الفصل الثاني

المجرات ومواقع النجوم

الفصل الثاني

المجرات ومواقع النجوم

تعريف النجوم والكواكب والكوكبات :

تختلف النجوم Stars عن الكواكب Planets في أنها عبارة عن كتلة غازية هائلة الحجم متوهجة وتضيء نفسها داخليا أو ذاتيا بمشيئة الله، كما أن بعضها أكثر لمعانا وأشد ضياء من نجم الشمس، وذلك تبعا لمقدار الطاقة الحرارية والضوئية المنبعثة والمشعة من الكتلة الغازية الهائلة لكل نجم منها. وتتناثر النجوم في القبة السماوية على شكل مجموعات رسم خيال الإنسان أشكالها وأعطاها أسماء مشتقة من الأساطير الإغريقية مثل كوكبات الصياد الجبار (أوريون) والشقيقات أو البنات السبع (نجوم الثريا)(١). وتسبح بعض مجموعات النجوم في الفضاء في مسارات تقع ضمن إطار فلك أو دائرة البروج Zodiac التي تمثل

---

(١) كان العلماء العرب يعرفون علم الفلك بأسماء مختلفة حسب تخصص كل فرع من فروعه وما تتناوله بالدراسة، فكان هناك علم الهيئة وعلم التنجيم وعلم النجوم وعلم أحكام النجوم وعلم الأفلاك وعلم الزيجات والتقاويم. وأشار الفارابي إلى أن علم النجوم يشتمل على قسمين أحدهما هو علم دلالات الكواكب على المستقبل والآخر العلم التعليمي للنجوم. وفي الرسالة الثالثة من رسائل إخوان الصفا وخلان الوفا، ميز أصحابها من الفلاسفة المسلمين ثلاثة علوم فلكية هي علم تركيب الأفلاك واقتسام البروج (علم الهيئة) وعلم الزيجات وعلم التقاويم وعلم الأحكام. وأشار ابن سينا إلى مضمون علم الهيئة على أنه العلم الذي يختص بدراسة أفلاك النجوم. ومن أظهر الكتب العربية الفلكية القديمة، كتاب «في جوامع علم النجوم...» لأحمد بن كثير الفرغاني المتوفى في النصف الثاني من القرن الثالث الهجري، وكتاب «المجسطي» لأبي الوفاء البورجاني المتوفى سنة ٤٤٠هـ، وكتاب «القانون المسعودي» لأبي الريحان البيروني المتوفى سنة ٤٤٠هـ. وكتاب «الزيج الصابئ» لمحمد بن جابر البتاني، وكتاب «الكواكب والصور» لأبي الحسين بن عمر الصوفي المتوفى سنة ٣٧٦هـ.

راجع د. حسن أبو العينين : «علم الخرائط...»، مذكرة جامعية ـ الطبعة العشرون (١٩٨٤م)، الإسكندرية ١٠ ـ ١٨.

د. محمد محمود محمدين : «التراث الجغرافي الإسلامي»، دار العلوم ـ الرياض، الطبعة الثانية (١٩٨٤م)، ص ٨٣ ـ ٩٣.

المسار السنوي الظاهري للشمس حول القبة السماوية، والتي تعني «حديقة حيوانات»، وسميت المجموعات النجمية الاثنتي عشرة في هذه الدائرة بأسماء حيوانات. ولكثير من الكوكبات Constellation ومجموعات نجوم دائرة البروج نجم واحد على الأقل يعد أشد لمعانا عن غيره من النجوم الأخرى في كوكبته، فنجم منكب الجوزاء Betelgeuse ونجم رجل الجبار اليسري Rigel هما من أشد النجوم لمعانا في كوكبة الجبار Orion، وكذلك نجم الدبران Aldebaran في كوكبة الثور Taurus ونجم الشعري اليمانية Sirius في كوكبة الكلب الكبير Canis Major، ونجم النسر الواقع Vega في كوكبة القيثارة Lyra ونجم آخر النهر Achenar في كوكبة النهر Eridanus.

وتتجمع المجاميع النجمية داخل سحابة فضائية هائلة الحجم تعرف باسم المجرات Galaxis والتي تتباعد فيما بينها (بما فيها من ملايين النجوم) بمسافات تقاس بآلاف السنين الضوئية.

والناظر إلى القبة السماوية نهارًا لا يرى مجموعات النجوم المختلفة في السماء. ويحجب بريق الشمس وضوؤها الساقط على الأرض لمعان النجوم، وليس ذلك لأن ضياء الشمس ولمعانها أقوى من ضياء النجوم، بل لأن الشمس هي أقرب نجم إلى الأرض، وأن النجوم الأخرى تقع على مسافات بعيدة جدًّا عن الأرض. أما أثناء الليل وحين تبدو السماء بلونها الداكن فتتلألأ النجوم في السماء وتشع ضوءها الخافت الباهت على سطح الأرض، ويرى الناظر بعض مجاميعها ومواقعها المختلفة في السماء بالعين المجردة. وأقسم الله جل وعلا بالسماء وما فيها من نجوم في قوله تعالى:

﴿والسَّمَاءِ والطارقِ * وما أدراك ما الطارق * النجم الثاقب﴾ الطارق (١ ـ ٣).

﴿فلا أقسم بالخُنّسِ * الجوارِ الكُنسِ﴾ التكوير (١٥ ـ ١٦).

﴿ والنجم إذا هوىٰ * ما ضل صاحبُكم وما غوى ﴾ النجم (١ ـ ٢).

﴿ وأنـه هُـو ربُّ الشِّعْـرَى ﴾ النجم (٤٩).

ويتضمن هذا القسم مشهدًا كونيًّا رائعًا معجزًا، ويثني بالاستفهام المعهود في التعبير القرآني : ﴿وما أدراك ما الطارق ؟﴾، وكأن ذلك أمر يقع فيما وراء الإدراك والعلم البشري. ثم يحدده ويبينه بشكله وصورته «النجم الثاقب» الذي يثقب الظلام بشعاعه النافذ. وهذا الوصف ينطبق على جنس النجم ولا سبيل إلى تحديد نجم بذاته في هذا النص، بل إن الاطلاق أولى ليكون المعنى : والسماء ونجومها الثاقبة للظلام النافذة من هذا الحجاب الذي يستر الأشياء[1].

ويقسم تبارك وتعالى بالنجم عندما يتلألأ ضياؤه في السماء مرة ثم هويه ودنوه مرة أخرى، وربما تشير الآية الكريمة إلى نجم بعينه هنا هو « الشعرى اليمانية»، حيث ورد ذكره في السورة نفسها في الآية (٤٩) منها في قوله تعالى : ﴿وأنه هو رب الشعرى﴾.

وعرف المصريون القدماء حركة هذا النجم في الفضاء، وكانوا يوقتون موسم فيضان النيل بحركة نجم الشعرى في مداره، وهو نجم أكبر حجمًا من شمسنا بنحو عشرين مرة وأكثر التماعًا من الشمس بنحو خمسين مِثلاً لالتماعها.

وأقسم المولى عز وجل بالخنس الجوار الكنس وهي النجوم التي تخنس أي ترجع في دورتها الفلكية وتجري وتختفي أشبه بالظباء التي تظهر وتختفي فجأة في الصحراء.

---

(١) سيد قطب : «في ظلال القرآن»، ج٦/ ٣٨٧٨.

مدى البُعد بين النجوم :

وإذا كانت شمسنا تبعد عن الأرض بنحو ٨,٥ دقيقة ضوئية فقط فإن أقرب نجم إلينا (غير الشمس) يقع على بعد ٤ سنوات ضوئية أي نحو ٣٦ بليون كم (٢٣,٥ بليون ميل). أما النجوم الأخرى البعيدة فإنها تقع على مسافات هائلة تقاس بمئات وآلاف السنين الضوئية [١].

ويوضح الجدول الآتي أقرب النجوم إلى الشمس.

النجم		الكوكبة التابع لها		المسافة بالسنوات الضوئية
رِجل الجبار	Alpha Centauri	قنطورس	Centaurus	٤,٣
نجم برنارد	Barnard Star	الحواء	Ophauchus	٦,٠
ولف ٣٥٩	Wolf 359	الأسد	Leo	٧,٦
لالاند	Lalande 21185	الدب الأكبر	Ursa Major	٨,١
الشعرى اليمانية	Sirius	الكلب الكبير	Canis Major	٨,٧

مواقع النجوم :

وتبدو النجوم في مواقعها في الفضاء وكأنها ثابتة وتتجمع في مجموعات متجاورة، ويعزى ذلك إلى أن الناظر إليها من سطح الأرض يشاهدها من موقع واحد. ويعجز العلم الحديث بما أتيحت له من وسائل وتقنيات مطورة أن يحدد الأبعاد الفعلية لكثير من مجموعات النجوم، بل إن هناك أيضًا الكثير من النجوم التي لا يعرف عنها العلم شيئًا حتى الوقت الحاضر، ولم يستطع الفلكيون رؤيتها حتى باستخدام ما ابتكره العلماء من أكبر المراقب الفلكية حجمًا مثل

(1) Ian Ridpoth, "Illustrated dictionary of astronomy" Longman & Librairie du Liban (1987) p. 95.

تلك التي في مرصد جرينيتش الفلكي في بـريطانيا، أو المرصد الفلكي في مونت بـالومـار في كاليفـورنيا، أو حتى عبر المراقب الـلاسلكية الـرادية المتطـورة التي تسجل أبعاد النجـوم بواسطـة الموجات اللاسلكيـة الإشعاعيـة الراديـة بدلا من الضوء[1].

ويقول عـز وجل : ﴿**فلا أُقسـمُ بمواقِـع النجوم * وإنه لقسم لـو تعلمون عظيـم**﴾ الواقعة (٧٥ ـ ٧٦).

