

ع

سِلْسِلَةُ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنُ

# الطِّبِيعَاتُ وَإِعْجَازُ الْعِلْمِ لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

تأليف

الدكتور عبد العليم عبد الرحمن فضـر

زمالة المغارفيين الملكيين - إنجلترا

رئيس قسم الجغرافية

كلية العلوم العربية والاجتماعية

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية - بالقصيم



الدار الشعوذية  
النشر والتوزيع



الطبيعتَات  
وأَعْجَازُ الْعَالَمِ  
لِقُرْآنِ الْكَرِيمِ

حقوق الطبع محفوظة  
الطبعة الأولى  
١٤٠٦ - ١٩٨٦م



الدار السعودية  
للنشر والتوزيع

جدة

الإدارة : البندادية - عمارنة الموكب  
تلفون : ٦٤٣٢٨٤١ / ٦٤٤٤٥٥٥ - ٤٣ / ٦٤٣٢٨٤٢  
تلacنن : ٤٤٣٥١ - ٢١٤٥١ / ٢٠٤٣  
من. ب : شرق مكة المكرمة . شرق المطار القديم  
المكتبات : ١- شارع الملك عبد العزيز ، تليفون : ٦٣٧٧٤٣  
٢- شارع فلسطين ، مركز الرومان ، تليفون : ٦٦٠٨٩٧٤

الدمام : الشارع العام ، ص. ب : ٨٩٩  
تلفون : ٨٣٣٥٥٥٠ / ٨٣٣٥٥١٥





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## مقدمة

والصلاوة والسلام على الرسول الأمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه  
أجمعين . . . من يهدى الله فلا مُضلٌّ له ومن يضللا فلا هادي له . . . نعوذ بالله  
من شرور أنفسنا وسیئات أعمالنا . . . والحمد لله أولاً وأخراً سبحانه وتعالى إنه  
نعم المولى ونعم النصير . . . . . وبعد . . . . .

فهذا هو الكتاب [الرابع] في سلسلة [العلم والقرآن]، تلك السلسلة  
التي حملت الدار السعودية للنشر والتوزيع على عاتقها طبعها ونشرها وتوزيعها  
في شتى أنحاء العالم الإسلامي خدمةً للإسلام والمسلمين.

ويهدف هذا الكتاب إلى محاربة أعداء الإسلام بنفس السلاح الذي  
يحاربوه به . . . سلاح العلم. وهو إعلان لهم بأن القرآن حمل الإشارات العلمية  
جنبًا إلى جنب مع الهدایة والتشريع والبيان . . . وهو محاولة للوصول إلى أكبر  
قدر ممكن من التفاهم بين الإنسان والعالم بعد الكشف عن سنته ونوميسه

الطبيعية إذ إن الكتاب يحمل عنوان: الطبيعيات والإعجاز العلمي للقرآن الكريم.

وقد اشتمل الكتاب على سبعة عشر فصلاً تبحث في الأسرار العلمية الكامنة في الطبيعيات وروعة الإعجاز القرآني في هذا المجال... ولا غرابة في ذلك ، فقد جعل الله سبحانه وتعالى كتابه الكريم موسوعةً لعارف الحياة الدنيا والآخرة، ولم يبقَ على المسلم إلا أن يسابق العالم بأسره توصلاً إلى أسرار الطبيعيات فينهل منها ما يشاء ، ويُسْطِّعُها على البشرية كلها تامة غير منقوصة ، سليمة بلا خلل... ويقدم لها ببراهين على عَظَمَةِ الصانع المدبر ، والمنظم المبدع ، **﴿الذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ وَبِدأ خَلْقَ الْإِنْسَانَ مِنْ طِينٍ﴾** [السجدة ٧]. وبذلك يخرج الناس - في هذا العالم المضطرب - من بلاده الحسن ، وهمود العادة وثقل الحياة ، ليروا آيات الله في الآفاق... في السموات والأرض بصيرة حية وقلب مؤمن شفاف .

إن القرآن الكريم ، كما يدعوا إلى النظر في مخلوقات الله [الطبيعية]... في السموات والأرض ، يلفت أنظار المؤمنين كذلك إلى ما أنعم به على الإنسان من مخترعات واكتشافات أنجزها علماء سُخْرُهم الله لخدمة البشرية... قال تعالى: **﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْخَلْفَاتِ اللَّيلَ وَالنَّهَارَ وَالْفَلَكَ الَّتِي تَحْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ، وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتَهَا، وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّياحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لِآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾** [البقرة / ١٦٤].

ذلك بأن هذه المخترعات والاكتشافات العلمية ، وإن قام بها البشر ، إلا أنَّ الله عزَّ وجلَّ ، هو الذي أحاطهم بهذا العلم... قال تعالى:

**﴿وَلَا يَحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءُ﴾**... [البقرة ، آية الكرسي / ٢٥٥].

وأرجو الله سبحانه وتعالى أن يسدد خطاي ويرشدي ، ويساعدني على  
مواصلة استكمال هذه السلسلة العلمية الإيمانية . . . في القرآن الكريم . . .

﴿فَوَرَبَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ إِنَّهُ لَقَ مِثْلُ مَا أَنْكُمْ تَنْتَقِلُونَ﴾ . . .

[الذاريات / ٢٣]

صدق الله العظيم . . .

والله وحده هو المسؤول أن يمكّن لنا ديننا الذي ارتضى لنا ، لنكون  
شهداء على الناس ، ويكون الرسول علينا شهيداً ، فيله - وحده سبحانه -  
المداية ، وله الحجة البالغة ، وهو نعم المولى ، ونعم النصير .

المؤلف



## الفصل الأول

---

لَا تَعَارُض  
بَيْنِ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



## لَا تَعَارِض بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

إن معجزة القرآن الكريم هي معجزة خالدة باقية إلى يوم القيمة . فالقرآن خاتم الكتب السماوية . . . ليس له عصر مُعيّن ولا زمن محدود في تحديه للبشرية كلها . ورغم أن القرآن لم يأت ككتاب علم إلا أنه في نفس الوقت جاء بإشاراتٍ علمية رائعة تُعتبر إعجازاً لمن عاشوا قبلنا وإعجازاً لعصرنا وإعجازاً لمن سيأتون بعدهنا حتى ينشق القمر وتقوم الساعة وتنتهي الدنيا وما فيها .

وعندما نزل القرآن الكريم كان له أكثر من معجزة فلقد تحدى العرب في بلاغتهم ثم مزق حواجز الغيب . فقد مزق القرآن حجاب الزمن الماضي وروى لنا بالتفصيل تاريخ الرسل وحوادث من سبقنا من الأمم وتحدى فيها . . . ثم مزق حجاب المستقبل القريب وتبيأ بأحداث ستقع بعد شهور وأخرى ستقع بعد بضع سنوات وتحدى . . . وحدث كل ما أنبأ به القرآن . . . ثم بعد ذلك مزق القرآن حجاب المستقبل البعيد ليعطي الأجيال القادمة من إعجازه ما يجعلهم يصدّقون القرآن ويصلّون لقائله وهو الله .

- وتوبيخاً لهذا الإعجاز في اختراق القرآن لحجاب المستقبل البعيد  
اخترت لك نماذج من كتاب الله الكريم . فتأمل معي قوله تعالى :  
بسم الله الرحمن الرحيم  
﴿سُرِّيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ﴾ ..

[فصلت ٥٣]  
صدق الله العظيم

وهذا وعد من الله سبحانه وتعالى أن البشر سيرون من آيات الله في السموات والأرض وفي أنفسهم ما يثبت صدق نبوة سيدنا محمد وأن ما جاء به محمد عليه الصلاة والسلام هو الحق . وقد ينكر البعض إظهار الله لهذه الآيات ولكن الله مطلع على كل شيء . وإنه سبحانه بكل شيء محيط بعلمه وقدرته .

والكون جميعه خاضع لمشيئة الله وإرادته ، وقد سخر الله لسليمان الريح والشياطين ، وسخر الملائكة لنفع المؤمنين وإذلال الكافرين ، وعند الله جنود كثيرة ، وما يعلم جنود ربك إلا هو ، والله هو الباقي . . . وكل شيء هالك إلا هو ، له الملك ، وله الحمد وهو على كل شيء قادر .

وعند نهاية الحياة تتشقق السماء وتتكدر النجوم وتُتجَّرّ البحر ، وتبدل الأرض غير الأرض والسماء . وقد أقسم الله بعض المظاهر الكونية تنبئها لأهميتها ونظمها وبديع صنعها . وقد عرف المسلمون الكثير من الأسرار العلمية نتيجة إقبالهم على حفظ القرآن الكريم ودراسة علومه ومظاهر إعجازه التي لا حدود لها .

يقول الاستاذ حامد مصطفى :

«والواقع أن المسلمين أفادوا اليوم كثيراً من الإقبال على العلم الحديث ودراسة الطبيعة والفلك والرياضيات ظهر ذلك واضحاً في دراسة القرآن

وتفسيره وتأويله ما ورد فيه من الإشارة إلى قوانين الطبيعة والنظر في مجالات الخلق وقواعد السلوك والأخلاق ولم يجدوا نصاً في القرآن أو السنة يأبى على المسلم الأخذ بأسباب الحضارة والعمان ونظام الحكم العادل. حتى شاع عند العلماء المتأخرین أن الإسلام دین ودولة مستندین في ذلك إلى ما ورد في القرآن والسنة من قواعد الحكومة المدنية وقوانين السلم وال الحرب والثواب والعقاب إلا أن هذا الاتجاه الجديد لم يتبه إلى أسلوب معين في تفسير القرآن الكريم وظل مقصوراً على الدراسات الفردية والأبحاث الاجتهادية والمحاضرات لا يكاد يجمعه كتاب يدخل في كتب التفسير وعلوم القرآن. وذلك كثير جداً لا يكاد يحصره عدد ولا ترتيب مثل ما كتب العقاد وعلماء الأزهر وكثير من الباحثين».<sup>(١)</sup>

ولقد حثَ الله عباده على النظر والتدبر والدراسة لمعرفة الظواهر الكونية لندرك ما في آياته من إعجاز وما في مخلوقاته من إبداع كما في قوله تعالى:

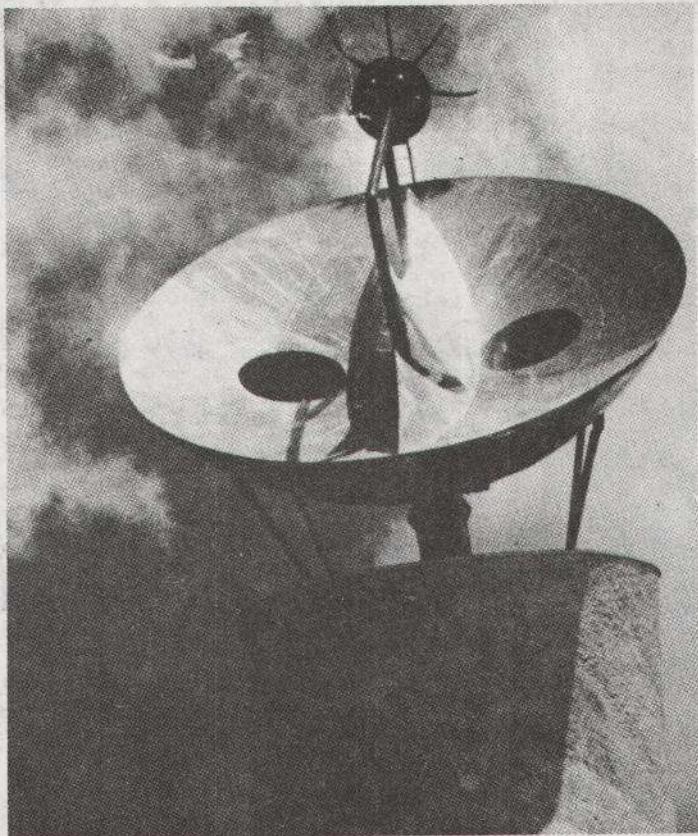
**﴿قُلْ انْظُرْ وَا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾** [يونس ص ١٠١]

وغير ذلك من آيات كثيرة متعددة تدل على أن العلم قرآني في موضوعه. فالعلوم الطبيعية تبحث عن أسرار الظواهر الكونية ويؤمننا القرآن بالبحث فيها. وإن الإنسان ليأخذ العجب من كثرة ما لقيت هذه الناحية العلمية من التوكيد في القرآن. فالقرآن الكريم يحتوي على أكثر من ثمانمائة آية كونية فيها حقائق علمية غاية في الأصلحة والموضوعية.<sup>(٢)</sup>.

وقد دعا القرآن إلى العلم في أول آيات تنزلت منه، وأقسم الله بالقلم وهو أول أداة في سبيل تحصيل العلم فقال تعالى: «نَ، وَالْقَلْمَ وَمَا يَسْطَرُونَ» [القلم / ١]

(١) عبد الله شحاته (دكتور) - تفسير الآيات الكونية - دار الاعتصام - ص ١١.

(٢) منصور حسب النبي (دكتور) - الكون والإعجاز العلمي للقرآن - دار الفكر العربي - ص ٦



[شكل ١]

العلوم الطبيعية تبحث عن أسرار الظواهر الكونية، ويأمرنا القرآن بالبحث فيها

﴿قل انظروا ماذا في السموات والأرض﴾ [يونس / ١٠١]

وهذا منظر لمرصد كبير بواسطته يمكن للإنسان النظر إلى الظواهر الكونية

المصدر : National Geographic Society, Oct., 1981, p.13.

## □ . مكانة العلم والعلماء في القرآن

كما أشاد القرآن بمكانة العلم والعلماء فقال سبحانه: ﴿بَلْ هُوَ آيَاتٍ

بِيَنَاتٍ فِي صُدُورِ الَّذِينَ أَوتُوا الْعِلْمَ﴾ [العنكبوت: ٤٩]

وقال سبحانه: ﴿شَهِدَ اللَّهُ أَنَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ وَالْمَلَائِكَةُ وَأُولُوا الْعِلْم﴾ [آل عمران: ١٨].

وقد خاطب القرآن الكريم ذوي العقول الراجحة، ووجه الحديث إلى أهل الخبرة والمعرفة فقال سبحانه:

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْخَلْفَ الْلَّيلَ وَالنَّهَارَ لِآيَاتٍ لَّأُولَئِكَ الْأَلْبَاب﴾. [آل عمران: ١٩٠].

والقرآن بهذه الآيات يبحث الإنسان على التأمل والنظر في بديع صنع الله في السماء والشمس والقمر والليل والنهار والضحى والظهيرة والأصيل والغروب ، وفي الأرض والجبال والبحار والأنهار والسهول والنبات والرياح والأمطار، وخلق الإنسان والحيوان وسائر الكائنات ، وأن أحداً لا يمكنه حفظ نظام الكون إلا الله العلي القدير ﴿أَفَمَنْ يَخْلُقُ كَمْنَ لَا يَخْلُقُ أَفْلَأْ تَذَكَّرُون﴾ . [النحل: ١٧].

- ومعنى الآية كما قال في الميزان: «أن هناك آيات كثيرة سماوية وأرضية تدل بوجودها والنظام البديع الجاري فيها على توحيد ربهم وهم يشاهدونها واحدة بعد أخرى فتكرر عليهم الحال انهم معرضون عنها لا يتبعون». (١) والذي يتأمل القرآن الكريم جيداً لا يجد أي تعارض بينه وبين الظواهر العلمية التي تبحث في آيات الله سبحانه وتعالى التي ملأت السماوات والأرض كما أن القرآن لا يتعارض مع النظريات أيضاً، وإن تعارض ظاهره فإن الواجب علينا أن نرجع إلى أنفسنا ونعيد الفهم والتطبيق في النظريات العلمية وهي محل بحث ونظر ، وقد تعدد أو يرجع عنها أصحابها فلا نجد في النهاية تعارضاً.

فالعالم مجهد بشري مستمد من الله [شكل ٢]. وإذا استغنى الإنسان عن [الله] واستقل بالعلم فإنه بذلك ينحرف عن مصدر العلم ويتخبط بذلك في

(١) الميزان في تفسير القرآن لمؤلفه السيد محمد حسين الطباطبائي الطبعة الثالثة سنة ١٣٩٦هـ - مجلد ١١ جزء ١٣ ص ٣٠٣.

[ظلام الإلحاد] والضلال وينسى أن ما عنده من علم هو بالمقدار الذي يسمح به الله مصداقاً لقوله تعالى:

﴿وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شاءُ﴾ . [البقرة ٢٢٥].

وعلم الله شامل  
محيط كما في قوله  
تعالى : ﴿وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ  
احاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا﴾  
. [الطلاق: ١٢].

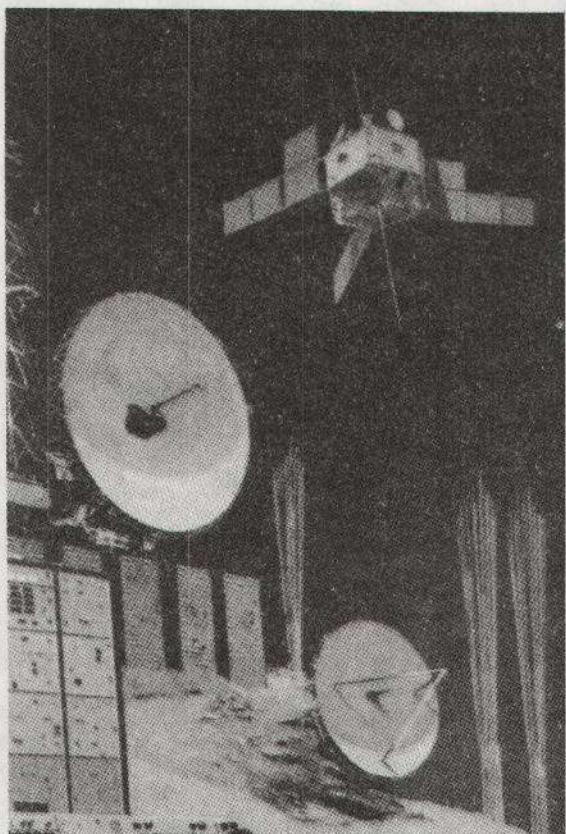
وقال عز شأنه :  
﴿إِنَّ فِي السَّمَاوَاتِ  
وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ  
لِّلْمُؤْمِنِينَ . وَفِي  
خَلْقِكُمْ وَمَا يَبْثُثُ مِنْ  
دَابَّةٍ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ  
يُوقَنُونَ . وَاخْتِلَافُ  
اللَّيلِ وَالنَّهَارِ وَمَا  
أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ  
مِنْ رِزْقٍ فَأَحْيَا بِهِ  
الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا  
وَتَصْرِيفُ الرِّياحِ  
آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ﴾ .

[الجاثية - ٣ - ٥]

[شكل ٢/٢]

العلم مجهد بشري محدود مستمد من الله .  
وقد سمح الله للإنسان برکوب السفن الفضائية للتأمل  
والنظر في بديع صنع الله في السماء عن قرب .

المصدر: N.G.S., OP cit., p. 14.



وهكذا يفصل كتاب الله في مراحل الوحي المختلفة المقصود بالعلم ، وما انقسم إليه في عصرنا هذا من فروع ومتخصصات ، مثل الفلك والفيزياء ، والكيميا والأرصاد ، والنبات ، والحيوان ، وطبقات الأرض ، ونحوها .. تلك العلوم الأساسية التي بازدهارها تزداد الشعوب درجات في البأس والقوة ، ودرجات في الإيمان والتقرب من الله ﴿إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ، إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ﴾ . . [فاطر: ٢٨].

## □ القرآن والعلم

لقد تعرّض القرآن في آيات كثيرة منه - نحو سبعين آية إلى مسائل هي من صميم العلم .<sup>(١)</sup> وذكر جانباً من الحقائق العلمية كقضايا عامة ، ودخل في تفاصيل بعض الحقائق الأخرى وبذلك نبه الأذهان إلى أهمية البحث وإعمال النظر والتفكير .

لقد خلق الله العلم والدين توأمين حينما خلق الإنسان .

لأن بين العلم والدين ربطاً مصيريَاً هما يقرران مصير الإنسان وكماله . فالعلم دون تكليف فلسفي أو تحديد منطقي ، هو ضياء لكشف الواقع ولمعرفة الحقيقة ، والحقيقة هي فعل الله وأثره<sup>(٢)</sup> . فالعلم طريق طبيعي لرؤية آثار الخالق وتزداد معرفة الخالق بازدياد العلم .

العلم أيضاً ، بمعناه العام أي بما يشمل الفلسفة ، أداة لكشف حقيقة الكون وحقيقة الإنسان وارتباط الإنسان بالكون وبال موجودات ودور الإنسان في العالم وفي الحياة وفي الكون .

(١) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ص ١٥ .

(٢) المرجع نفسه - ص ١٦

إن القرآن الكريم في كل عصر يدعو الناس إلى دين الله ، ويرى لهم دليلاً على صدقه آية جديدة تتطابق ما بين العلم الحديث والقرآن الكريم مصداقاً لقوله تعالى :

﴿سُرِّيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ﴾

[فصلت : ٥٣]

ولا شك أن القرآن والعلم مرتبطان ارتباطاً مصيريأً لأنهما يقرران معاً مصير الإنسان وكماله . والمتذرل لأهداف العلم والقرآن يجد أنها متماثلان في الغاية ومتحددان في المدف لأن مصدرهما واحد وهو الله سبحانه وتعالى خالق هذا الكون<sup>(١)</sup> . فالعلم نور الله في الكون لكشف الحقيقة المتمثلة في فعل الله وأثره في الوجود، وضياء للطريق الطبيعي المؤدي لرؤيه آثار الخالق وإدراك وجوده ووحدانيته . والقرآن يربط الإنسان روحاً بخالق الكون . وبهذا فإن العلم الصحيح لا بد أن يؤدي إلى الإيمان وأن يزداد الإنسان تمسكاً بالدين كلما تقدم العلم . ولن يحدث تعارض بين القرآن والعلم إلا إذا ضلل العلم طريقه أو أخطأ المفسرون في فهم الآيات الكونية لعدم معرفتهم العلمية . ونحن لا نقول بأن القرآن جاء سجلاً مفصلاً لكل العلوم والفنون والأداب والقصص والأمثال ، وإنما كان كتاباً بلا غرض ولا حكمة ، وإنما جاء فيه من هذه العناصر بقدر المطلوب لمخاطبة كل العقول على اختلاف أنواعها وتفاوت فهمها واستعدادها .

ولا توجد سورة في القرآن - وخاصة السور المكية - إلا وفيها إشارة أو تصريح أو عرض كامل للنظر في الكون والتأمل في نظامه وإبداعه ، لتحريرك السمع والبصر والحواس والعقل للتفكير في خلق الله تعالى ، ثم الانتقال من المخلوق إلى الخالق ، ومن الطبيعة إلى مكونها وبارئها<sup>(٢)</sup> . وفي القرآن آيات

(١) د. منصور حسب النبي - المرجع نفسه - ص ٧.

(٢) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ص ٣٠.

علمية الإيجاء، اكتشفت معانيها على مر السنين أو ما زالت تنتظر ما يجيئ معانيها، وبذلك يثبت العلم الحديث أن القرآن معجزة كل العصور الغابرة واللحالية والقادمة، وفي ذلك يقول البروفيسور (جرنيه) :

«تبعت كل الآيات القرآنية التي لها ارتباط بالعلوم الطبيعية والصحية والطبية التي درستها من صغرى وفهمتها جيداً فوجدت بها منطبقية كل الانطباق مع معارفنا الحديثة ، فأسلمت ، لأنني تيقنت أن محمداً (ص) أق بالحق الصريح من قبل ألف سنة ، من غير أن يكون له مدرسٌ من البشر».

ومن إعجاز القرآن الكريم إشارته إلى نشأة علوم حديثة لم يعرفها السابقون وإنما لفت أنظارهم إليها ، كما وجه أبصارهم إلى دراسة الكون وتأمل ظواهره والإحاطة بآيات الله فيه ، وقد حلت آيات القرآن بذور هذا التقدم العلمي وأرشدت إليه وفكّت مغاليقه وتركت للعقل البشري بعد ذلك استكمال رسالته حتى يتحقق من صواب نظريته أو خطئها<sup>(١)</sup> .

قال تعالى: «سُنْرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ  
الْحَقُّ أَوْلَمْ يَكُفَّ بِرَبِّكُمْ أَنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ» [فصلت : ٥٣] .

ولا شك أن العلم والدين مرتبطان ارتباطاً مصيريأً لأنهما يقرران معاً مصير الإنسان وكماله علمياً وخلقياً ، والمتدبر لأهداف العلم والدين يجد أنها متماثلان في الغاية ومتّحدان في الهدف لأن مصدرهما واحد وهو الله سبحانه وتعالى خالق هذا الكون .

فالعلم نور الله في الكون . ومحاولة لكشف الحقيقة المتمثلة في فعل الله وأثره في الوجود ، وضياء للطريق الطبيعي المؤدي لرؤيه آثار الخالق<sup>(٢)</sup> . و من هنا كان التوجه الحضاري متداً إلى ما قبل آدم لأنه كل فعل امترجح فيه إرادة

(١) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ص ١٧ .

(٢) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٢٢ .

الله وروحه وكلمته بالملادة فصاغتها كتلاً كونية، أو نظماً طبيعية، أو خلائق تحمل بصمات الحياة الأولى من نبات أو حيوان... ومن هنا كان قولنا بأن العلم نور الله في الكون...<sup>(١)</sup>.

والدين يربط الإنسان بخالق الكون.

وبهذا فإن العلم الصحيح لا بد أن يؤدي إلى الإيمان، وحيث إن للدين والعلم هدفاً واحداً ومصدراً واحداً فلا بد أن يزداد الإنسان تمسكاً بالدين كلما تقدّم العلم، ولن يحدث تعارض إلا إذا ضل العلم طريقه.

انظر قوله تعالى: ﴿قُلْ إِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالذِّي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَينَ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أَنْدَادًا ذَلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيَّ مِنْ فَوْقَهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءٌ لِلْسَّائِلِينَ. ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ﴾... [فصلت ٩ - ١١].

... قمة الإعجاز... وقمة الشمولية... في إشارة سريعة كوميسيون الضياء، أشار القرآن إلى مراحل خلق السموات والأرض ويؤكد أن الكون كله قبل خلق الأرض... كانت السماوات والأرض فيه شيئاً واحداً متصل الأجزاء... بل وكان الكون كله شيئاً واحداً [رتفقاً] قبل أن يتحول إلى أرض أو نجم سديم. «كانتا رنقا».

ولا شك أن في ذلك دليلاً على اعجاز القرآن، لدلالته على أمور علمية دقيقة لم تظهر لنا إلا بعد أن أثبتتها العلم بما لا يقبل الشك وخصوصاً بعد استبعاد الفرضيات التي لم يكتب لها الثبات والصمود كثيراً... فالآلية الكريمة تنادي بما وصل إليه العلم أخيراً منذ القرن السادس الميلادي أيام كانت الدنيا تغوص في بحر الجهالة والسطحية والبدائية.

---

(١) د. عماد الدين خليل - العقل المسلم والرؤية الحضارية - دار الحرمين - ص ٤

- فمن أعلم محمداً بذلك؟ ومن الذي علّمه ذلك؟  
أيُعقل أن يتوصّل محمد لو كان شخصاً عادياً إلى مثل ذلك إلا إذا كانت  
الرعاية الإلهية قد اختارتَه رسولاً؟

أليست التوافقية مذهبة حقاً بين منهج العلم الحديث والأسلوب القرآني  
المعجز في معالجة هذه النقطة؟ ولا شك أن ذلك يقودنا إلى مسألة هامة هي  
عدم التصادم بين العلم والقرآن ، فالعلم وما كان من آيات العلم قطعاً  
لا شبهة فيه، آمنا به وصدقناه ، وإن خالف ما كان ظني الدلالة في الدين ، لأن  
ما كان ظني الدلالة ، معناه أنه محتمل - بظاهر لفظه للتأويل على وجهين أو  
أوجه . وقد صرَح علماؤنا عليهم الرحمة بذلك تصريحاً قطع على المخرفين  
والخشوين كل طريق . وليس - والحمد لله - في كتاب الله ، مما هو قطعي  
الدلالة ، ما يخالف قطعي البرهان في العلم . فاما أن يكون هذا القطعي في  
العلم مسكوناً عنه في الدين ، فنؤمن به من غير جدال . وإما أن يكون مصرياً  
به فيه ، فلا يمكن أن يكون مخالفاً لما هو قطعي في العلم . وما كان من ظنيات  
العلم قد سكت عنه الدين ، فلا شيء يعنينا أن نسلم به حتى يجيء من العلم  
ما ينقضه .

وسنجد في هذا الكتاب من آيات التطابق بين القرآن والفطرة ما يجعل  
القرآن معجزة الدهر ، أي معجزة خالدة متتجدة يتبعها الناس منها على مرّ  
الدهور وجه لم يكن تبيّن ، وحقيقة علمية لم يكن أحد يعرفها من قبل ، فيكون  
هذا التجدد في [الإعجاز العلمي] هو تجديد للرسالة الإسلامية . كأنما رسول  
الإسلام سيدنا محمد عليه الصلاة والسلام قائم في كل عصر يدعو الناس إلى دين  
الله ويريهم دليلاً على أن خالق الكون هو مُنزل القرآن الكريم .

ورغم أن المقصود الأسمى من هذا الكتاب هو الهدية والإرشاد إلا أنه  
مع ذلك حوى أصول الإعجاز التشريعي والنفسي والبياني والعلمي .

وأن من أدلة إعجاز هذا الكتاب أن يخطيء الناس في تفسيره على اختلاف العصور لضعف وسائلهم العلمية ولقصر حبّلهم أن تعلق بأطراف السموات أو تحيط بالأرض، ثم تصيب الطبيعة نفسها في كشف معانيه، فكلما تقدمت العلوم ونمازعت إلى الكشف والاختراع واستكملت آلات البحث ظهرت حقائقه الطبيعية، ناصعة، حتى كأن القرآن غاية لا يزال عقل الإنسان يتطلع إليها.<sup>(١)</sup> لماذا؟... لأن القرآن الكريم جاء لتحرير العقول البشرية من رق التقليد، وإخراج الوجودان الإنساني من نطاق الحجر الذي ضربه من حوله الآخرون... جاء لإنهاض العقل الآدمي واستئثاره في سبيل التفكير والنظر... ولا عجب في ذلك. فالعقل أثر من آثار الله، والوحى أثر من آثار الله وأثار الله لا تناقض بينها ولا اضطراب.

قال تعالى: ﴿مَا ترَى في خلق الرَّحْمَنِ مِنْ تِفَاوْتٍ﴾ [الملك: ٣].  
 ﴿وَاللَّهُ غَالِبٌ عَلَى أَمْرِهِ وَلَكِنَّ أَكْثَرَ النَّاسِ لَا يَعْلَمُونَ﴾ [يوسف: ٢١].

## □ دراسة الكون في القرآن الكريم

ويحتوي القرآن على آيات كثيرة تدعو الإنسان إلى درس الكون والحياة من كل نواحيها، وتشمل هذه الآيات جميع العلوم الطبيعية والتطبيقية، إلا أن القرآن لا يمكن اعتباره كتاباً أو موسوعة في العلوم الطبيعية يمكن للفيزيائي والكيميائي والجيولوجي وغيرهم أن يرجعوا إليه في أبحاثهم وتجاربهم، بل إن الفيزيائيين والكيميائيين والفلكيين والجيولوجيين عندما يقرأون القرآن لا يرون فيه أي تناقض بين أبحاثهم وتجاربهم وبين الأفكار والرمي العلمية التي تحملها الآيات القرآنية في مواضع اختصاصهم، ذلك أن القرآن كتاب إلهي ﴿لَا يغادر

(١) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ص ٢٠.

صغيرة ولا كبيرة إلا أحصاها﴿ [الكهف - ٤٩] و﴿ . . . ما فرطنا في الكتاب من شيء . . . ﴾ [الأنعام - ٣٨].

ولو قُدر للإنسانية أن تفحص الأديان بعقلية علمية لما وجدت غير الإسلام ديناً يثبت للفحص العلمي. <sup>(١)</sup> إذ ليس غير الإسلام دين بقيت معجزته إلى اليوم وتبقى إلى ما شاء الله ، لتكون موضوع بحث وامتحان وفحص ، وليهتدى البشر بفحصها إلى الله وليعلموا عن طريقها أنه على كل شيء قدير . يقول [ستودارت] : «هناك أدلة وفييرة وكافية تقطع بأنه لم يدخل على القرآن أي تحريف ، ويعتقد المسلمون أن محمدًا لا يتكلم إلى الناس عن طريق القرآن ، ولكن الله هو الذي يكلمهم به».

وصدق تعالى بقوله :

﴿ ذلك الكتاب لا ريب فيه هدى للمتقين﴾ [البقرة : ٢].

وقوله تعالى :

﴿ إنما نحن نزلنا الذكر وإنما له الحافظون﴾ [الحجر : ٩].

وقوله تعالى :

﴿ الحمد لله الذي أنزل على عبده الكتاب ولم يجعل له عوجا﴾  
[الكهف : ١].

ونحن . . . لا نتعصب للقرآن تعصباً أعمى . . . لأن الإسلام علمنا احترام الآخرين وأراءهم طالما أنها تعبّر عن الصدق والحقيقة . . . قال تعالى :  
﴿ إن أكرمكم عند الله أتقاكم﴾ . ومن التقوى الصدق . . . ومن التقوى توخي الحقيقة . . . فتحن نحترم شهادة رائد الفضاء الأميركي «دون إيل» . . . رغم أنه ليس مسلماً . حين دار حول الأرض أحد عشر يوماً سنة ١٩٦٨ . . . وبعدها قال : «راعني منظر الأرض من تحتنا . . . كانت كرة هائلة . . . ولكن

---

(١) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٩.

بلا حياة... كنا نحس أننا نسبح بسفينتنا بهذه السرعة الهائلة حول الأرض في فراغ لامهائي... ولكن لا أعرف كيف تملكتنا هذا الشعور الغريب ، الشعور بأننا لسنا وحدنا هنا... بالرغم من اتساع الفراغ من حولنا.. كنا طوال لحظات لقائنا بتلك الأشعة الذهبية القادمة من الشمس التي بدت قريبة منا، كنا نشعر أننا قد اقتربنا من الله... لقد رأينا الله في كل شيء من حولنا... في النجوم التي تسحب معنا في فلكها القريب البعيد، في النيازك التي كانت تمر بنا... في القمر المظلم الذي لم يفارقا وجهه خلال رحلتنا الطويلة... أخيراً في الأرض التي اشتقتنا للعودة إليها»...

... القرآن يرحب بشهادة هذا الأمريكي الذي توصل إلى الله وحده من خلال آيات الله في الآفاق... هذا الرائد الأمريكي أصاب كبد الحقيقة... والقرآن هو الحقيقة المطلقة الوحيدة في الكون لأنها من عند الله الواحد القهار<sup>(١)</sup>...

وشتان بين ما قاله هذا الأمريكي... وما قاله الشيوعي الكافر الملحد رائد الفضاء الروسي الذي قال: ... «فتشرت عن الله فلم أجده»...

... ولن أرد على هذا الملحد لأنه لن يسمعني... فقد أصبح قطعة من الفحم الحقير حين انفجرت طائرته وهو على الأرض دون أي سبب فني أو خلل بها... فقد كانت الطائرة واقفة على الأرض لم تتحرك بعد.

## □ القرآن يدعو إلى ربط العلم بالدين

يدعو القرآن الكريم إلى ربط العلم بالدين، فقد ذكره في نحو ثمانمائة

---

(١) د. عبد العليم عبد الرحمن خضر - هندسة النظام الكوني في القرآن الكريم - تهامة - جدة - ص ٢٢١، ٢٢٢.

وخمسين موضعاً، كما أنه يدعو المؤمنين إلى البحث في آفاق الكون والأرض والأنفس، وإلى إتباع المنهجية العلمية في هذا السبيل.

قال تعالى: - **«قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق»** . . .  
[العنكبوت: ٢٠].

وهذه دعوة صريحة للسير في الأرض للكشف عن نشأة الخلق. بل ويعاتبنا الله على تقصيرنا في البحث عن آياته الكونية بقوله تعالى:

**«وكأين من آية في السموات والأرض يمررون عليها وهم عنها معرضون»** [يوسف: ١٠٥].

ولقد وعدنا الله سبحانه وتعالى بأنه سيرينا من آياته العلمية ما يهدينا إلى الإيمان به، قال سبحانه:

**«وقل الحمد لله سيريكم آياته فتعرفونها»** . . . [النمل: ٩٣].  
**«سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبيّن لهم أنه الحق»**  
[فصلت: ٥٣].

كما يوضح سبحانه أن خلق الكون أمر عظيم بقوله تعالى:

**«خلق السموات والأرض أكبر من خلق الناس ولكن أكثر الناس لا يعلمون»** . . . [غافر: ٥٧].

ويعجبني قول بعضهم في هذا الشأن: «ليس لنا أن نرفض كل مسألة فنية تنسب للطبيعيات، كما يفعله بعض من يتمون للدينيات، يراوون بالورع، فيشنون الدين والعلم. وليس علينا أن نقبل كل مسألة فنية قد تكون من قبيل ما ذكرنا. وما كل مسألة جرت إليها تطاولات بعض الباحثين في الفلكيات يجب أن تعتبر عقيدة مقدسة».

ذلك حق، لا مرية فيه. فلا يجوز للعالم الديني أن يشين الدين والعلم معاً بتكذيب كل ما جاء به العلم. كما لا يجوز للعالم الكوني أن يتهمّم على ما جاء به الدين، مما قد يراه - بحسب الظاهر - مخالفًا لما أظهره العلم الحاضر. بل على الفريقين أن يحترما العلم والدين. فيسير الديني في سبيله قائلاً: لا بد أن يحيي يوم تنجلي فيه الحقيقة، ويدّهـب الزبد جفاء، ويـكثـ ما يـنـفعـ الناسـ فيـ الأرضـ، كما انـجـلـ الغـطـاءـ عنـ كـثـيرـ منـ آـيـاتـ اللهـ، كـشـفـ عنـ أـسـرـارـهاـ العـلـمـ الـكـوـنـيـ الـحـاـضـرـ نـفـسـهـ. ويـسـيرـ العـلـمـيـ فيـ طـرـيقـهـ قـائـلاـ: هـذـاـ مـاـ أـوـصـلـتـنـيـ إـلـيـ رـسـائـلـ الـعـلـمـ الـعـتـيدـةـ، وـرـبـماـ يـحـدـثـ مـنـ نـظـرـيـاتـ الـعـلـمـ مـاـ يـغـيـرـ بـعـضـ مـاـ يـرـاهـ الـيـوـمـ، كـمـاـ حـدـثـ الـيـوـمـ مـنـ نـظـرـيـاتـهـ مـاـ هـدـمـ بـعـضـ مـاـ بـنـاهـ بـالـأـمـسـ. فـلـعـلـ لـلـدـينـ وـجـهـاـ لـأـسـطـيعـ اـكـتـنـاهـ سـرـهـ الـيـوـمـ. فـرـبـماـ حـدـثـتـ فـيـ الـمـسـتـقـبـلـ نـظـرـيـاتـ تـجـعـلـ مـاـ يـرـاهـ الدـيـنـ هـوـ الـصـوـابـ. إـذـنـ فـالـقـوـلـ بـأـنـ الـدـيـنـ يـلـغـيـ الـعـلـمـ أـوـ أـنـ الـعـلـمـ يـلـغـيـ الـدـيـنـ إـنـماـ هـيـ سـخـرـيـةـ نـضـحـكـ بـهـاـ عـلـىـ أـنـفـسـنـاـ، أـوـ يـضـحـكـ بـهـاـ غـيـرـنـاـ عـلـيـنـاـ، كـيـ نـتـخـلـلـ عـنـ أـحـدـهـمـاـ فـنـضـيـعـ . . .

وقد ورد في الكتاب المُنزل آيات في إشارات تنبئ عن أسلوب خلق السموات والأرض والكواكب والإنسان والحيوان والنبات والجماد. وكل ذلك لم ينكّر العلم الحاضر، بل كان هدىً للقارئين، ونوراً أضاء السبيل للمبصرين، ومرشدًا لمن يزاول فهمه وتفسيره. لكن لم يذكر فيه ما ذكر لتأصيل أصول علمية، وثبتت قواعد فنية، بل ذكر ذلك في سياق العِظة للاعتبار، وفي مورد الإرشاد للاستدلال على قدرة الخالق وحكمته في مخلوقاته، ليوجّه الإنسان ب بصيرته إلى خالقه، فيسبّحه ويُجده ويعبده حق عبادته. ثم ينصرف إلى أمر الكدح والعمل لدنياه، مقيداً باتباع ما أمر الله به على لسان أنبيائه.<sup>(١)</sup> ومن المستحيل قبول دين يرفض العلم، أو قبول علم يرفض الدين، وكل من الأمرين لا يمكن أن نجد لها أي سند من القرآن والسنة أو من

---

(١) يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - مكتبة الملال - بيروت - ص ١.

سِيرُ الأنبياءِ عَلَيْهِمُ السَّلَامُ .<sup>(١)</sup>

وَفِي أَوْلَى آيَاتِ الْقُرْآنِ الَّتِي نَزَّلَتْ عَلَى النَّبِيِّ مُحَمَّدٌ وَهُوَ فِي غَارِ حَرَاءِ يَتْلُو  
الْوَحْيَ :

﴿اقرأ باسم ربك الذي خلق الإنسان من علق اقرأ وربك الأكرم الذي  
علم بالقلم علم الإنسان ما لم يعلم﴾. يقول [دافيد يوو]: «القرآن  
دستور اجتماعي ، مدني ، تجاري ، حربي ، قضائي ، وهو فوق ذلك كله قانون  
سماوي عظيم» . . .

آيات قصيرة موجزة ، بأسلوب بسيط أخاذ ، وحقائق عن الكون وخالقه  
والقراءة والعلم .

فالقراءة باسم الله الذي خلق كل شيء ، خلق السماء والأرض والجبال  
والبحار والليل والنهر والهواء والفضاء ، وسخر الشمس والقمر وأبدع الكون  
كله في نسق رائع هي المرحلة الأولى من العلم . ولقد حوى القرآن الكريم  
إشارات علمية قد تحققت الآن ، وبيان للعلماء صحتها ، وصدقها . وذلك  
بواسطة المخترعات الحديثة ، والمكتشفات العلمية التي توصل الإنسان  
إليها .<sup>(٢)</sup> ومن هذه الإشارات ما يتعلق بالأفاق الكونية الشاسعة .

وكما يعرض القرآن الكون الفسيح أمام الإنسان فإنه يستعرض النفس  
البشرية بكل أسرارها وإبداع خلقها ودقة تركيبها .<sup>(٣)</sup>

حتى يفكر الإنسان في أصله ، كيف خلق؟ كيف تم تكوينه حتى أصبح  
خلقًا بديعاً جميلاً فيقول سبحانه :  
﴿اقرأ باسم رب الذي خلق . خلق الإنسان من علق﴾ .

(١) د. عماد الدين خليل - تهافت العلمانية - مؤسسة الرسالة - ١٩٧٩ - ص ٢٥ .

(٢) محمد وفا الأميري - الإشارات العلمية في القرآن الكريم - دار الرضوان - حلب - ص ٤ .

(٣) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ص ٢٣ .

ويقول الله في آية أخرى : «فَلَيَنْظُرِ الْإِنْسَانُ مِمَّ خُلِقَ . خلق من ماء دافق .  
يخرج من بين الصلب والترائب». [الطارق : ٥ - ٧].

ويقول البروفيسور «مراشي» في مظاهر الإعجاز العلمي للقرآن الكريم  
وعلاقة ذلك بظهور الإسلام :

«من يتأمل آي القرآن يجد أن أساس الإسلام التوحيد وقطبيه التأكسي  
وتحسين شؤون العالم تدريجياً بواسطة العلم . فهذه هي الأسباب الحقيقة  
لظهور الإسلام» .

ويقول البروفيسور (ريتونبورث) وهو يحاول ملخصاً أن يثبت أن الله ما  
فرط في القرآن من شيء : -

«يجب أن نعترف أن العلوم الطبيعية والفلك والفلسفة مقتبسة من  
القرآن ، فجميع العلماء مدینون له». وهو بذلك يريد أن يقول إن العلوم  
الطبيعية عماد الحياة وعماد الدين ، لأنها تزرع في القلب عظمة الخالق ،  
والخوف من الخالق والشوق إلى الخالق والإخلاص للخالق سبحانه وتعالى .  
إنها عماد الدين فعلاً بما أعطاها القرآن الكريم من قوة ، وأودع فيها من قدرة  
على دفع الإنسان إلى الطريق المستقيم .

ويقول البروفيسور (بيكتول) في العلاقة بين القرآن الكريم وترسيخ  
أصول التحضر البشري في الشعوب العربية : -

«القرآن هو الذي دفع العرب إلى فتح العالم ومكّهم من إنشاء  
امبراطوريات فاقت امبراطوريات إسكندر الكبير ، والأمبراطورية الرومانية ،  
سعة وقوة وعمراناً وحضارة ودواماً» .

## □ القرآن والتفكير في آيات الله في الآفاق الكونية البعيدة

لقد حثَّ القرآن على النظر والاستنباط ، وأمر بالتأمل في ملوكوت السموات والأرض ، وإدراك الحكمة السامية وراء التناسق والإبداع في خلق هذا الكون . قال تعالى :

﴿الذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طَبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوْتٍ فَأَرْجِعِ الْبَصَرَ هُلْ تَرَى مِنْ فَطْوَرِ، ثُمَّ أَرْجِعِ الْبَصَرَ كَرْتَيْنَ يَنْقُلِبُ إِلَيْكَ خَاسِنًا وَهُوَ حَسِيرٌ﴾<sup>(١)</sup> ولقد زينا السماء الدنيا بعصابيـع وجعلناها رجوماً للشياطين واعتدنا لهم عذاب السعير<sup>(٢)</sup>.

وقد أبرز الراغب الأصفهاني نوع العلاقة بين العقل والشرع في صورة عامة بقوله : اعلم أن العقل لن يهتدى إلا بالشرع ، والشرع لا يتبيّن إلا بالعقل ، فالعقل كالأساس ، والشرع كالبناء ولن يعني الأساس ما لم يكن بناء ، ولن يثبت بناء ما لم يكن أساس ، وأيضاً فالعقل كالبصـر ، والشرع كالشعـاع ، ولن يعني البصـر ما لم يكن شعـاع من خارـج ولن يعني الشعـاع ما لم يكن بصـر ، وهذا قال الله تعالى :

﴿قَدْ جَاءَكُمْ مِنَ اللَّهِ نُورٌ وَكِتَابٌ مِبِينٌ، يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنْ أَتَئَعَّبَ رِضْوَانَهُ سَبِيلَ السَّلَامِ وَيَخْرُجُهُمْ مِنَ الظُّلْمَاتِ إِلَى النُّورِ بِإِذْنِهِ﴾ [المائدة: ١٥ - ١٦].

وأيضاً فالعقل كالسراج ، والشرع كالزيت يمده فإن لم يكن زيت لم

(١) (طباقاً) طباقاً فوق طبق بعضها فوق بعض . (تفاوت) اختلاف .

(فارجع البصر) كرر النظر . (فطور) شقوق وصدوع وضعف .

(كرتين) مرة بعد أخرى . (خاسنـاً) صاغراً بعيداً . (حسير) ذليل لم ير خللاً .

- ويمكن الرجوع في ذلك بالتفصيل إلى د . عبد الله شحاته - المرجع السابق ص ٢٩ .

(٢) الرسالة ١ ص ٢٢ ، ج ٢ ص ٤٨٧ - ٥٠٣ وانظر مجلة كلية الشريعة والدراسات الإسلامية مكة المكرمة السنة الثانية ، ٩٧ ، والعدد الثالث ص ١٥٣ .

يُضيء السراج ، وما لم يكن سراج لم يُضيء الزيت ، قال الله تعالى :

﴿الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح  
في زجاجة الزجاجة كأنها كوكب دري يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية  
ولا غريبة يكاد زيتها يُضيء ولو لم تمسسه نار ، نور على نور يهدى الله لنوره من  
يشاء﴾ [النور : ٣٥].

وقال تعالى :

﴿الله الذي رفع السموات بغير عَمَدٍ تر翁ها ثم استوى على العرش  
وسخّر الشمس والقمر كلّ يجري لأجل مسمى يدبّر الأمر يفصل الآيات  
لعلكم بلقاء ربكم توقيون . وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسِي وأنهاراً  
ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يُغشّي الليل النهار ، إن في ذلك  
آيات لقوم يتفكرون﴾ [الرعد ، ٢ ، ٣].

وهذه اللفتة الأولى إلى مظاهر القدرة الإلهية تحرّك الوجودان ، فيقف أمام هذا المشهد الهائل يتملاه ، ويدرك أنه ما من أحد يقدر على رفع السماء بلا عمد - أو حتى بعمرد - إلا الله ، وقصير ما يرفعه الناس بعمرد أو بغير عمد تلك البنيات الصغيرة المهزيلة ، القابعة في ركن ضيق من الأرض لا تتعدها ثم يتحدث الناس عنها في تلك البنيات من عظمة ومن قدرة وإتقان ، غافلين عنها يشملهم ويعلوهم من سماوات مرفوعة بغير عمد ، وعما وراءها من القدرة الحقة ، والعظمة الحقة ، والإتقان الذي لا يتطاول إليه خيال إنسان.

ومن هذا المنظور الهائل الذي يشاهده الناس في خلق الله ، إلى المغيّب الهائل الذي تتقارض دونه المدارك والأ بصار (ثم استوى على العرش) أي استولى على ملك جميع الموجودات ، وأحاطت قدرته بجميع الكائنات وفي روایة : (العرش لا يقدر قدره إلا الله عز وجل) <sup>(١)</sup>.

(١) مختصر تفسير ابن كثير - تحقيق محمد علـ الصابوني - ٢ / ٢٦٨.

ونحن نؤمن بهذه الآيات كما وردت من غير تكيف ولا تشيه ولا تعطيل  
ولا تمثيل تعالى الله علواً كبيراً .

و قبل كل شيء يجب أن يفهم البشر - كل البشر - اليهود والنصارى والوثنيون والملحدون أننا نحن المسلمين ( نقبل ) أي رأي أو ( حقيقة ) علمية تخدم الإنسان وتحقق خلافته في الأرض وتكون قد ( اختمرت ) تماماً في وعاء ( التجربة - الملاحظة - والاستنتاج - الشمول - والوضوح - والحقيقة ) ، عندئذ فهي ( عندنا ) « جزئية » صادقة من « معادلة كلية » مطلقة في قانون الله الإلهي العام الأعظم للكون ، فإذا كانت منسجمة مع هذا ( القانون ) فهي ليست في حاجة إلى تأييد أو رفض من إنسان .

أما أفكار « الماديين » فقد خرجت قاصرة ، عاجزة عن الدخول في حيز الصدق المطلق ، إنها مجرد ( أفكار ) ظهرت أفكاراً ، وانهدمت بعد أن تغيرت عدة مرات ، تغييرات جذرية من الأساس بعد أن ( انهارت ) أمام مجرد ( افتراضات ) أخرى من أفكار البشرية ، وما زالت تضاف إليها ( فروع فرضية ) ، ويحذف منها أجزاء كاملة .

ونحن لا نقبل بالفرضيات .

كما نجد آيات كثيرة تدعوا إلى دراسة الكون والتأمل في خلق الله وتلتقي مع العلم متتفقة معه في ضرورة النظر والمشاهدة والاستنتاج ذكر منها :

﴿ قُل انظروا ماذا في السموات والأرض ﴾ [يونس / ١٠١] .

لأنه ليس هناك صراع من الأساس بين العلم والإيمان ، وإنما الصحيح أن العلم و ( الكهنوthe ) في صدام مستمر منذ أزمة مكتشفات العلم الحديثة مع الكنيسة في أوروبا ، ولست أنا بصدّ تفسير أسباب ذلك الصدام الذي أدى إلى ( الانعزالية ) والانفصام بين العلم والإيمان في أوروبا ، وإنما نحن

بصدق البرهان على أن ( الإيمان ) في الإسلام هو المفتاح الأول لأبواب العلم العديدة .<sup>(١)</sup>

فبالعلم تطلع المسلمين إلى المعرفة الكونية ، واجتهدوا في الأصول ليستبطوا الأحكام . وإن في القرآن آيات تدفع العقول دائمًا إلى البحث والدراسة ، واستكناه أسرار التكوين ، وكيف بدأ خلق الكائنات التي يموج بها هذا الكون ، من ذلك قوله سبحانه : « قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق ». [العنكبوت / ٢٠].

## □ العلم، والإعجاز العلمي للقرآن

لقد حث القرآن الكريم على النظر في الكون ، والتأمل في آياته ونومسيه ونظامه ، والتفقه في كل من كتاب الله المقرئ وهو القرآن الكريم ، وكتابه المنظور وهو الكون الفسيح الذي نشاهده أينما وجهنا أبصارنا إلى أي اتجاه<sup>(٢)</sup> .

وقد اتجه بعض المفسرين للقرآن الكريم اتجاهًا علميًّا متخصصاً في تفسير الآيات العلمية والكونية ومنهم الفخر الرازبي في تفسيره الكبير والشيخ طنطاوي جوهري في تفسيره : الجواهر ، الذي تناول فيه استعراضًا شاملًا لعلوم الكون وطبقات الأرض ، والكائنات الحية ، والظواهر الفلكية . وكذلك الشيخ حنفي أحمد في كتابه : التفسير العلمي للآيات الكونية . والدكتور عبد الله شحاته في كتابه : تفسير الآيات الكونية<sup>(٣)</sup> ، وغيرهم كثير من هدائم الله سبحانه وتعالى إلى توسيع مدلول الآيات القرآنية وما ورد فيها من إشارات كونية عظيمة نحن في أشد الاحتياج إلى فهم أسرارها والاستفادة منها . وللمسلم أن يفخر بدينه الذي قدم له الكون - كما يقول العلم الحديث -

(١) د . عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ١٣١ .

(٢) المشير أحمد عزت باشا - الدين والعلم - لجنة التأليف - ١٩٨٠ - ص ٨ - ١٣ .

(٣) د . عبد الله شحاته - تفسير الآيات الكونية - دار الاعتصام - ص ٧ .

كُلًاً متكاملاً ، لا مزقاً ولا منفصلاً ، ولقد كان الإسلام - في تكامل نظرته إلى الكون - أكثر تكاملاً من العلم الحديث ذاته ، الذي نظر إلى جزئيات الكون منفصلة ، بينما نظر إليها الإسلام متكاملة متصلة - في النهاية - بـ «الله سبحانه وتعالى» ، على قمة النظام الكوني كله ومنسجمة مع القانون الإلهي العام الأعظم للكون<sup>(١)</sup> .

يقول الدكتور جورج أريل دايفيز في مظاهر القدرة الإلهية : «إن كل ذرة من ذرات هذا الكون تشهد بوجود الله ، وإنها تدل على وجود الله حتى دون حاجة إلى الاستدلال بأن الأشياء المادية تعجز عن خلق نفسها» . والحقيقة أن ميزة القرآن الكبرى أنه أورد صورة بسيطة واضحة وسهلة للكون وللطبيعة تنسجم تماماً مع تكوين الإنسان ووجوده ، وتمكنه من استخدام الموجودات في تحقيق خلافته في الأرض والعمل على عمارتها . ويقول [ريجنالد بورسورث سميث] في ذلك المعنى : -

«إن احتياجات الإنسان الحقيقة هي احتياجاته الروحية أيًّا كان أصلها وإن ما يشبع هذه الاحتياجات هو أعظم الحقائق بالنسبة له» .

ويقول تولستوي : -

«إن منبع التدين غريزي في الإنسان فلا تتحطم الأديان بتأثير العلوم والحضارة أبداً ، والإيمان هو قوة الحياة ، ولا مجال لتصور إنسان بدون إيمان ، كما لا مجال لتصوره بدون حياة» . ولا شك أن دور العلم هو التعريف بالكون ، والقرآن الكريم هو مصدر المعرفة الأصلي للمسلمين ، وفيه وردت الموجودات المنشورة في هذا الكون .

قال تعالى : «وَاللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاوَاتِ مَاءً فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتَهَا إِنَّ فِي

---

(١) الشيخ عبد الرحمن حبنكه وآخرون - الثقافة الإسلامية - الكتاب الجامعي - جامعة الملك عبد العزيز - ٧٨ - ٧ .

ذلك لآية لقوم يسمعون، وإنَّ لكم في الأنعام لعبرة نسيكم مما في بطونه من  
بين فرث ودم لبناً خالصاً سائغاً للشاربين ومن ثمرات النخيل والأعناب  
تتخذون منه سكرًا ورزقًا حسناً إن في ذلك لآية لقوم يعقلون ، وأوحى ربك  
إلى النحل أن اخْذِي من الجبال بيوتاً ومن الشجر وما يعرِشون ، ثم كلي من  
كل الثمرات فاسلكي سبل ربك ذللاً يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه  
فيه شفاء للناس إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون» .

[سورة النحل ٦٥ - ٦٩].

وعن الإعجاز العلمي في بعض تلك الآيات يقول المستشرق «موريس بوكاي» : - «لكي نفهم معنى هذه الآية من وجهة النظر العلمية فلا بد من الاستعانة بمعلومات علم وظائف الأعضاء : تأتي المواد الأساسية التي تتکفل بتغذية الجسم عامة ، من تفاعلات كيميائية تحدث في القناة الهضمية ، وتأتي هذه المواد من عناصر موجودة في محتوى الأمعاء ، وعندما تصل هذه المواد الموجودة بالأمعاء إلى المرحلة المطلوبة في التفاعل الكيميائي ، فإنها تمر عبر جدار الأمعاء نحو الدورة العامة ، ويتم هذا الانتقال بطريقتين : إما مباشرة بواسطة ما يسمى بالأوعية اللمفاوية ، وإما بشكل غير مباشر بواسطة الدورة البابية ، التي تقود هذه المواد إلى الكبد حيث تقع عليها بعض التعديلات ثم تخرج من الكبد لتذهب أخيراً إلى الدورة الدموية . بهذا الشكل إذاً يمر كل شيء بالدورة الدموية .

والغدد الثديية هي التي تفرز مكونات اللبن ، وتتعذى هذه الغدد - إذا جاز القول - بمنتجات هضم الأغذية التي تأتي إليها بواسطة الدم الدائر ، الدم إذن يلعب دور المحصل والناقل للمواد المستخرجة من الأغذية ، ويعزى الغدد الثديية المنتجة للبن مثلما يغذي أي عضو آخر ، كل شيء يحدث هنا إذاً ابتداء من مواجهة محتوى الأمعاء مع الدم في الجدار الأمعائي نفسه ، هذه المعلومة المحددة تُعدُّ اليوم من مكتسبات الكيمياء وفسيولوجيا الهضم ، وكانت غير

معروفة مطلقاً في عصر النبي ﷺ. إن معرفتها ترجع إلى العصر الحديث ، أما اكتشاف الدورة الدموية فهو من عمل هاري Harvey وقد تم هذا الاكتشاف بعد عشرة قرون تقريباً من تنزيل القرآن .

وإني أعتقد أن وجود الآية القرآنية التي تشير إلى تلك المعلومات لا يمكن تفسيره وضعياً ، وذلك بالنظر إلى بُعد العصر الذي صيغت فيه هذه المعلومات»<sup>(١)</sup>.

إن وجود هذه الحقيقة وكثير غيرها يثبت أن هذا الوحي هو من عند الله فالبشرية كلها كانت تجده يوم ذلك أمثال هذه الحقيقة .

ولا شك أن دراسة العلماء والباحثين لطبقات الأرض وصخورها وكنوزها ومحتوياتها ولطبقات الفضاء والهواء ، ومعرفة أسرار الكون ونظامه ، إمثالت لأمر الله وتلبية لرغبة القرآن الكريم في الحث على العلم والمعرفة . إنها تقوم بدور الترجمان لموابد الكون ، كي يتم الاستخدام لها ، والانتفاع بها من كافة وجوه النفع التي تحملها ، وعلى أحسن وجه ممكن لهذا الانتفاع . ويقرر القرآن أهمية العلماء فيقول سبحانه ﴿ قل هل يستوي الذين يعلمون والذين لا يعلمون إنما يذكر أولو الألباب ﴾ . [الزمر / ٩].

وقال عز شأنه :

﴿ شهد الله أنه لا إله إلا هو والملائكة وأولو العلم قائماً بالقسط لا إله إلا هو العزيز الحكيم ﴾ . [آل عمران / ١٨].

وقد أقسم الله بالقلم والدواة وهم وسيلة العلم وأداته ، فقال تعالى :  
﴿ ن والقلم وما يسطرون ﴾ [القلم / ١].

وكانت أول آيات تنزلت من القرآن دعوة إلى القراءة والتعليم .

---

(١) موريس بوكاي : دراسة الكتب المقدسة في ضوء المعارف الحديثة . الترجمة العربية لدار المعارف بالقاهرة ص ٢٢٤ .

قال تعالى :

﴿أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ، خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلْقٍ ، أَقْرَأْ وَرَبَكَ الْأَكْرَمُ ، الَّذِي عَلِمَ بِالْقَلْمَنْ ، عَلِمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾ .  
[العلق / ١ - ٥].

حقاً إنها كلمات الله المعجزة التي عبر عنها الإمام الفخر الرازى بقوله : «ما من حرف ولا حركة في القرآن إلا وفيه فائدة ، ثم إن العقول البشرية تدرك بعضها ولا تصل أكثرها ، وما أöttى البشر من العلم إلا قليلاً»<sup>(١)</sup>.  
ولا شك أن العلوم هي التي تكشف لنا عن الموجودات في الكون ، وعن القوانين التي تحكمها ، وهي تعتبر جزءاً من الدين ، ما قامت إلا بتمكين من رب العالمين ، ليعمر الإنسان بها الأرض ، ولينعم بما أودع الله له فيها من خيرات .<sup>(٢)</sup> وعن تلك التوافقية بين العلم ولدين ، يقول المطران [اغنطيوس هزيم] :-

« نحن نعتقد أنه لا تناقض بين المعطيات الدينية وما يسمى بالمعطيات العلمية ، ولا أعلم كيف أن المؤمن بالله خالقاً للكون يعتبر أن هناك عناصر تؤلف هذا الكون في الوقت ذاته خارجة عن نطاق التدبير الإلهي وإن لأى بنظر المؤمن العكس تماماً وهو اعتبار المعطيات العلمية معطيات دينية على الأقل من حيث مصدرها والتوصيات التي تحكم بها ، لأن المؤمن يعلم حق العلم أن خالق الكون بأسره هو بالطبع خالق العناصر الطبيعية التي يتتألف منها الكون ، وخالق الحياة في كل تجلياتها . وإذا فحصنا كيفية عمل الله في الخليقة نجد أنه يسيرها تبعاً لقواعد وقوانين وهذه القواعد والقوانين هي التي يكتشفها العلم حقبة حقبة » .

(١) د. محمد محمود حجازي - التفسير الواضح - ج ١٢ - ص ٧/ ١٢ .

(٢) محمد عمر القصار - النهج الإسلامي في تعليم العلوم الطبيعية - دعوة الحق - السنة الثالثة / ٣٠ - ص ١١٢ .

إن القرآن الكريم ، يدعو إلى ربط الدين بالعلم ، وذكره في نحو ثمانمائة وخمسين موضعاً ، كما إنه يدعو المؤمنين إلى البحث في أنفسهم وفي الأفاق ... ويقول «هربرت سبنسر» عن قوة الترابط بين العلم والدين : -

«إن العلم الطبيعي لا ينافق الدين . . . متى اتفق العلم والدين غروا نمواً صحيحاً . فالدين ينمو بامتداد جذوره وتغذية أصوله في رياض العلم الصحيح . والعلم الصحيح يزيد الدين ويشد أزره ، فيكون قوياً متيناً . . . فمن ذا الذي يرى منافاة الدين للعلم ؟ ألا إنما المنافي للدين هو ترك العلم . والجهل بما يحيط بنا من المخلوقات . لذلك أكرر القول بأن مخالفة الدين ليست هي في دراسة العلم الطبيعي ، بل هي في تركه والانصراف عنه : ألا إن التوجّه للعلم الطبيعي هو عبادة صامتة ، وتسبيح عملي .. إن العلم الطبيعي موافق للدين . وهو مقول ومؤيد من جهات كثيرة . إنه يرى الإنسان عالماً منظماً بحركات ثابتة جارية على نظام لا تتخذه ، وناموس لا تتعداه . وهذا النظام يدل على قوة وراءه ، وحكمة أبدعاته وسوأته أحسن تسوية . العلم الطبيعي يعرفنا سبب الكائنات معرفة صحيحة ، ويعلمنا أن النتائج تتبع المقدمات ، وأن المسببات تتلو الأسباب ، وأن الشواب والعقاب مرتبطة بالأعمال ارتباط المسببات وأسبابها . فيون الطالب حينئذ يقيناً تماماً بها . وإن ذلك ارتقاء في معارج الكمال والسعادة العليا . والعلم الطبيعي يعرفنا أن لنا حدًّا محدوداً لا نتجاوزه في العلم ، فلا نتخطاه إلى معرفة السبب الأول - صانع الكائنات - وحقيقةه . لكنه يهدينا إلى الحدود التي تقف دونها ولا نتجاوزها ، فلا نصل إلى كنهه ومعرفة حقيقته .. وإياك أن تظن أن العالم الطبيعي هو من يُعرف التحليل الكيميائي ، أو يقرأ الهندسة . وإنما نعني به ذلك العالم الذي يَتَّخِذُ المَعْرِفَةَ وَالْحَقَائِقَ سَلِيْمًا لِأَعْلَيْهَا . حتى يبلغ الحقيقة العليا . . . ومن ذا سواه يعرف الهوة السحرية الفاصلة ما بين ذلك الصانع الحكيم - الذي جعل الطبيعة والحياة والعقل من مظاهر ذاته - وبين العقل الأدمي الإنساني : إن الفرق لعظيم » .

## □ استمرارية العطا، القرآني

إن كل يوم يكشف لنا جديداً في فرضيات العلم تضيف إلى ما قبلها شيئاً أو تهدمه من الأساس ، وتبقى دائمًا الحقيقة القرآنية ثابتة شاخنة راسخة ، وكل الذين هدأهم الله ووفقهم إلى قراءة القرآن وتدبّر آياته ، من يوم أن نزل على النبي محمد ﷺ وإلى ما شاء الله ، يؤمّنون بقدسيته وثبات ما ورد فيه من إشارات كونية بالغة الدقة والشمول والصدق ، ويأنسون بنفحاته السماوية ، ويرجع ذلك إلى حقيقة ذاتية في القرآن ، تمثل في كيانه القائم على الحق ، وفي أسراره العلوية وجاذبيته الإلهية التي تأخذ بقلوب وعقول مرتليه وسامعيه ، وصدق الله العظيم في قوله سبحانه وتعالى ﴿قد جاءكم من الله نور وكتاب مبين﴾ [المائدة / ١٥].

وهناك بعض هذه الإشارات الكونية يسيرة الفهم ، والبعض الآخر لا يمكن إدراك دلالته إلا إذا كان المرء يملك معارف علمية ، توسيع له مدلول المقصود من الآية الكريمة ، ولذلك نجد أن الإنسان الذي كان يعيش منذ ١٤٠٠ سنة ، لم يكن قادرًا على استيعاب المعنى العميق الذي يكمن في الإشارة الكونية ، ولذلك لم يدرك إلا المعنى الظاهري فقط .

والمؤمن اليوم يجب أن تسع دائرة فكره ومفاهيمه عن الكون والحياة وقدرة الخالق ، وضرورة شكره على نعمائه ما يتناسب مع هذا القدر الكبير من القوى التي سخرها الله سبحانه وتعالى لمنفعته ... فقد كشف له الله عن طاقات طبيعية هائلة من أجل أن يبني ويُعمر ، ويتفنن ويبدع ، ويبتكر ويتقدّم فيت عقق بذلك الهدف من خلافته في الأرض . تلك الخلافة المسؤولة ، المؤمنة ، الراسدة ، التي لا ينحرف بها هذا النعيم الكبير عن التزام الموقع الصحيح في العلاقة المطلوبة بين الله والإنسان .<sup>(١)</sup>

(١) د. عماد الدين خليل - المرجع السابق - ص ٤٣ .

ونحن لا ننكر أن العلم طاقة من طاقات الإنسان . . .  
ولكن . . . نقول في نفس الوقت . . .  
ليس من مصلحة البشرية أن تعول على هذه الطاقة وحدها ، وتهمل  
الطاقة الإيمانية الكامنة في النفس البشرية . . . التي تربطه بالله وملائكته  
وكتبه ورسله واليوم الآخر . . .

ونحن أيضاً . . . لا ننكر أن العلم حاجة . . .  
ولكنه ليس الحاجة الوحيدة للإنسان . . .  
بل هناك حاجات كثيرة لهذا المخلوق . . .  
وأهمها حاجته إلى التوازن النفسي . . .  
ولا توازن للنفس البشرية إلا بالإيمان بالله سبحانه وتعالى . . .  
قال تعالى : ﴿أَلَا بِذِكْرِ اللَّهِ تُطمِئِنُ الْقُلُوبُ﴾ . [الرعد / ٢٨] .

## □ الله نور السموات والأرض

لقد أثبتت العلم الحديث بما لا يدع مجالاً للشك وحدانية النظام في  
الكون وذلك من خلال التعرف على هذا الكون ومن خلال التشابه والتمايز في  
هذا الوجود ، وبهذا أثبتت حقائق العلم أن فطرة الكون على اختلاف مظاهرها  
إنما هي فطرة واحدة متماسكة متكاملة مما أدى إلى جعل وحدانية فاطر الفطرة  
وخالق الكون فوق شك الملحدين .

إن ميدان البحث العلمي متسع اتساع الكون وأينما بدأنا أو اتجهنا  
فسوف نجد آثار الوحدة ومظاهرها أو دلائلها . وفيما يلي نستعرض بعض هذه  
الآثار والمظاهر الدالة على الوحدانية : -

فالقوانين الرياضية والفيزيائية التي اكتشفها العلماء منذ فجر  
الحضارة البشرية حتى اليوم ، تدل دالة واضحة على أن الكون يسوده

[النظام] وينقض لقوانين وقواعد مرسومة ، لا مجال فيها لاحتمالات الفوضى والصدفة والعشوائية والخطأ ، بل يجد في كل شيء آيات الدقة العظيمة . وللقرآن الكريم أسلوبه الحكيم في الدلالة على آيات الله في الكون ، فالحديث عن الكون في القرآن الكريم يكاد لا يتوقف وفي اسلوب رائع وإعجاز علمي بالغ يوقظ عقل الإنسان في رفق ويسر ويحاطب كل البشر .

قال تعالى : ﴿ إِلَهُكُمْ إِلَهٌ وَاحِدٌ لَا إِلَهٌ إِلَّا هُوَ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ ﴾  
[البقرة ١٦٣]

وهي تثبت للهوحدانية وتصفه بالرحمة فهو متصف بالجلال والجمال والكمال .

ومن أدلة الألوهية إتساق نظام هذا الكون وتماسكه ، واستمراره في أداء وظيفته ، حيث إن النور الإلهي يهيمن ويسطير و يؤثر على كل ما في الكون من أصغر الذرات إلى أضخم المجرات ، فإننا ثبت هنا بعض الأوصاف والتعاريف التي وصفها الإمام علي (ع) للقدرة الإلهية لتكون مرجعاً للذين لم يطلعوا على معطيات الفكر الإسلامي حول الله تعالى ، إذ يصف الإمام علي (ع) الله سبحانه بقوله :

« الله هو الأول قبل كل أول ، الآخر بعد كل آخر ، بأوليته وجب أن لا أول له ، وبآخريته وجب أن لا آخر له ، المتجلٰ خلقه بخلقـه ، والظاهر لقلوهم بحجته ، خلقـ الخلق من غير رؤية ، إذ كانت الرويات لا تليق إلا بذوي الضمائر ، وليس بذى ضمير في نفسه ، خرق علمـه باطن غيب السترات ، وأحاط بغموض عقائد السريرات ، الباطن لكل سريرة ، العالم بما تكن الصدور وما تخون العيون ، الدال على وجودـه بخلقـه ، وبحدث خلقـه على أزليـه ، وبأشتياهـم على أن لا شبهـ له ، لا تستلمـه المشاعـر ولا تحجـهـ السواتـر ، لافتراق الصانـع والصنـوع ، والحادـ والمحدود ، والربـ والمربـوب ، الأـحد لا بـتأـويل عـدد ، والخـالق لا بـمعنى حـركة وـنصـب ، والسمـيع

لا بأدأة ، والبصیر لا بتفريق آلة ، والشاهد لا بعماسة ، والبائن لا بتراخي  
مسافة ، والظاهر لا بروية ، والباطن لا بلطافة ، فإن من الأشياء بالقهر لها  
والقدرة عليها . وبانت الأشياء منه بالخصوص له والرجوع إليه ، من وصفه فقد  
حده ومن حده فقد عده ، ومن عده فقد أبطل أزله ، ومن قال : كيف ، فقد  
استوصفه ، ومن قال : أين ، فقد حيزه . عالم إذ لا معلوم ورب إذ لا مربوب  
و قادر إذ لا مقدور ، انحصرت الأوصاف عن كنه معرفته ، ورددت عظمته  
العقل فلم تجد مساغاً إلى بلوغ غاية ملكته . أحق وأبين مما ترى العيون ، لم  
تبليغه العقول بتحديد فيكون مشبهًا ، ولم تقع عليه الأوهام بتقدير فيكون  
مثلاً ، خلق الخلق على غير تمثيل ولا مشورة مشير ، ولا معونة معين ، فتم  
خلقه بأمره وأذعن لطاعته ، فأجاب ولم يدافع وانقاد ولم ينزع ». .

## □ وحدانية الله تعالى

إن الله تعالى مانح العلم ومعطيه والميسره ، والقرآن الكريم قطع  
بوحدانية الله ومحنة مترفة عن الشرك وعن المثل ، فليس لله سبحانه وتعالى  
شريك ، لم يلد ولم يولد ، وقد تزه عن الأشياه ، فليس له كفواً أحد .

﴿ قل هو الله أحد . الله الصمد . لم يلد ولم يولد . ولم يكن له كفواً  
أحد ﴾ . [الإخلاص / ١ - ٤] .

﴿ وما من إله إلا إله واحد ﴾ [المائدة / ٧٣] .

﴿ فاعلم أنه لا إله إلا الله واستغفر لذنبك ﴾ [محمد / ١٩] .

﴿ واعبدوا الله ولا تشركوا به شيئاً ﴾ [النساء / ٣٦] .

﴿ ما اتخذ الله من ولد وما كان معه من إله ﴾ [المؤمنون / ٩١] .

﴿ لو كان فيها آلهة إلا الله لفسدتا ﴾ [الأنباء / ٢٢] .

وقرر الإسلام أن الله سبحانه وتعالى رب كل شيء في الوجود ، رب

الطبيعة والأكون ، رب الجماد والأحياء ، رب السموات والأرضين هو رب العالمين ، العلوي والسفلي ، والظاهر والباطن ليس فوقه شيء وهو باطن في كل شيء ، وهو الأول ، فليس قبله شيء وهو الآخر فليس بعده شيء لا حول ولا قوة إلا به<sup>(١)</sup> ، له الملك ، لا شريك له ، ولا إله إلا هو ، إليه النشور ، له الأمر كله ، والحياة والموت بأمره رب السموات والأرض وما ، بينهما ورب العرش العظيم .

والله هو الذي وضع سنن الكون ، وقوانين الفطرة لتنظيم كل شيء يشمله عرشه العظيم الذي وسع كل شيء .

وكل شيء في هذا الكون الفسيح يسير وفق تقدير إلهي محكم ، فالكواكب والنجوم العديدة السابحة في الفضاء الكوني منذ ملايين السنين تدور في الفضاء وفق تقدير غاية في الدقة والثبات .

إن الموجودات تستمد طبيعة التركيبة الكاملة من وجودها في الكون ، والكون نفسه راجع تركيبه إلى الخالق الأعظم إلى الله سبحانه وتعالى ، قال عليه الصلاة والسلام : « من شهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له ، وأن محمداً عبد الله ورسوله ، وأن عيسى عبد الله ورسوله وكلماته ألقاها إلى مريم وروح منه ، والجنة حق النار حق ، أدخله الله الجنة على ما كان عليه من العمل »<sup>(٢)</sup> .

وليس يرتاب أهل النظر السديد في أن الوجود الإلهي قائم في الذهن السليم من الآفات على التقاء الفكر مع الوجدان ، التقاء تنشأ عنـه حقيقة هذا الوجود الأعلى ، وجوداً لا يخالطـه ريب ، ولا يرقـى إليه غبار المعارك بين نظرات المؤمنين وزنـوات الملـحدـين ، ولم يكن الـوجـدان ليـدـابر العـقلـ في سـيـرهـ .

(١) د . عبد العليم خضر - الإنسان في الكون بين القرآن والعلم - عالم المعرفة - جدة - ص ٢٧١ .

(٢) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٨ .

داخل حدود مملكته متى كان القلب سليماً ، وكان ما استضاء به من نبراس الدين صحيحاً . ويرى الشيخ محمد عبده أن العقل وحده غير كاف في مجال الدعوة إلى الإيمان بالله ، وأنه لا بد من أن ينضم إليه الوجدان الذي لا سبييل إلى مغالطته بالأقىسة المنطقية التي تقوم أكثر ما تقوم على المغالبة ، فتتمهد بين يديها السبيل إلى الإنكار والجحود ، وهذه العقيدة الوجدانية الفكرية في الإله هي العقيدة القرآنية التي أقام بها الإسلام صرح الإيمان وزلزل قواعد الشرك والوثنية والإلحاد . ويُسْتَدِلُّ من دراسة مواضيع الرياضيات العادلة والعالية مثل التوافق tions والأعداد المركبة وحسابات التفاضل والتكميل العادلة والمطلقة على وجود برهانين رياضية متعددة تدل على [الوحدانية] في هذا الكون<sup>(١)</sup> . قال تعالى : -

﴿الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح . المصباح في زجاجة . الزجاجة كأنها كوكب دري يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يضيء ولو لم تمسسه نار نور على نور يهدي الله لنوره من يشاء ويضرب الله الأمثال للناس والله بكل شيء علیم﴾ [النور / ٣٥] .

قال « ابن جريج قال مجاهد وابن عباس » في قوله : [الله نور السموات والأرض ] : يدبر الأمر فيها نجومها وشمسها وقمرها . وقال « السدي » : فبنوره أضاءت السموات والأرض . <sup>(٢)</sup> وجاء في تفسير الجلالين : [الله نور السموات والأرض ] . . . أي منورها بالشمس والقمر . <sup>(٣)</sup>

ولقد اختلف المفسرون في تفسير هذه الآية ويعتقد بعضهم أن هذا النور هو نور الإيمان ونور الهدایة والبعض الآخر يعتقد بأن الإنسان هو المثل الذي

(١) يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - دار ومكتبة الملا - بيروت - ص ١٩٩ .

(٢) ابن كثير - تفسير ابن كثير القرشي - ج ٣ - مكتبة النهضة الحديثة - ص ٣٠٤ .

(٣) تفسير الجلالين - دار الفكر - بيروت - ص ٢٩٦ .

ضربه الله ، فجسمه المشكاة وبصيرته الزجاجية وقلبه المصباح وعبديته لله هي مده الذي يستمد كالزيت ، النور الإلهي الذي يضيء دون أن تمسسه نار . وقال [السدي] في قوله تعالى : « نور على نور » ... نور النار ونور الزيت حين اجتمعوا أضاءاً ولا يضيء واحد بغير صاحبه ، كذلك نور القرآن ونور الإيمان حين اجتمعا ...

ووصف الإمام علي عظمة [الله] تعالى بقوله : « حد الأشياء عند خلقه لها إبانة له من شبهها . لا تقدره الأوهام بالحدود والحركات ، ولا بالجوارح والأدوات ، لا يقال له : متى ؟ ولا يضرب له أمد بحثي . الظاهر لا يقال مم ، والباطن لا يقال فيه ... لم يقرب من الأشياء بالتصاق ولا يبعد عنها بافتراق ... تعالى عما ينحله المحددون من صفات الأقدار ونهايات الأقطار وتأثر المساكن وتمكن الأماكن . فالحمد لخلقه ماضٍ وإلى غيره منسوب . لم يخلق الأشياء من أصول أزلية ، ولا من أوائل أبدية ، بل خلق ما خلق فأقام حده ، وصور ما صور فأحسن صورته ، ليس لشيء منه امتناع ، ولا له بطاعة شيء انتفاع . علمه بالأموات الماضين كعلمه بالأحياء الباقيين ، وعلمه بما في السموات العلي كعلمه بما في الأرضين السفل ... يعلم مسقط الفطرة ومقرها ، ومسحب الذرة ومجرها ، وما يكفي البعوضة من قوتها وما تحمل الأنثى في بطنها»<sup>(١)</sup> .

وقد ازدحمت صفحات الكتاب الحكيم بالآيات التي تسند كل مظاهر التدبير والحكمة والخلق والإيجاد والإنعم ، إلى الله وحده دون سواه ، فالله وحده هو الذي يحيي ويميت ، وهو وحده الذي يمسك السماء أن تقع على الأرض إلا بأذنه ، وهو وحده الذي سخر الرياح فتشير سحاباً يسوقه إلى بلد ميت ، والله وحده هو الذي « أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئاً ... إلى غير ذلك من الآيات التي لا تُحصى كثرة .<sup>(٢)</sup>

(١) يوسف مروءة - المرجع السابق - ص ٢٢٥

(٢) محمد علي يوسف - الجغدة المفتعلة بين العلم والدين - دار مكتبة الحياة - ص ١٤٤

وقد أبدع الخالق الأعظم صنع عوالمه في كونه الكبير ، وأخضعها جيعاً لقانونه الإلهي العام الأعظم للكون أخضعها جيعاً ظواهرها وخوافيها ، وجلائهما ودقائقها ، فهو الله الخالق الباريء المصور الذي لا تخفي عليه ذرة من مقوماتها وسننها ونوميسها ، فإذا ذكر سبحانه وتعالى شيئاً في قرآن ، فهو قول العليم الخبر الذي لا يعزب عن علمه شيء منها في الأرض ولا في السماء ، والقرآن بهذه المزايا الربانية هو المرجع الجامع لكل علم نافع ، أو نهج قوي يوصل إلى سعادة الدارين .

ولا يتاح للبشرية أن تنتفع بالقرآن وتهتدي بنوره إلا إذا فهمت نصوصه لفظاً ومعنى عن طريق تفسير واضح قائم على حقيقته المؤكدة التي تبين مقاصده ومراميه بغير تأويل له يراد به غaiات دنيوية ، أو منافع ذاتية . والتفسير علم من العلوم الدينية التي يقصد بها إيضاح القرآن وبيانه والكشف عن أسراره ، وقد وضع المفسرون له قدجاً وحديثاً المؤلفات العديدة لشرح ألفاظه بما يتفق مع سياق النهج القرآني ، ومع كل هذه المؤلفات والدراسات والتفسيرات والشروح المستفيضة للقرآن ، فإنه ما يزال كثراً - وسيظل - لا ينفد من العلوم الإلهية الكامنة في كل حرف فيه .

﴿الله نور السموات والأرض﴾ .

... أي أن الله منور السموات والأرض .

﴿مثـل نوره كمشـكة فيها مصـباح﴾ :

- فـما هي هـذه المشـكة ؟ وما هو هـذا المصـباح ؟

من المعروف أن المشـكة لغـويـاً هي الفـجوة المـظلمـة التي لا نـورـ فيها أـيـ الكـوـة التي يستـخدمـها الـفـلاحـون لـوضـعـ المصـباحـ فيـ الجـدارـ . وحيـثـ إنـ المشـكةـ مـكانـ مـظلـمـ لاـ نـورـ فـيـهـ فإـنـهاـ يـكـنـ أـنـ تـكـونـ إـشـارةـ لـسـمـاءـ بـعـدـ مـغـادـرـةـ الغـلافـ الجـوـيـ لـأـرـضـ . وـالـدـلـيلـ عـلـىـ ذـلـكـ أـنـ جـيـعـ روـادـ الفـضـاءـ قدـ شـهـدواـ بـأـنـ السـمـاءـ هـنـاكـ حـالـكـةـ الـظـلـامـ رـغـمـ بـزـوـغـ الشـمـسـ وـالـنـجـومـ وـالـأـقـمـارـ وـالـكـوـاـكـبـ فـيـهـاـ نـظـراـ

لأنعدام الهواء والغازات والجسيمات الترابية انعداماً يكاد يكون تماماً في الفضاء مما يؤدي إلى عدم إمكانية تشتت الضوء في هذا الجو الفضائي ، ولا يرى رواد الفضاء النهار رغم وجود الشمس في السماء وهذه حقيقة اعترف بها كل من غادر الغلاف الجوي للأرض بل وأشارت إليها آية كريمة في القرآن منذ أربعة عشر قرناً كما في قوله تعالى :

« ولو فتحنا عليهم باباً من السماء فظلووا فيه يعرجون . لقالوا إنما سكرت أبصارنا بل نحن قوم مسحورون » ..  
[الحجر / ١٤ - ١٦] .

## □ إنما الله إله واحد

قال تعالى : ﴿ الله لا إله إلا هو الحي القيوم لا تأخذه سنة ولا نوم له ما في السموات وما في الأرض من ذا الذي يشفع عنده إلا بإذنه . يعلم ما بين أيديهم وما خلفهم ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء وسع كرسيه السموات والأرض ولا يؤده حفظها وهو العلي العظيم ﴾ . [البقرة / ٢٥٥] .

إن الله سبحانه وتعالى إله واحد ليس له شريك ، ولا له مثيل من ذاته أو صفاته أو أفعاله ، وكل ما في الكون من إبداع ونظام يدل على أن مبدعه ومدبره واحد ، ولو كان وراء هذا الكون أكثر من عقل يدبر ، وأكثر من يد تنظم ، لاختل نظامه ، واضطربت سنته . . . وصدق الله : ﴿ لو كان فيها آلة إلا الله لفسدتا فسبحان الله رب العرش عما يصفون ﴾ . . .  
إنه الله . . . خالق كل شيء . . . ونور كل شيء . . .

﴿ الله نور السموات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجة كأنها كوكب دري يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يضيء ولو لم تمسسه نار ، نور على نور يهدي الله لنوره من

يشاء ويضرب الله الأمثال للناس والله بكل شيء علیم ﴿ .

[النور/ ٣٥ . . .]

... وهو تعالى واحد في ألوهيته ، فلا يستحق العبادة إلا هو . . . ولا يجوز التوجه بخوف أو رجاء إلا إليه ، فلا خشية إلا منه ، ولا ذلة إلا إليه ، ولا طمع إلا من رحمته ، ولا اعتماد إلا عليه ، ولا انقياد إلا لحكمه . . . سبحانه . . . إليه وحده ترجع الأمور . . .

« هو الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام ثم استوى على العرش يعلم ما يلتح في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو معكم أينما كتموا والله بما تعملون بصير . له ملك السموات والأرض وإلى الله ترجع الأمور ». [الحديد/ ٤-٥] .

... ومن هنا كان عنوان العقيدة الإسلامية يتمثل في هذه الكلمة العظيمة التي عرفت لدى المسلمين بكلمة « التوحيد » . . . وكلمة « الإخلاص » . . . وكلمة « التقوى » . . . وهي [ لا إله إلا الله ] . . .

﴿ هو الأول والآخر والظاهر والباطن وهو بكل شيء علیم ﴿ . [الحديد/ ٣] .

... وكانت [ لا إله إلا الله ] ، إيزانًا بمولد مجتمع جديد ، يغابر المجتمعات الجاهلية ، مجتمع متميز بعقيدته ، متميز بنظامه ، لا عنصرية فيه ولا إقليمية ولا طبقية ، لأنّه يتّمنى إلى الله وحده ، ولا يعرف الولاء إلا له سبحانه في كل مكان . . .

﴿ والله المشرق والمغرب فأينما تولوا فثم وجه الله إن الله واسع علیم ﴿ . [البقرة/ ١١٥]

والكون كله . . . عاليه ودانيه . . .  
 صامته وناطقه . . . أحياوه ومجاداته . . .  
 كله خاضع لأمر الله . . .  
 منقاد لقانون الله . . .  
 شاهد بوحدانيته وعظمته ، ناطق بآيات علمه وحكمته . . .  
 دائم التسبيح بحمده . . .

**﴿تَسْبِحُ لِهِ السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ ، وَمَنْ فِيهِنَّ ، وَإِنْ مَنْ شَيْءَ إِلَّا  
يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيْحَهُمْ ، إِنَّهُ كَانَ حَلِيلًا غَفُورًا﴾.**

[الإسراء / ٤٤]

إن تسبّح الكون لله وسجوده لله ، حقيقة كبيرة ، عميت عنها أعين ،  
 وصممت عنها آذان ، ولكنها تجلت للذين ينظرون بأعين بصائرهم . . .  
 ويسمعون بآذان قلوبهم ، فإذا هم يرون الوجود كله محراً . . . والعوالم كلها  
 ساجدة خاشعة . . . ترتل آيات التسبّح والثناء على العزيز الحكيم ، الرحمن  
 الرحيم . . .

<sup>(١)</sup>

**﴿وَلَهُ يسْجُدُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْعًا وَكَرْهًا وَظَلَالُهُمْ بِالْغَدوِ  
وَالآصَالِ﴾ . . .**  
 [الرعد / ١٥]

سبحانه وتعالى . . . ليس كمثله شيء . . .  
 وهو خالق كل شيء . . .  
 ورازق كل حي ، ومدبر كل أمر ، أحاط بكل شيء علماً ، وأحصى  
 كل شيء عدداً . وَوَسَعَ كل شيء رحمة . . .  
 خلق فسوى ، وقدر فهدي ، يسمع ويرى ، ويعلم السر  
 والنحوى . . .

<sup>(٢)</sup>

(١) د. يوسف القرضاوي - الإيمان والحياة - مؤسسة الرسالة - ص ٢٦ ، ص ٢٨ .

(٢) المرجع نفسه - ص ٣٢ ، ص ٣٧ .

﴿ما يكون من نجوى ثلاثة إلا هو ربهم ، ولا خمسة إلا هو سادسهم ، ولا أدنى من ذلك ولا أكثر إلا هو معهم أين ما كانوا ثم ينثئهم بما عملوا يوم القيمة﴾ [المجادلة / ٧].

إنه سبحانه وتعالى نور السموات والأرض . . .  
ونوره سبحانه وتعالى ليس كأي نور يرد على أبصارنا أو خواطernا . . .

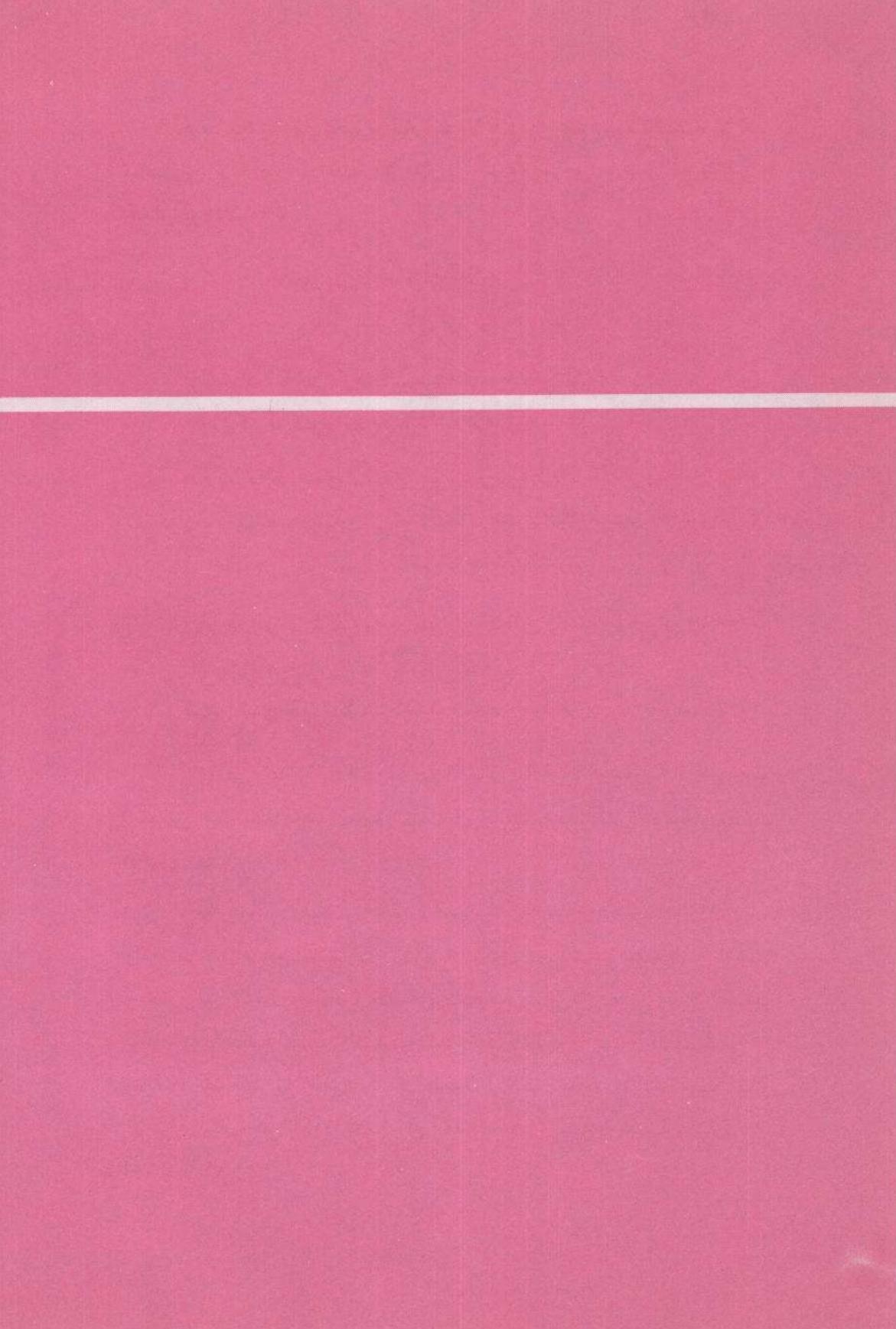
﴿ليس كمثله شيء وهو السميع البصير﴾ . [الشورى / ١١].  
﴿ولم يكن له كفواً أحد﴾ . [الإخلاص / ٤].

إنه سبحانه وتعالى نور السموات والأرض . . . ليس كالنور الذي نعرفه ، ولا كالضوء الذي نراه . . . لأن النور الذي نعرفه والضوء الذي نراه . . . خلق من خلق الله . . . على درجات وأقدار . . .

ويفرق القرآن الكريم بين الضوء الأصلي والنور المنعكس في إعجاز علمي رائع كما يتضح من الآية الكريمة التالية :  
﴿هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نوراً﴾ . . . [يونس / ٥].

- وبعض كبار علماء الطبيعة من المؤمنين بالكتب السماوية وبنظريات اينشتاين استخدمو بعض تعبيرات النسبية في حديثهم عن القدرة الإلهية وبعضهم عرف «الله» بقوله :

«الله صانع الكون ، خالقه ، مدبره ، وواجب وجوده ، خالق الزمان والمكان ، كان موجوداً منذ الأزل دون أن يكون له ابتداء ، وهو الذي أوجد وأبدع وسبق الزمان والمكان ، وقد جاء كشف الإنسان عن بعض أسرار الكون دليلاً على عظمة الله في الآفاق ومقدار اتساع ملوكه». يقول العالم بلينغ في كتابه (العلم ينظر إلى السماء) : «إن الكون أرحب وأعظم مما كنا نتخيله ، وإن الأجزاء النائية من الكون تندفع في الفضاء بعيداً بسرعة مخيفة (فبارك الله أحسن الحالين) .



## الفصل الثاني

---

السّديم الكوني  
الأعظم  
بَيْنِ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



## السديم الكوني الأعظم بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

لقد بدأ التفكير في نشأة الكون بعد وصول العلم إلى معلومات في الطبيعة الذرية في أوائل هذا القرن . وعندما تحاول عقولنا المحدودة أن ترتد إلى الوراء لتبث عن ساعة الصفر في تاريخ هذا الكون نجد أنفسنا نسلّم بأنّ لهذا الكون بداية ولحظة معينة نشأت فيها الذرات الدقيقة التي تتالف منها مادة الكون ولا بد أن تكون خواص هذه الذرات التي تحدد سلوكها قد ظهرت معها في نفس الوقت . ومن المنطق السليم أن يكون السبب الأول الذي أوجد هذه الذرات هو الذي أودع فيها صفاتها التي تحدد سلوكها ولا بد أن نسلم بأن قدرة الخالق لا حدود لها . وصدق الله العظيم بقوله تعالى :

﴿سبح اسم ربك الأعلى . الذي خلق فسوى . والذي قدر فهدى﴾ . . .  
[الأعلى / ١ - ٣]

وبهذا فإننا مهما بالغنا في تحليل الأشياء وردها إلى أصولها الأولى فلا بد أن نصل في نهاية المطاف إلى ضرورة وجود قوانين طبيعية تخضع لها ذرّات هذا الكون ويعُد ذلك في ذاته دليلاً على وجود إله قادر مدبر خلق الذرات بما فيها

من اليكترونات وبروتونات ونيوترونات وجعل لها خواصها المعينة، فرسم لها بذلك سلوكها وأقدارها وقوانينها.

## □ أصول الفيزياء الكونية في القرآن

وفي الوقت الحالي فإن النظرية الرئيسية لأصل الشمس والكواكب هي المبنية على الفرض السديمي التي قدمت لأول مرة عام ١٧٥٥ بوساطة الفيلسوف الألماني عمانويل كانت، ثم نشرت مستقلة على يد الرياضي الفرنسي بيير لا بلاس عام ١٧٩٦ . ومنذ ذلك الحين وهي بين القبول والرفض بعأ لظهور الأفكار والحقائق الجديدة. وتبعأ للصياغة الجديدة للفرض السديمي ، فإن المجموعة الشمسية تكونت من سحابة كبيرة كروية تقرباً من الغاز والأترية تدور ببطء - أي (السديم).

ولعل هذا الشكل الضبابي الذي يوجد عليه السديم هو الذي حدا بالعلماء إلى تصور أن بداية نشأة الكون كانت في مثل الدخان والغاز الذي يتخخل مستعمرات المجرات في كون الله الفسيح . . . بجموعاتها النجمية الرهيبة العدد . . .

﴿ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا  
قَالَتَا اتَّيْنَا طَائِعَيْنِ﴾ . . .

ولفظ ثم لا يفيد الترتيب هنا بل يعني (زيادة على ذلك) لأن السموات والأرض طبقاً لآلية سبق ذكرها (كانتا رتقا) وهذا يمكن اعتبار فترات خلق السماوات مصاحبة لخلق الأرض وخاصة أن القرآن لا يحدد ترتيباً في خلقها فهناك عدد من الآيات تشير إلى الأرض أولاً مثل الآيات من ٩ - ١٢ من سورة فصلت، والآلية ٤ من سورة البقرة، والآلية ٢٩ من سورة طه . وعلى العكس من ذلك يوجد عدد أكبر من الآيات يشار فيها إلى السماوات قبل الأرض مثل

الآية ٥٤ من سورة الأعراف، والآية ٣ من سورة يونس، والآية ٧ من سورة هود.. وغيرها الكثير.

وبالتأمل في قوله تعالى (وهي دخان) نلاحظ إعجازاً رائعاً يدل على الحرارة المتوافرة في السديم بالمعنى الفلكي والق末 الغازي للسموات.

يقول السيد «رشيد رضا»:

«أصل السديم المشار إليه بقوله تعالى: ