) من الشهر التالي له تقريبا وفقا للترتيب التالي :

الحمل
٢٢ مارس (آذار)
٢٠ إبريل (نيسان)

الميزان
٢٤ سبتمبر (أيلول)
٢٢ أكتوبر (تشرين ١)

الثور
٢١ إبريل (نيسان)
٢١ مايو (أيار)

العقرب
٢٤ أكتوبر (تشرين ١)
٢٢ نوفمبر (تشرين ٢)

الجوزاء
٢٢ مايو (أيار)
٢١ يونيو (حزيران)

القوس
٢٢ سبتمبر (تشرين٢)
٢٢ ديسمبر (كانون ١)

السرطان
٢٢ يونيو (حزيران)
٢٢ يوليو (تموز)

الجدى
٢٢ ديسمبر (كانون ١)
٢٠ يناير (كانون ٢)

الأسد
٢٤ يوليو (تموز)
٢٣ أغسطس (آب)

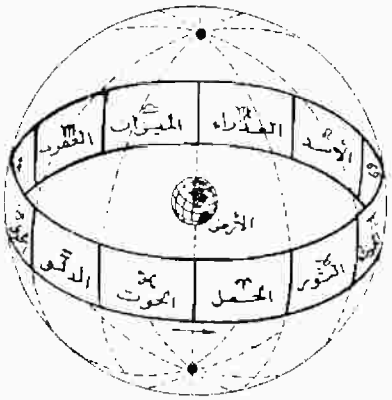
الدلو
٢١ يناير (كانون ٢)
١٩ فبراير (شباط)

العذراء
٢٤ أغسطس (آب)
٢٢ سبتمبر (أيلول)

الحوت
٢٠ فبراير (شباط)
٢١ مارس (آذار)

وقد ارتبطت البروج فى أذهان الكثير من الناس بذكر الحظ ، بل تصور البعض أن هذه البروج أركان ثابتة فى السماء..

مع أنها مجرد مجموعات من النجوم مثل سائر التجمعات النجمية ، لكنها تختلف عن سائر التجمعات فى أنها تقع خلف المسار الظاهري للشمس .



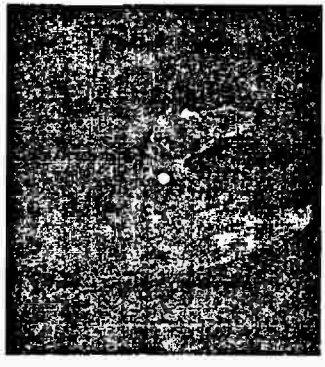
دائرة البروج

هل الكون فى حالة ثبات ؟

هل الكون الذى نعيش فيه ثابت .. عدد النجوم وأحجامها وأماكنها كما هى أم يطرأ على هذا الكون تغير وتطور مستمر ؟

إن مشاهدات العلماء ، تؤكد أن الكون الذى نعيش فيه ، والذى يضم على أقل تقدير ألف مليون مجرة ، فى تغير وتطور دائمين ، فيظن بعضهم أن هذا الكون يشهد بصفة مستمرة عمليات تكون ولادة واندثار لنجوم كثيرة فيه ، وفى حدود حوالى ١٠ نجوم فى كل عام !!

ويرى بعض هؤلاء العلماء ، أن سبب عدم الاستقرار فى الكون يتجلى فى الظواهر التالية .. إنه إذا زادت كثافة نجوم ، أو كثافة مجموعة النجوم فى قلب المجرة ، فإن حجم هذا النجم المتكاثف يصغر ، وجاذبيته تشتد ، ثم يأخذ فى التقلص الشديد نحو مركزه ... ويؤدى هذا التكثف والتقلص إلى انفجار النجم ، بسبب اشتعال الطاقة فى داخله .. فيأخذ فى اللمعان فترة قصيرة .. فيطلق عليه فى هذه الحالة اسم (القزم الأبيض)



عندما تبدأ النجوم فى التقلص والاضمحلال تسمى بالأقزام البيضاء . إنها تستمر عندئذ فى الإشعاع لمدة طويلة. ثم تتحول فى النهاية لكرة باردة معتمة .

النجم النابض

إذا كان النجم أكبر وأثقل بمراحل من الشمس ، فإنه قد ينفجر ويتحول إلى سحابة من الغازات فى وسطها نجم صغير نسبيا وباهت اللون .. إن كل ما تبقى من ذلك النجم هو جسم بالغ الثقل والضآلة يلف حول نفسه بسرعة ويسمي بالنابض.

وهذا لأن الحجم الصغير لهذا النجم المنفجر ، يؤدى إلى ضعف جاذبيته ، فتتبدد أجزاؤه الخارجية فى الفضاء . ولا يبقى منه إلا مركزه شديد الكثافة والخامل نوعا مّا ... وعندما تبرد حرارة هذا النجم الخامل ، يتخذ الألوان : الأصفر .. ثم الأحمر .. ثم الأسود .

الثقب الأسود

ولكن إذا استمر حجم النجم فى النقصان ، وجاذبيته فى الاشتداد ، فأنه ينتهى إلى محو وجوده .. والتلاشي تماما دون أن يظهر لمادته أو لضوئه وجود .. وإنما تستمر قوة جاذبيته ، تنبعث من ذات المكان الذى تلاشى فيه .. ويطلق عليه فى هذه الحالة اسم (الثقب الأسود) .

ويظن بعض العلماء ، أن فى الكون عددا كبيرا جدا من هذه الثقوب السوداء . وأن عددها فى مجرتنا وحدها ، قد يزيد على مليون ثقب أسود.

ويقول آخرون إن تلاشى هذه النجوم ، ربما لا يدل على اختفائها الكامل ، وإنما على تسرب مادتها إلى مكان آخر فى كوننا .. أو فى أكوان أخرى !! .

الفهـرس

مقدمة	٣
المجموعة الشمسية	١٣
أفراد العائلة الشمسية	١٥
كوكب الزهرة النجم اللامع	١٨
المريخ الكوكب الأحمر	٢٠
المشترى الكوكب العملاق	٢٢
زحل الكوكب ذى الحلقات	٢٤
أورانوس	٢٥
نبتون	٢٦
بلوتو	٢٧
الأحفاد	٢٨
القمر المحيط بأرضنا	٣٠
حيوانات فى السماء	٣٧
المجموعات النجمية (أو المدينة النجمية)	٤١
السدائم	٥٦
البروج وأوهام الحظ	٥٨