وقـد اختلف المفسـرون في تفسيـر معنى ﴿**بمواقـع النجـوم**﴾ فأولها البعض (حكيم بن جبير وابن عبـاس والضحـاك) على أنها بمعنى نجـوم القـرآن. وفيما أورده ابن عباس وقول مجاهد والحسن وقتادة يمكن أن نستشف من قوله تعالى : ﴿**لـو تعلمون**﴾ الآتي :

أ ـ زيادة في تأكيد عظمة مواقع النجوم.

ب ـ جهل الناس بمعرفة مواقع النجوم عند نزول القرآن.

جـ ـ دراسة مواقع النجوم والاستفادة من ذلك في تحديد الاتجاهات والانتقال من مكـان إلى آخـر؛ ويقـول المولى عـز وجل : ﴿**هـو الذي جعل لكم النجـوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر**﴾ الأنعام (٩٧).

د ـ دعوة مفتوحة للبحث العلمـي وللتفكير في معرفة مواقع النجوم في السماء وإدراك للمسافـات الشاسعة الفاصلـة بينها والتي يصعب أن يتصورهـا خيـال الإنسـان. ومن ثم فإن الآيـة الكريمـة تقصـد هنـا مواقـع النجـوم ومنـازلها في السمـاء[2]، حيث يستحيل معرفة مواقع نجوم القرآن.

---

(١) «الكون» الموسوعة العلمية الحديثة ـ بيروت (١٩٨٠م)، ص ٨.

b - Colin Ronen, " The Universe " Oxford Press.

(٢) أ ـ محمـود القاسم : «الإسلام والحقائق العلمية»، دار الهجرة ـ بيروت (١٩٨٦م)، ص ١٠.

ب ـ محمد كـامل عبـد الصمـد : «الإعجاز العلمي في الإسـلام»، الدار المصرية اللبنانيـة، القاهرة (١٩٩٠م).، ص ٤٤.

ومع رقي العلم وتقدم المعرفة قد يبتكر الإنسان أدوات وأجهزة متطورة تسهم في مشاهدة النجوم البعيدة في السماء، ومن ثم تزداد بين الحين والآخر معرفة الإنسان ببعض أسرار مواقع النجوم سواء تلك التي ألفها من قبل أو نجوم جديدة لم يكن في استطاعته رؤيتها من قبل. وبفضل المواقع التي حددها الله عز وجل للنجوم ومن بينها الشمس وغيرها من الشموس البعيدة عن الأرض بآلاف السنين الضوئية تصل الأشعة الحرارية والضوئية إلى الأرض بقدر وبمقدار قدره الله العزيز الحكيم تقديرًا لتستمر الحياة في سهولة ويسر على سطح هذا الكوكب.

وتتضمن هاتان الآيتان في سورة الواقعة إشارة واضحة إلى مواقع النجوم التي تقع على أبعاد هائلة جدًّا بالنسبة لموقع الأرض كما أنها تتباعد فيما بينها بمسافات تقاس بآلاف السنين الضوئية.

ألوان النجوم:

وتختلف النجوم فيما بينها من حيث ألوانها التي تبدو بها عند ظهورها في القبة السماوية. فبعض النجوم تبدو حمراء اللون مثل نجم ولف ٣٥٩ ـ Wolf 359 وهو ثالث أقرب النجوم إلى الشمس ويقع في كوكبة الأسد Leo، ونجم منكب الجوزاء Betelgeuse في كوكبة الجبار Orion، وأعجوبة قيطسMira وهو النجم الأحمر الرائع في كوكبة قيطس، ونجم قنطورس القريب Proxima Centauri وهو أقرب النجوم إلى الشمس من نجوم كوكبة قنطورس (رجل الجبار). ويبدو ضياء بعض النجوم الأخرى باللون الأبيض أو اللون الأزرق الذي يميل إلى البياض مثل نجم رجل الجبار Rigel وهو سابع أسطع نجوم السماء، والنسر الواقع Vega وهو خامس أسطع نجوم السماء في كوكبة القيثارة Lyra، ونجم الشعرى اليمانية Sirius في كوكبة الكلب الكبير Alfa Canis Major. في حين يظهر نجم السماك الرامح Arcturus في كوكبة العواء Bootes بلون يميل إلى الاصفرار [1].

(1) Malin D, and Murdin P., "Colours of the stars" Cambridge Univ. Press (1984).

وتعطي شمسنا من الضوء ما قوته ٣٠٠ مليون شمعة ونجم الشعرى اليمانية يعطي من الضوء نحو ٢٦ مِثلا لقوة ضوء الشمس، ومن النجوم الأخرى ما يعطي من الضوء ٥٠٠,٠٠٠ مثل لضوء الشمس أي أنها تشع في الدقيقة الواحدة مقدار ما تشعه الشمس من أشعة ضوئية في عام كامل. وعلى فرض أن مثل هذه النجوم الأخيرة حلت محل شمسنا التي جعلها الله النجم المباشر لكوكب الأرض، لانصهر كوكب الأرض من شدة الحرارة الساقطة عليه، وتبخرت كل مياهه ومواده[١].

وقد نجح الفلكيون في تحليل ضوء النجم إلى طيف ضوئي باستخدام «مطياف الضوء» Spectroscope. ففي حالة النجوم ذات اللون الأبيض المائل إلى الزرقة يكون لمعان الطرف الأزرق في طيف الضوء شديدًا للغاية بخلاف ما هو عليه الحال في النجم الأصفر اللون. وبدراسة الخطوط السوداء المختلفة في أطياف أضواء النجوم ذات الألوان المختلفة تمكن العلماء من معرفة الكثير عن أنواع الغازات التي تتألف منها النجوم ومقدار التفاعل بينها والطاقة الحرارية والضوئية المنبعثة منها. وقد اتضح للعلماء أن أعلى طاقة حرارية وضوئية هي تلك المنبعثة من النجوم البيضاء المائلة إلى الزرقة، وأدناها قوة هي تلك المنبعثة من النجوم الحمراء اللون[٢].

وحيث إن كل جسم يحترق ويتولد عنه طاقة، يتناقص حجمه، إلا أن العلماء قد تبين لهم أن التناقص في حجم النجوم يعد بسيطًا جدًّا بالنسبة لكتلتها الهائلة، وأن ما نسبته ١٪ فقط من كتلة الأيدروجين في النجم السماوي يكفي لبقائه مضيئًا ومشتعلاً وساطعًا بنفس قوته لمدة تزيد على ٣٠٠ مليون عام.

---

(١) د. أحمد زكي: «مع الله في السماء»، دار القلم ـ بيروت (١٩٨٣م)، ص ١٧٨.

(٢) أ ـ المرجع السابق، ص ١٨٠.

ب ـ الكون: «الموسوعة العلمية الحديثة»، بيروت (١٩٨٠م)، ص ٣٨.

b - Zeilik et al, "Introduction to astronomy..." Saunders College Publ. N.Y. (1992).

لمعان النجوم :

وتختلف درجة لمعان النجوم وشدة ضيائها إما تبعا لمدى بعدها عن الأرض (آلاف ومئات الآلاف من السنين الضوئية) أو بسبب الاختلاف في أحجام النجوم وكتلتها ومقدار الأشعة الضوئية المشعة منها . ومن بين أظهر النجوم لمعانا (أو التماعًا) في السماء تلك المعروفة باسم الشعرى اليمانية Sirius في كوكبة الكلب الكبير Canis major، والنجم سُهيل Conopus في كوكبة Carinae، ورجل الجبار Alpha Centauri في كوكبة قنطورس Centaurus، ونجم السماك الرامح Arcturus في كوكبة العواء Bootes كما يتضح في الجدول الآتي [1]:

النجم		الكوكبة		درجة السطوع الظاهري
Sirius	الشعرى اليمانية	Canis Major	الكلب الكبير	- ١٤٦
Conopus	سُهيل	Carinae	كارينيّ	- ٠٧٢
Alpha Centauri	رِجل الجبار	Centaurus	قنطورس	- ٠٢٧
Arcturus	السماك الرامح	Bootes	العوّاء	- ٠٠٤
Vega	النسر الواقع	Lyra	القيثارة	+ ٠٠٣
Capella	العيوق	Auriga	ذو الأعنة	+ ٠٠٨
Rigel	رِجل الجبار	Orion	الجبار	+ ٠١٢
Procyon	الشعرى الشامية	Canis Minor	الكلب الصغير	+ ٠٣٨
Achenar	آخر النهر	Eridanus	النهر	+ ٠٤٠
Betelgeuse	منكب الجوزاء	Orion	الجبار	+ ٠٥٠
Beta Centauri	الوَزْن	Centaurus	قنطورس	+ ٠٦١
Altair	النسر الطائر	Aquila	العقاب	+ ٠٧٧
Aldebaran	الدبران	Taurus	الثور	+ ٠٨٥
Alpha Crucis	نير نعيم	Crux	الصليب الجنوبي	+ ٨٧
Antares	قلب العقرب	Seorpuis	العقرب	+ ٠٩٦
Spica	السماك الأعزل (السنبلة)	Virgo	العذراء	+ ٠٩٨

(1) a - Ian Ridpath, "Illustrated dictionary of astronomy" Longmen & Librairie du Liban (1987) p. 92.

b - Collier's Encyclopedia, vol (7) N.Y. (1991) p. 47-52.

وإذا كانت العين المجردة يمكن لها أن تشاهد أكثر من ٢٠٠٠ نجم مرصع في سماء ليلة صافية، فإن الفلكي يمكن له أن يشاهد في الوقت نفسه أكثر من ألف مليون نجم بواسطة المرقب الفلكي المطور. ويستقبل كوكبنا الأرضي الأشعة الضوئية من نجم الشمس ومن بقية النجوم الأخرى في السماء، وإن كانت تقع بعيدة جدًّا عن الأرض. وينبعث من هذه النجوم نور أزرق يميل إلى البياض وأنوار أخرى صفراء أو حمراء اللون وإشعاعات فوق البنفسجية Ultra violet rays وأخرى تحت الحمراء Infra-red rays [1].

سباحة النجوم وأبراجها:

يخطر للناظر إلى النجوم في السماء أنها ثابتة ظاهريًّا في مواقعها، بينما أن كلا منها في الحقيقة يسبح في مداره الخاص المحدد له، ويتحرك من برج إلى آخر في الفضاء. فأثناء الليل يمكن مشاهدة حركة النجوم، وخصوصًا مجموعة الدب الأكبر Ursa Major حول نقطة مركزية في السماء تقع قريبة من موقع النجم القطبي الشمالي Polaris. ومع دوران الحركة المحورية اليومية للأرض يشاهد الناظر النجوم في السماء ساعة بعد أخرى من مواقع مختلفة على الأرض.

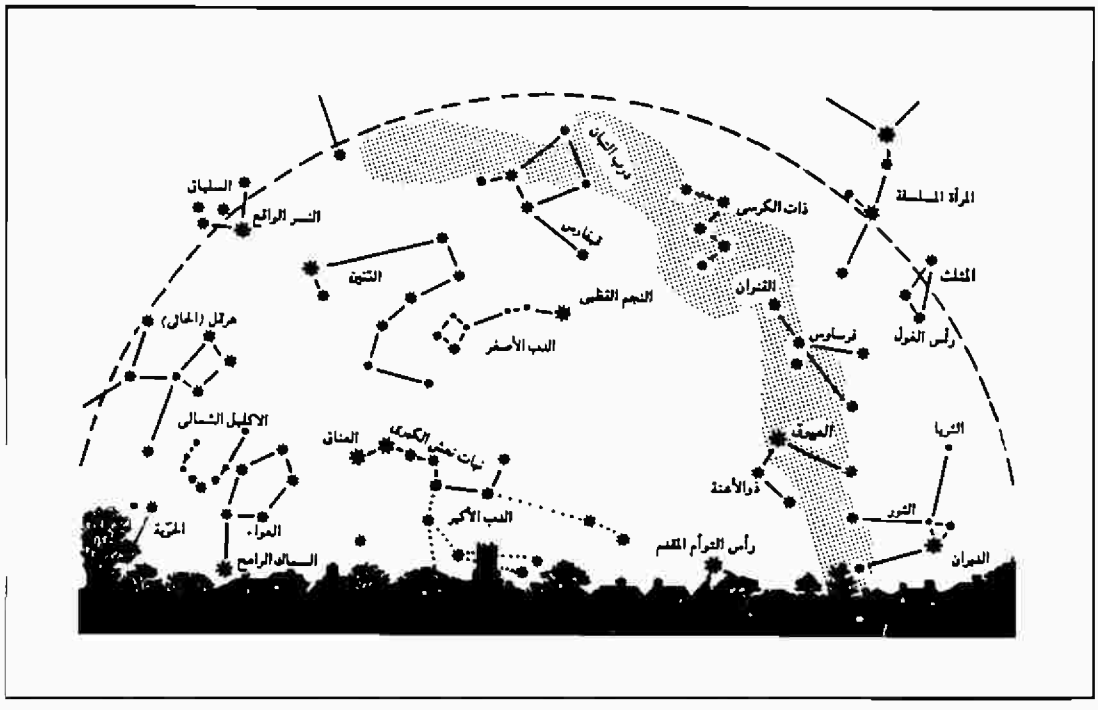
أما مع دوران الأرض في حركتها الانتقالية حول الشمس فيشاهد الناظر مجموعات النجوم في مواقع مختلفة في القبة السماوية حسب موقع الأرض في مدارها في كل شهر من شهور السنة. كما أن الناظر إلى النجوم في نصف الكرة

---

(1) Robert, T. Dixon, "Dynamic Astronomy" 5th edi Prentice Hall, New Jersey (1989).

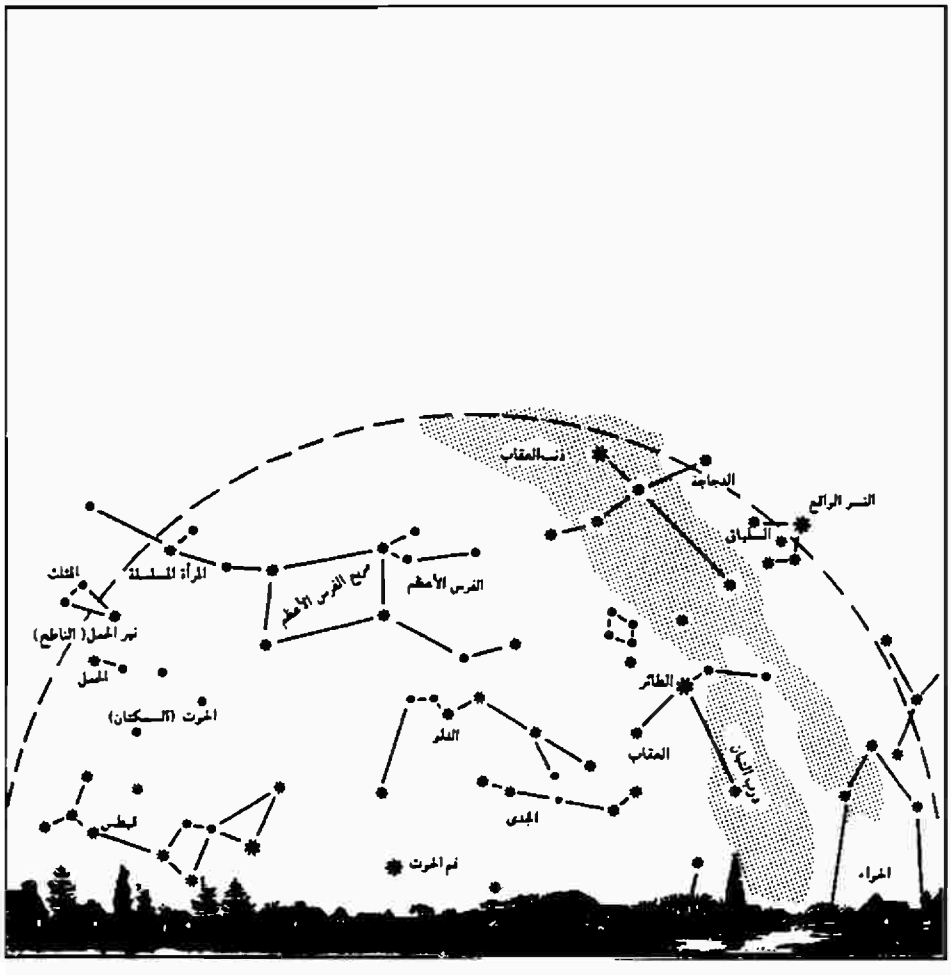
(٢) تستخدم مجموعة الدب الأكبر Ursa Major في تحديد الاتجاه الشمالي الحقيقي وهي تتألف من أربعة نجوم على شكل شبه منحرف، ويقع فيها نجمان دليلان Pointers هما النجم دبة والنجم ميراك ويشيران إلى موقع النجم القطبي الذي عن طريقه يمكن تحديد الاتجاه الشمالي في القبة السماوية. ولهذه المجموعة ذيل يتألف من ثلاثة نجوم أخرى هي إليوث وميزار والقائد.

الشمالي يشاهد السماء الشمالية Northern Sky، وفي نصف الكرة الجنوبي يشاهد السماء الجنوبية Southern Sky. وعلى ذلك وضع الفلكيون في الأطالس الفلكية اثنتي عشرة خريطة يمثل كل منها مواقع النجوم في كل شهر من شهور السنة[1]. (شكل ٢ أ، ب).



شكل (٢ أ) القبة السماوية في شهر سبتمبر (اتجاه النظر شمالا)

(١) أ ـ الأطلس الجديد للعالم ـ دار الكتاب اللبناني ـ بيروت، ط٣ (١٩٨١م).
ب ـ الأطلس العربي ـ وزارة التربية والتعليم ـ ج. م. ع. ـ القاهرة (١٩٧٦م).



شكل (٢ ب) القبة السماوية في شهر سبتمبر (اتجاه النظر جنوبا) (١)

---

(١) أ ـ الكون «الموسوعة العلمية الحديثة» بيروت (١٩٨٠م).

b - 2 The Cambridge Atlas of Astronomy, 2 ed edi Cambridge Univ. Press (1988).

c - Zeilik, M. et. al, "Introduction to astronomy..." Saunders College Publ. N.Y. (1992).

د ـ الأطلس العربي ـ وزارة التربية والتعليم ـ ج . م . ع . ـ القاهرة (١٩٧٦م).

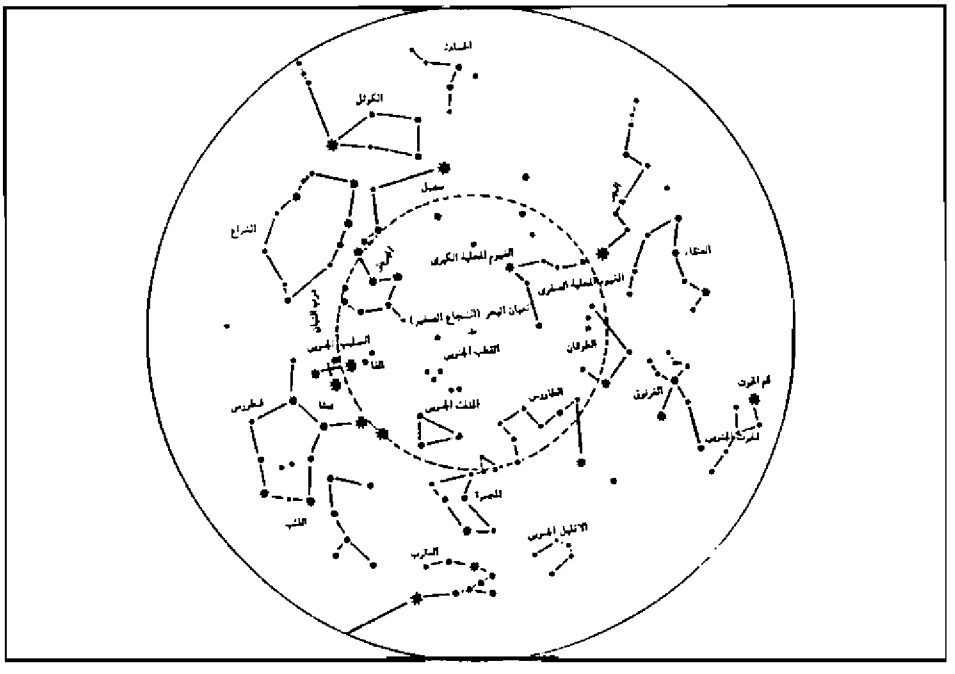
وفي النصف الكرة الجنوبي فإن الناظر إلى مجموعات النجوم وموجهًا شعاع النظر صوب الجنوب يشاهد النجم اللامع سُهيل Canopus- Alpha Centauri واقعًا فوق سمت الراصد تقريبًا، بينما تكون مجموعة السحب أو الغيوم النجمية المجلية الكبرى Magellanic Clouds عالية جدًّا في الفضاء.

وداخل دائرة النجم سهيل يمكن مشاهدة نجوم أخرى متعددة بالعين المجردة في أي وقت من أوقات السنة ومنها الغيوم المجلية الصغرى. وثعبان البحر (الشجاع الصغير)، والقطب الجنوبي Sigma actantis والصليب الجنوبي Crux ورِجل الجبار Alpha Centauri وبيتا (الوَزْن) Beta centauri والمثلث الجنوبي والطاوس والطوقان. أما بقية مجموعات النجوم الأخرى التي تقع خارج هذه الدائرة الصغيرة مثل مجموعات نجوم مجرة الحمامة Cygnus والكوثل والشراع وقنطورس Centaurus والعقرب Alha Scorpii والإكليل الجنوبي والعنقاء والنهر Erdanus. (شكل ٣). فلا يرى الناظر إلى القبة السماوية الجنوبية، أيًّا منها إلا في أوقات معينة حين تقع في بروج مرئية يمكن رصدها مع حركة دوران الأرض حول الشمس [١].

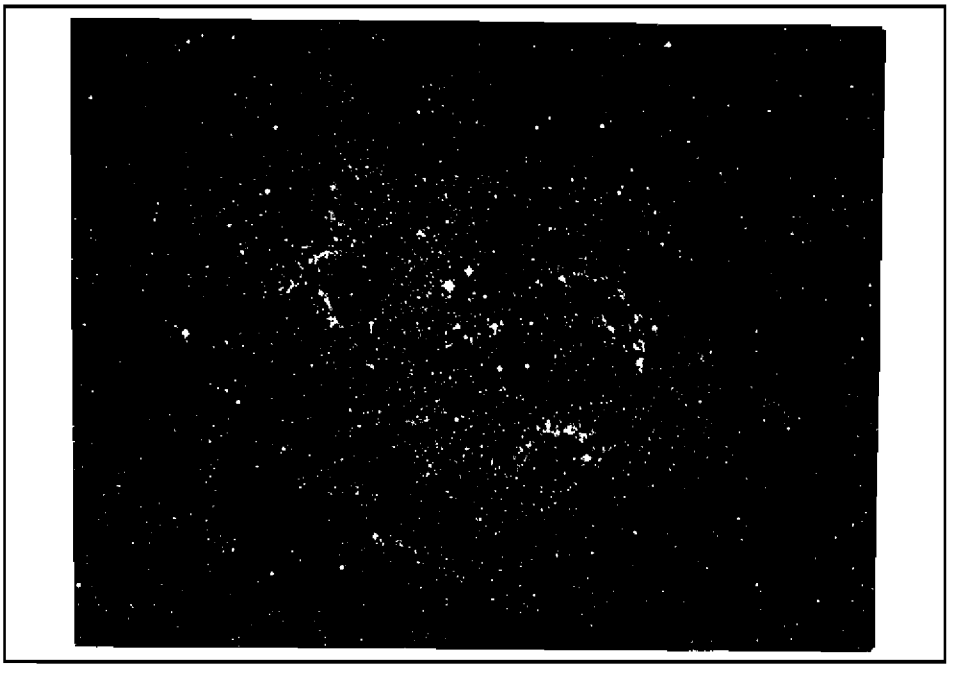
الكوكبات والدائرة الكسوفية (البروج):

قسم علماء الفلك منذ القدم النجوم التي تسبح في الفضاء إلى مجموعات عرفت باسم الكوكبات. وقد ميز العلماء أكثر من ٢٨ كوكبة نجمية تقع في السماء الشمالية في نصف الكرة الشمالي و٤٩ كوكبة نجمية تقع في السماء الجنوبية في نصف الكرة الجنوبي. وتشاهد ١٢ كوكبة حول الدائرة الكسوفية Ecliptic Circle التي تمثل المسار السنوي الظاهري للشمس حول القبة السماوية، وتعرف

(1) Theodore, P. Snow "The dynamic Universe" West Publishing Company (1991), p. 37.



شكل (٣) المجموعات النجمية الرئيسية في السماء الجنوبية
(النجوم الواقعة داخل الدائرة المقطعة هي التي تُرى على مدار السنة)



شكل (٣ أ) سديم الوردة الكروي في الفضاء السماوي

باسم الكوكبات البروجيةZodiac، ويمكن مشاهدة هذه الكوكبات في أي مكان من سطح الأرض في أوقات ظهورها في أبراجها [١]. يقول تبارك وتعالى :

﴿والسماء ذات البروج﴾ البروج (١) .

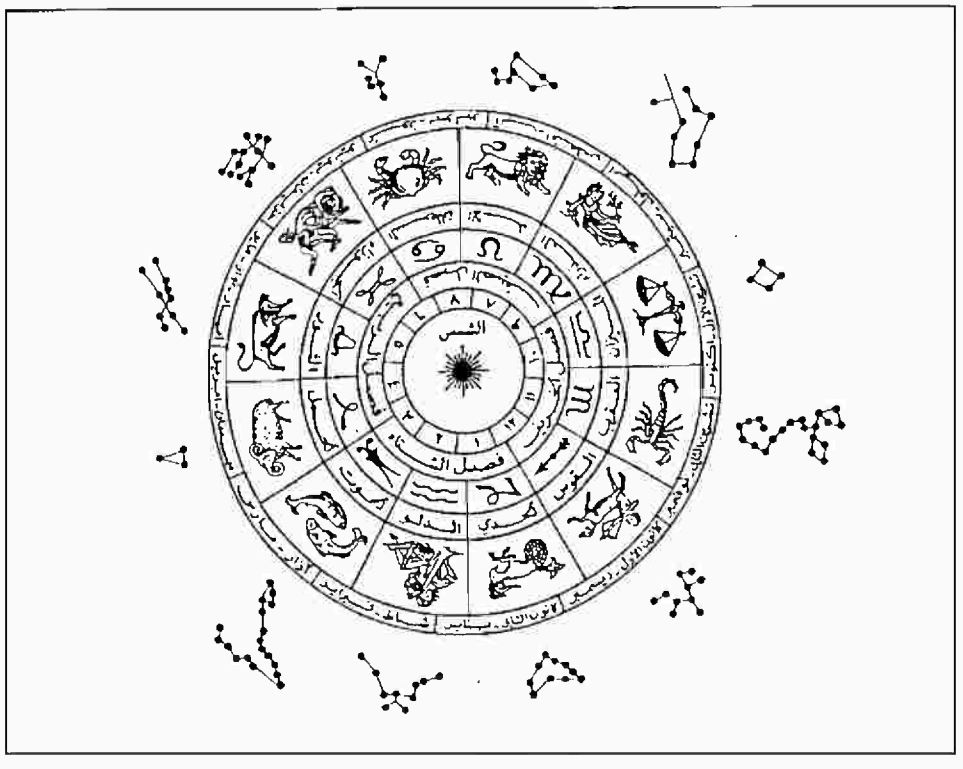
ويمكن مشاهدة برج الثور Taurus عند النظر إلى القبة السماوية جنوبًا في أحد ليالي شهر ديسمبر، بينما يشاهد الناظر نجوم برج الجوزاء Gemini (التوأمان) عند النظر في اتجاه الجنوب في ليالي فبراير، وتكون نجوم برج الثور قد انتقلت غربًا . وفي ليالي شهر مارس تكون نجوم برج الأسد Leo واقعة في جنوب القبة السماوية .

ومن الطريف أن نذكر هنا بأن منجمي العالم حاولوا منذ القدم ربط مجموعات النجوم بحياة البشر على سطح الأرض ـ وهو ما يخالف الدين ـ وأطلقوا على مجموعات النجوم أسماء حيوانات كالتنين والأسد والحوت والدب الأكبر، أو أسماء الأساطير الإغريقية والرومانية القديمة مثل الجبار الذي تتبعه كلاب الصيد، ويهاجم الثور ذو العيون الحمراء (الدبران) . والأميرة العذراء Andromeda (المرأة المسلسلة) التي يحميها البطل فرساوس من مخاطر الوحش قيطس . ولا يزال علم الفلك الحديث يحتفظ بهذه التسميات حتى اليوم على الرغم من أنه ليس لها دلالة علمية . وقد يعزى ذلك إلى أنها أسماء قد تكون جذابة من ناحية ، ووسيلة سهلة لعامة الناس لتحديد مواقع النجوم في السماء من ناحية أخرى [٢]. (شكل ٤) .

---

(١) الأبراج Zodiac تتكون من ١٢ كوكبة تمثل المسار السنوي الظاهري للشمس كل سنة حول القبة السماوية وهي : الجوزاء Gemini والثور Taurus والحمل Aries والعذراء Virgo والأسد Leo والسرطان Cancer والقوس Sagittarius والعقرب Scorpius والميزان Libra والحوت Pisces والدلو Aquarius والجدي Capricornus .

(٢) فرد هويل : «مشارف علم الفلك»، ترجمة إسماعيل حقي ـ دار الكرنك ـ القاهرة (١٩٦٣م)، ص ٢٢٢ .



شكل (٤) (الأبـراج الفلكيـة ورموزهـا)

شكل (٤ ب)
نجوم مبعثرة في مجموعة الثريا في كوكبة الثور، يرى الناظر إليها سبعة نجوم بالعين المجردة

راجع : أ ـ الأطلس العربي ـ وزارة التربية التعليم ـ ج . م . ع . القاهرة (١٩٧٦م).
ب ـ الأطلس الجديد للعالم ـ دار الكتاب اللبناني ـ بيروت، ط٣ (١٩٨١م).

وقد تبين للعلماء مؤخرًا أن بعض النجوم المنفردة هي في الواقع نجوم مزدوجة. فنجم العناق مثلا (النجم الثاني في كوكبة بنات نعش الكبرى) يعد نجما مزدوجًا Double Star يتكون من النجم الرئيسي وهو العناق وتوأمه الثانوي الأصغر حجما وهو «السهى». وتدور النجوم الثنائية الشديدة التقارب حول بعضها البعض الآخر بسرعة كبيرة جدًا. وكثيرًا ما تحدث عمليات الكسوف النجمي بين كل نجمين يقعان في مدارين متقاربين.

أحجام النجوم:

يضم الفضاء السماوي نجومًا عملاقة هائلة الحجم Giant Star وأخرى قزمية الحجم Dwarf Star نسبيًا، كما شاهد العلماء عبر المراقب الفلكية نجومًا تثور لتهدأ وأخرى تهدأ لتثور، وهو ما يطلق عليه اسم النجوم النابضة Pulsating Stars. وتبدو هذه النجوم الأخيرة ساطعة لامعة تارة، ثم تبدو خافتة أو قاتمة تارة أخرى. وفسر العلماء هذه الظاهرة الفريدة في تتابع لمعان النجوم وقتامتها إلى طبيعة دورة ثورانات المواد الغازية المكونة لجوف هذه النجوم. واكتشف العلماء كذلك حدوث عمليات انفجار في بعض النجوم وتفتت أجزاء منها وانقسامها، ومن ثم توالد وظهور نجوم جديدة صغيرة الحجم منها، وتهوي بقايا مفتتات النجوم في البحر السماوي الهائل الامتداد.

وجاء في القرآن الكريم وصف كل هذه المجموعات المختلفة من النجوم سواء منها الكبيرة الحجم أو الصغيرة الحجم والشديدة اللمعان أو الخافتة الضوء والمتجمعة في عناقيد شبه ملتحمة والمنفردة والمزدوجة والتي تهوي وتسقط في الفضاء السماوي. فمن النجوم سابحات في الفضاء، وسابقات تسبق وتتقدم عن بعضها الآخر، والنازعات التي تنزع في مداراتها وتتحرك نشطة ومتنقلة من منزل إلى آخر والناشطات التي تتحرك بسرعة في مداراتها.

يقول تبارك وتعالى :

﴿والنازعات غرقا ۞ والناشطات نشطا ۞ والسابحات سبحا ۞ فالسابقات سبقا ۞ فالمدبرات أمرًا﴾ النازعات (١ ـ ٥) .

وقسم الله عز وجل في هذه الآية يستدل منه على أن ذلك عبرة لمن يخشى [١] .

وقد اختلف المفسرون في تفسير هذه الآيات الكريمة من سورة النازعات . ففريق يرى أن النازعات ، والناشطات والسابحات فالسابقات فالمدبرات ترمز إلى الملائكة نازعات للأرواح نزعًا شديدًا ، وناشطات منطلقات في حركتها ، لله سابحات في العوالم العليا وسابقات للإيمان أو للطاعة ، ولأمر ربها مدبرات بما يوكل إليها من الأمور. وفريق آخر يرى أنها تدل على النجوم التي تنزع في مداراتها وتتحرك وتنشط متنقلة من منزل إلى منزل ، وتسبح سبحًا في فضاء الله وهي معلقة به وتسبق سبقًا في جريانها ودورانها ، وتدبر من النتائج والظواهر ما وكله الله إليها مما يؤثر في حياة الأرض ومن عليها [٢]. وفريق ثالث يرى أن النازعات والناشطات والسابحات والسابقات هي النجوم والمدبرات هي الملائكة .

وفي معجم ألفاظ القرآن الكريم [٣] جاء تفسير معنى السابحات على أنها الجاريات ، وهي مستعارة للخيل أو السفن أو النجوم . والسابقات أي المتقدمات ، وقد يراد بها أي من الملائكة أو النجوم أو الخيل ، والنازعات على أنها الملائكة الذين ينزعون أرواح الكفار ، وكذلك معنى الناشطات التي فسرت تارة على أنها الخيل وتارة أخرى على أنها النجوم التي تنتقل من برج إلى برج .

---

(١) الأخفش : «معاني القرآن» ، ج ٢/ ٧٢٨ .

(٢) سيد قطب : «في ظلال القرآن» ج٦/ ٣٨١٢ .

(٣) معجم ألفاظ القرآن الكريم ـ مجمع اللغة العربية ، ج١/ ٥٤٠ ـ ٥٤٥ وجزء ٢/ ٥٠٦ ـ ٥٠٧ ، ص ٥٢٤ .

المجاميع النجمية والمجرات والسدم :

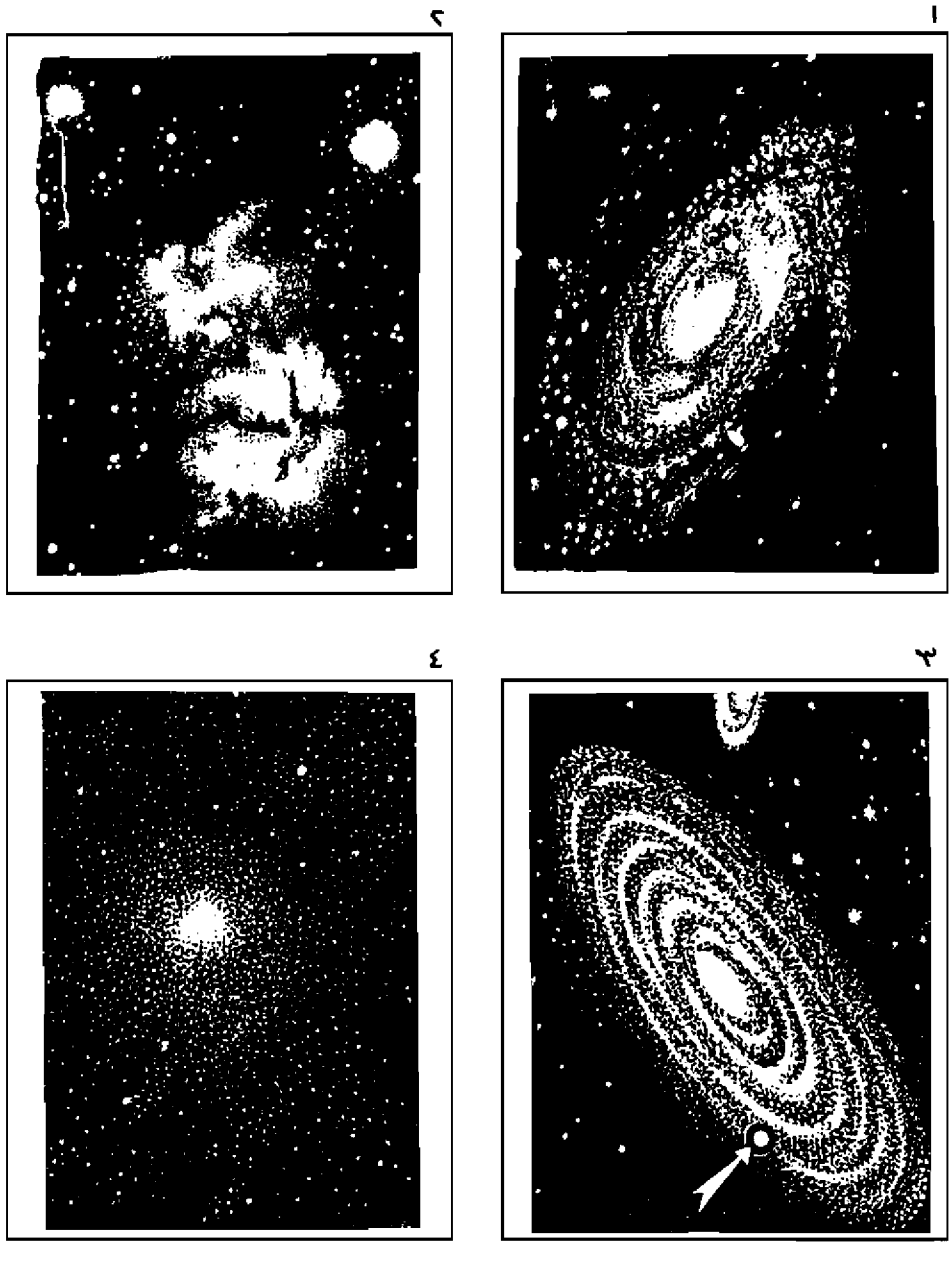
يشاهد الناظر إلى القبة السماوية ليلا مجموعات من النجوم تتجمع معًا كأنها عناقيد من العنب يجاور بعضها بعضًا، ومن أظهرها وأسهلها للرؤية مجموعة نجوم الثريا Pleiades التي تظهر عالية فوق كتف الجبار Orion وتقع في كوكبة الثور Tauri ، ويشاهد الناظر إليها بالعين المجردة سبعة نجوم متلألئة ويطلق عليها اسم الشقيقات السبع The seven sisters . بينما يشاهد العالم الفلكي بواسطة المرقب الفلكي المطور في الوقت نفسه أكثر من ٥٠٠ نجمًا لامعًا في مجموعة الثريا نفسها . وعلى الرغم من أن النجوم السبعة الأشد لمعانا من بين نجوم مجموعة الثريا تبدو متقاربة فيما بينها إلا أن المسافة الفاصلة بين كل نجم وآخر فيها أطول من المسافة الفاصلة بين الشمس وكوكب الأرض عدة مئات المرات . وتبدو نجوم الثريا متقاربة فيما بينها للناظر إليها بالعين المجردة، وذلك تبعا لبعد المسافة بينها وبين الأرض والتي تصل إلى نحو ٣٠٠ سنة ضوئية [١] .

وتسمى المجاميع النجمية حسب شكل تجمعاتها، فمنها المجاميع النجمية المفتوحة، وتلك النحلية (كما في كوكبة السرطان) والمزدوجة (في كوكبة فرساوس) التي تقع بالقرب من مجموعة ذات الكرسي كاسيوبيا Cassiopeia . كما تظهر في السماء سحابة نجمية هائلة الحجم، تتخذ شكل خصلة طولية من الضوء، مكفهرة، ويختلف اتساعها من جزء إلى آخر أسماها علماء الفلك قديما باسم «سكة اللبن» The Milky Way [٢] (شكل ٥)؛ لأنها تبدو للناظر إليها في السماء على شكل طريق أو مجرى من الحليب يقطع الفضاء السماوي .

---

(1) Theodore, P. Snow, "the Dynamic Universe" West Publishing Company (1991), 32

(٢) «سكة اللبن» هي سحابة غازية هائلة الحجم تقطع الفضاء السماوي على شكل شريط يمتد من أفق إلى أفق تسبح فيه بلايين النجوم وشبهها شعراء العرب ببياض ماء النهر في سواد الأرض فأسموها =



شكل (٥)

١ ـ السديم الحلزوني

٢ ـ سديم السرطان البحري

٣ ـ مجرة درب التبانة ويشير السهم إلى موقع المجموعة الشمسية

٤ ـ التجمع النجمي الكروي في كوكبة القوس.

وبعد استخدام المراقب الفلكية المطورة عرف العلماء أن سحابة سكة اللبن تتألف من بلايين البلايين من النجوم.

وتتجمع المجاميع النجمية داخل مجموعة أو مدينة نجمية هائلة الحجم تعرف باسم المجرات Galaxies. وقد تتكون مجرات هائلة الحجم، وكثيرة العدد داخل سحابات غازية سديمية. فقد تبين أن سحابة السنبلة تضم أكثر من ألف مجرة[1]. ويقاس قطر المجرة الواحدة بمئات آلاف السنين الضوئية. وتتراوح المسافة بين مجموعة نجمية وأخرى داخل المجرة الواحدة من ١ ـ ٣ مليون سنة ضوئية، وأن المسافة بين مجرة وأخرى قد تصل إلى أكثر من ٢٠٠ مليون سنة ضوئية.

وتتألف المجرة الواحدة من عدد لا حصر له من النجوم، ويتراوح متوسط عددها من عدة مئات إلى عدة ملايين وأحيانا إلى تريليون نجم. ويشاهد في كثير من المجرات ـ كما هو الحال في درب التبانة ـ سحب سديمية تسبح في داخل المجرات وحولها [2]. (شكل ٦).

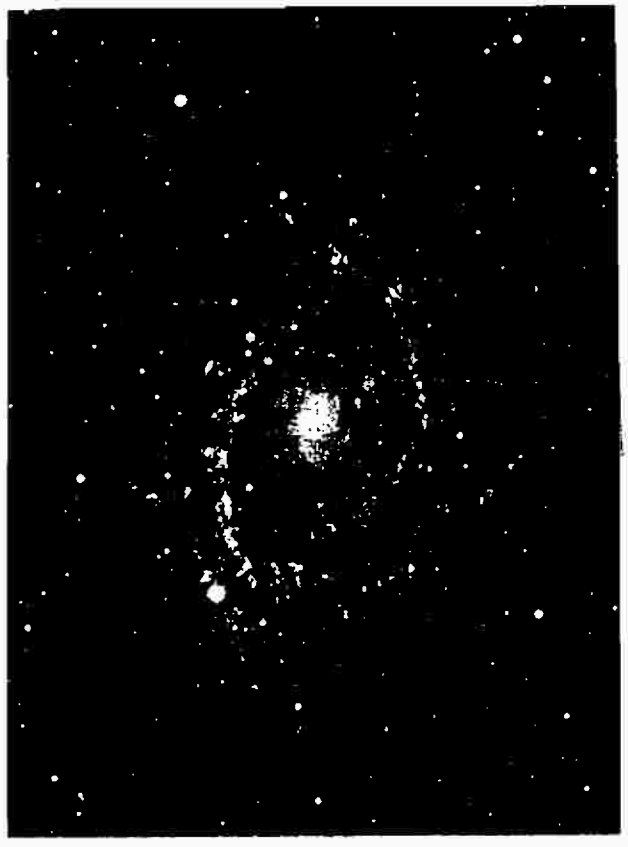
ومجرتنا ـ درب التبانة ـ هي عضو في تجمع يعرف باسم المجموعة المحلية والعضو الرئيسي الآخر في المجموعة هو المجرة «م ٣١» وهي المجرة الكبرى في

= «بالمجرة» أي النهر الجاري، في حين شبهها عامة العرب «بسكة التبانة» أو درب التبانة. والتبّان إذا سلك طريقا سقط من تبنه بعضه، فانتثر الطريق، فالمجرة أو درب التبانة عند العامة هي كطريق في السماء بالتبن منثور. وشبهها الإغريق باللبن المسكوب، فسموها «طريق اللبن».

ومجموعتنا الشمسية عبارة عن جزء بسيط جدًا من سكة التبانة التي تمتد على شكل قرص مفلطح وقطرها (١٠٠,٠٠٠ سنة ضوئية) يبلغ مقداره عشرة أمثال سمكها. وتقع كواكب المجموعة الشمسية والشمس معها على بُعد ٣٠ ألف سنة ضوئية من مركز مجرة سكة التبانة. راجع: د. أحمد زكي: «مع الله في السماء»، دار القلم ـ بيروت (١٩٨٣م)، ص ١٩٣ ـ ١٩٥.

(١) فرد هويل: «مشارف علم الفلك» ترجمة إسماعيل حقي ـ القاهرة (١٩٦٣م)، ص ٣٢٧.

(2) Ensyclopedia Americana, vol. 7 p. 81.



شكل (٦) السدم الحلزونية الشكل في الفضاء السماوي

كوكبة المرأة المسلسلة وهي أقرب المجرات إلينا، إذ تبعد عن مجرة درب التبانة بنحو ٧٠٠ ألف سنة ضوئية. والعضو البارز التالي في هذه المجموعة هو المجرة «م ٣٣» التي تقع في كوكبة المثلث. وبلغ عدد ما اكتشفه علماء الفلك من المجرات المحلية حتى اليوم ١٩ مجرة تحتل رقعة من الفضاء الكوني يصل طولها إلى أكثر من مليون بارسك[١]. وتقع مجرتنا وسديم المرأة المسلسلة في جانبين متقابلين من المركز.

وفي السماء مجرات بعيدة جدًّا عن الأرض بصورة تفوق الخيال البشري، وينبعث من هذه المجرات أشعة ضوئية خافتة، ذلك لأنها تبعد عن الأرض بنحو ألف مليون بارسك (نحو ١٩,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ميل)، ومن بينها مجرة السحابة المجلانية Magellanic Cloud ومجرة قنو العذراء Virgo Cluster وهي من أقوى الحشود المجرية القريبة إلينا وتشتمل على نحو ٢٥٠٠ مجرة داخلة فيها.

وقد صنف الفلكيون شكلين رئيسيين من المجرات هما :

(١) المجرات اللولبية أو الحلزونية الشكل : Spiral Galaxies

ويتراوح قطر المجرة الواحدة منها من ١٥٠,٠٠٠ إلى ١٥,٠٠٠ سنة ضوئية، وتزداد اتساعًا في القسم الأوسط منها بينما يقل اتساعها عند أطرافها. وتتوالد الكثير من النجوم الجديدة في المجرات، ومن بينها النجوم الجديدة القصيرة العمر، الشديدة اللمعان، والتي تسهل عملية رصدها باستخدام المراقب الفلكية المطورة نظرًا لوقوعها عند أطراف المجرة. ويحيط بالنواة الوسطى

---

(١) فرد هويل ـ المرجع السابق، ص ٣٢٥ ـ ٣٣٣.

البارسك : وحدة قياس أبعاد النجوم ويبلغ ١٩,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ ميل.

في مـركز المجـرات اللولبيـة انتفاخ نـووي أسطواني الشكل هـائل الحجم ويصل قطره إلى نحـو نصف قطـر قرص المجـرة نفسها [١]. ويقع فيما وراء هـذه النـواة المنتفخة الوسطى وخـارج قرص المجرة مجموعـات نجمية تبدو على شكل إكليل أو هالة كروية Spherical halo أو تجمعات لعناقيد نجمية Star Clusters أو نجوم منفردة Individual Stars. وإلى جانـب المجرات اللولبيـة، يبدو شكـل بعضها مُزجّجا barred، حيث يتركب ذراع المجـرة في هـذه الحالـة من نجـوم مصفـوفـة ومتراصة في حزام مستقيم الامتـداد، يصل امتداده إلى مركز المجـرة نفسها أو قد يتكور ويلتف على شكل حلقة دائريـة حول الحزام الطولي للمجرة [٢]. ومن بين أظهر المجرات اللـولبية الشكل مجرة سيفرت Seyfert Galaxy التي ينطلق منهـا غازات ساخنة جدًّا بسرعة فائقة. (شكل ٧).

(٢) المجرات الإهليلجية أو البيضاوية الشكل : Elliptical Galaxies

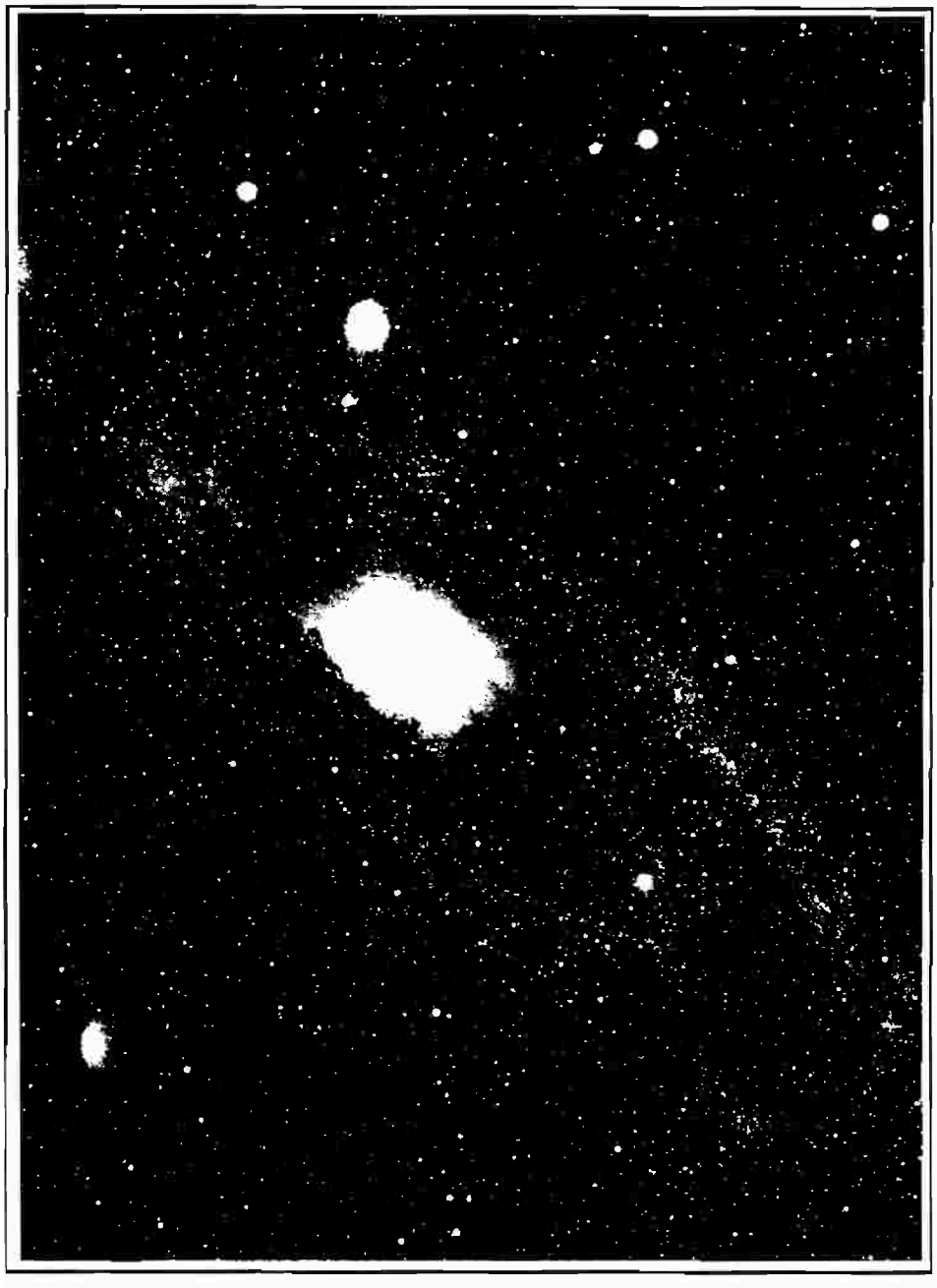
تتميز المجرات الإهليلجيـة الشكل بأن مجموعات نجومهـا تتناسق في أشكال هندسية رائعة ومنتظمة الشكل، فمنها ما هو كروي أو شبه كروي الشكل ومنها مـا هـو عنقودي الشكل. كما تختلـف هذه المجمـوعـة من المجـرات من حيث حجمها، فبعضها عملاقة ذات حجم هـائل ـ وهي نادرة ـ Giant ellipticals، ومنها مـا هو فـائق العملقة مثل مجرة س. د. C.D. Galaxy، ويصل اتساعها إلى عدة مئات الآلاف من السنين الضوئية، وبعضها الآخر قزمية الحجم Dwarf ellipticals لا يزيد طولها على عدة عشرات أو مئـات من السنين الضوئية. ولـم

---

(1) a - Jacqueline and Simon Mitton. "Discoverning Astronomy" Stoneheuge (1982), p. 40.

b - Robert T. Dixon, "Dynamic Astronomy", 5 th edi, Prentice Hall, New Jersey (1989), p.9.

(٢) فرد هويل ـ المرجع السابق ـ ص ٣٢٧.



شكل (٧) مجرة المرأة المسلسلة (أندرميدا)، وهي مجرة سديمية ضخمة ولولبية الشكل وأقرب المجرات إلى مجرة درب التبانة وتقع على بُعد مليونَـيْ سنة ضوئية من الأرض.

يستطع علماء الفلك تحديد العوامل التي أدت إلى تعدد أشكال المجرات[1]. وقد ميز الفلكيون كذلك مجموعة نادرة الحدوث من المجرات ذات أنماط متباينة فمنها ما يتصف بعدم انتظام الشكل Irregular مثل مجرة S.D. Galaxy التي ليس لها أذرع جانبية طولية ومجرة C.D. Galaxy شبه الإهليلجية فائقة العملقة. ويحتل هذا النوع من المجرات القسم الأوسط من سحابة المجرات المتجمعة. وبعض المجرات عدسية الشكل Lenticular Galaxies، وبعضها ينبعث منها كميات عالية من الأشعة فوق البنفسجية (مثل المجرة المركارية Markarian) أو ينبعث منها أمواج راديوية هائلة الحجم (مثل المجرات الراديوية Radio Gal-axy ومنها مجرة الدجاجة Cygnus). ويرجح العلماء أن نشأة هذه المجرات قد تعزى إلى أثر اصطدام أو احتكاك بعض المجرات مع بعضها الآخر. وقد تبين أن نواة مجموعات المجرات النشيطة تحتوي على مجموعة غير عادية من المجرات ذات نشاط نووي هائل تظهر فيها الكثير من النجوم الشديدة اللمعان والتي تقع بعيدًا في الفضاء الكوني[2].

وينتشر في الفضاء السماوي أحجام هائلة من الغبار والغازات الساخنة، ويمكن مشاهدتها بالعين المجردة كما هو الحال في مجموعة كوكبة «سيف الجبار». وعند دراستها باستخدام المرقب الفلكي، أكد العلماء أنها تتألف أساسًا من غازات ساخنة تنتمي لما يعرف باسم السدم الفضائية الغازية الساخنة Nebulae .

وقد استعان العلماء بالمطياف الضوئي Spectroscope عند دراسة السدم، وتبين لهم أن الضوء القادم من سديم الجبار هو عبارة عن بقعة متوهجة من

---

(1) Time life Book - Amesterdam "Computers and Cosmos". p. 7.

(2) Lang K.R., and Whitney, C.A. "Wanderers in Space" Cambridge Univ. Press (1991) p. 80.

الغازات المشتعلة، وتتوهج ذرات هذا السديم بتأثير الأشعة الضوئية الساقطة عليها من نجوم أخرى مجاورة له. وقد اكتشف العلماء أعدادًا كبيرة من السدم، وخصوصًا في سحابة درب التبانة، وكذلك في قبة السماء الجنوبية. وبالقرب من نجم الصليب الجنوبي يشاهد سديم غازي هائل الحجم في شكل الكمثرى يعرف باسم سديم غرارة أو جراب الفحم Cool Sack Nebulae [1].

ومن بين أظهر السدم في الفضاء الكوني السديم اللولبي Spiral التابع لمجموعة المرأة المسلسلة Andromeda وسديم السرطان البحري (الكابوريا) Crab Nebulae والسدم الموهجة Luminous والسديم الحلقي Ring Nebulae في كوكبة الشلياق (القيثارة) وسديم العنكبوت Tarantula Nebulae في سحابة مجلان الكبرى، والسديم الحجاب Veil Nebulae في كوكبة الدجاجة Cygnus. (شكل ٨). وتتعرض الأجزاء الهامشية من السديم اللولبي للبرودة التدريجية، ويتولد عنه ملايين النجوم التي يندفع الضوء منها في الفضاء بسرعة ١٨٦,٠٠٠ ميل/ ث. وقدر العلماء طول المسافة بين السديم اللولبي وكوكب الأرض بنحو ٩٥٠,٠٠٠ سنة ضوئية، في حين يبعد سديم السرطان البحري بنحو ٤٠٠٠ سنة ضوئية عن الأرض. ويفسر هذا البُعد الهائل بين مجموعة السدم وكوكب الأرض أسباب تكوين السدم بأحجام هائلة كذلك. فيبلغ قطر السديم اللولبي أكثر من ٣٠٠ ألف سنة ضوئية. وقد أوضح بعض الباحثين [2] أن هذا السديم ربما يقع قريبا من مركز الفضاء الكوني. إلا أن العلم الوضعي لا يستطيع أن يصل إلى حقائق يقينية في هذا الشأن، بل هو يقدم مقترحات ظنية تتغير مفاهيمها من زمن إلى آخر، ولا يدرك العلم حتى يومنا هذا، ما يقع وراء السدم في هذا الفضاء الكوني السحيق المعجز.

---

(١) د. حسن أبو العينين: «كوكب الأرض»، الطبعة العاشرة (٨٨/ ١٩٨٩م)، ص ٦ ـ ٧.

(2) Smart, W. M. "The origin of earth" A Pelican Book (1950) p. 32.

شكل (٨)

سديم الحجاب ـ سديم ابتعاثي في كوكبة الدجاجة

كما يراه تلسكوب مرصد «ليك» Lick

تمدد الكون :Expansion of the Universe

يتبين مما سبق أن المجرات والنجوم في الفضاء لا يصدر عنها صوت، بل ينبعث منها ضوء يشع في الفضاء السماوي بسرعة ٣٠٠,٠٠٠ كم/ ث. وباستخدام المطياف الضوئي (سبكتروسكوب) تبين للعلماء أن خطوط ضوء النجوم يظهر مائلا إلى الطرف الأحمر في الطيف الضوئي. واستنتج العلماء أن هذه النجوم آخذة في الابتعاد عن الأرض، وأن بعضها يبتعد عن البعض الآخر كذلك، أي أن الكون كله آخذ في التمدد والاتساع وكأنه بالونة تنتفخ انتفاخًا(١).

وعلى أساس مفاهيم النظرية النسبية، فإن قوة «التنافر الكوني» تؤدي إلى التشتت الذي ينتج عنه تباعد كل جرم من أي جرم آخر. ويؤكد علماء الفلك بأن المجرات (غير مجرة درب التبانة) تسبح في الفضاء متباعدة عن مجرتنا، وأنها كلما زاد بعدها عنا ازدادت سرعتها. ويلاحظ أن هذا التمدد لا يتجه بعيدًا عن مركز الكون بذاته، ولكن يسبب تشتتًا عامًّا يصل إلى ضعف مقدار بعدها الحالي في مدى ١٣٠٠ مليون سنة (٢).

ومن دراسة انحراف الأشعة الحمراء في المطياف الضوئي المنبعث من المجرات البعيدة جدًّا في الفضاء تبين للعلماء أن المجرات تبتعد عن بعضها البعض بسرعة تتناسب مع أبعادها وطول المسافات الفاصلة بين كل منها، فسرعة ابتعاد المجرات تزداد مع زيادة المسافة الفاصلة بينها وبين المجرات الأخرى، وأن كل

---

(١) أ ـ محمود القاسم: «الإسلام والحقائق العلمية»، دار الهجرة ـ بيروت ـ الطبعة الثانية (١٩٨٦م)، ص ١٢٢ ـ ١٢٧.

ب ـ «الكون»، الموسوعة العلمية الحديثة ـ تأليف كولين رونان ـ بيروت (١٩٨٠م)، ص ٨٠.

(٢) د. يحيى هاشم فرغل: «الإسلام والاتجاهات العلمية المعاصرة»، دار المعارف ـ ص ١٥٠ ـ ١٥٤.

زيادة في المسافة تصل إلى مليون بارسك تقابلها زيادة في سرعة الابتعاد تبلغ نحو ١٠٠ ميل/ ث [١].

وأكد علماء الفلك أن الكون يتمدد ويشتمل هذا التمدد النطاق الواسع لا المحلي، فأبعاد مجموعتنا الشمسية لا تتمدد، وكذلك المسافات داخل مجرتنا والمسافات داخل مجموعتنا المحلية. ولكن تبين أن التمدد يبدأ بعد حدود مجموعتنا المحلية أي بعد نحو نصف مليون بارسك. فالمجرة العملاقة (م ٨١) التي تقع على بعد ٢,٥٠٠,٠٠٠ بارسك تبتعد عنا بسرعة تبلغ ٨٠ ميلا/ ث. ومجرات سحابة السنبلة التي تقع على بعد ١٠ مليون بارسك تبتعد عنا بسرعة ٧٥٠ ميلا/ ث. ويبتعد عنا التجمع المجرّى بالإكليل الشمالي بسرعة تزيد على ١٣ ألف ميل/ ث. في حين أن تجمع الشجاع الذي يبعد عنا بنحو ٤٠٠ مليون بارسك يبتعد عنا بسرعة ٣٨ ألف ميل/ ث [٢].

ويعتقد أرثر أدنجتون [٣] بأن تمدد الكون يصحبه خلق مادة جديدة فيه، فكلما ترك التمدد فضاء كبيرًا تتكون مواد أخرى جديدة وتتجمع على شكل نجوم ومجرات جديدة. ويؤكد هذا الباحث بأن المجرات البعيدة التي نراها في الفضاء سوف لا تختفي نتيجة للتمدد والاتساع. ذلك لأن هناك مجرات جديدة تخلق باستمرار. فالمجرات كما يرى أدنجتون تولد بصفة مستمرة وتتحرك متباعدة أحداها عن الأخرى في الفضاء اللانهائي.

ويؤكد العلماء أن خلق المادة يدفع الكون إلى التمدد، إذ إن خلق المادة يؤدي إلى مط الفضاء مطًّا، بحيث يباعد بين التجمعات المجرّية بعضها عن البعض

---

(١) د. عبد العليم خضر: «الظواهر الجغرافية بين العلم والقرآن»، الدار السعودية (١٩٨٤م)، ص ١٠١ ـ ١١٠.

(٢) فرد هويل: «مشارف علم الفلك»، ترجمة إسماعيل حقي ـ دار الكرنك، القاهرة (١٩٦٣م)، ص ٣٦٦ ـ ٣٦٧.

(٣) «العلم أسراره وخفاياه» ج١/ ٩٦.

الآخر. وخلق المادة المستمر لا يدفع الكون إلى التمدد وحسب، بل إنه يحدد أيضا معدل هذا التمدد، وبحيث لا يؤدي إلى ازدحام الفضاء السماوي بالمادة، كما أنه لا يؤدي إلى جعله أقل امتلاء بالمادة، ذلك أن معدل التمدد يثبت عند القيمة التي تجعل انخفاض الكثافة الناتج من التمدد يعادل تماماً الزيادة الناتجة من خلق المادة المستمر، وهكذا تظل متوسط كثافة الكون ثابتة [1]. وتتجلى تلك المفاهيم والنتائج العلمية السابقة فيما نبهنا عليه القرآن الكريم منذ أكثر من أربعة عشر قرنًا وذلك في قوله تعالى :

﴿والسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بأيد وإنا لموسعون﴾ الذاريات (٤٧).

وقد ذكر أدنجتون كذلك أن الكون مخلوق من مادة، وأن فكرة خلق المادة من لا شيء في الفضاء تتعارض مع العِلم، وجهل هذا العالم قول الله عز وجل :

﴿ما أشهدتهم خلق السمٰوات والأرض ولا خلق أنفسهم وما كُنتُ متخذ المضلين عضدا﴾ الكهف (٥١).

﴿وهو الذي يبدأ الخلق ثم يعيده وهو أهون عليه وله المثل الأعلى في السمٰوات والأرض وهو العزيز الحكيم﴾ الروم (٢٧).

﴿أوليس الذي خلَقَ السمٰواتِ والأرضَ بقادرٍ على أن يخلُقَ مثلهم بلىٰ وهو الخلاقُ العليم * إنما أمره إذا أراد شيئًا أن يقول له كن فيكون * فسبحان الذي بيده ملكوت كل شيء وإليه ترجعون﴾ يس (٨١ ـ ٨٣).

﴿الله يَبدَأُ الخَلْقَ ثم يُعِيدُهُ ثم إليه تُرجعون﴾ الروم (١١).

---

(١) فرد هويل ـ المرجع السابق، ص ٣٧٩.

وتنبه الآيات القرآنية إلى أن الله تبارك وتعالى خلق الكون بما فيه، والذي تتوسع أبعاده ويزداد امتداده مع مرور الزمن. إلا أن هذا التوسع هو بمقدار محكم لا يعلمه إلا فاطره؛ يقول جل وعلا:

﴿**والسماء بنيناها بأيد وإنا لموسعون**﴾ الذاريات (٤٧).

﴿**إنا كل شيء خلقناه بقدر * وما أمرُنَا إلا واحدة كلمح بالبصر**﴾ القمر (٤٩ ـ ٥٠).

ويقول المفسرون إن السماء يقصَد بها الكون، وموسعون: اسم فاعل من فعل (أوسع) من (السعة). ووقوع كلمتي (والسماء بنيناها) قبل كلمة (موسعون) يدل على أن المقصود بالتوسع هو السماء وبناءها. ويفهم من التعبير (وإنا لموسعون) إما الاستمرار في التوسع، فقدرة الله مستمرة، أو حصول الفعل في زمن مستقبل بالنسبة لزمن الكلام[1].

وتوسع السماء وتمدد الكون لا يؤدي إلى تشتته أو اندثاره، فهذا لن يحدث إلا يوم الساعة بأمر الله عز وجل. وسيأخذ الكون في التوسع والتمدد وستظل السماء سقفًا محفوظًا إلى يوم الدين. فبناء السماء اللانهائية الأبعاد المتماسكة الأجزاء المرفوعة بغير عمد، والمتناسقة والمزينة الأركان لا يتم إلا بقوة وحق إلهي، ولا يخضع بناؤها لقوانين العلم الوضعي. والسماء ذات سعة لا يتخيلها العقل، وفي كل ثانية تمر من عمر الإنسان يتمدد فيها الكون وتتسع فيها السماء بمعدل ٤٠,٠٠٠ ميل.

وأراد الله للكون أن يتمدد ويتسع بمقدار قدّره جل جلاله تقديرًا محكمًا، حتى يكون هناك توازن بين خلق المادة المستمرة وبين توسع الكون وتمدده.

---

(١) محمود القاسم: «الإسلام والحقائق العلمية»، بيروت ـ الطبعة الثانية (١٩٨٦م)، ص ١٢٢ ـ ١٢٣.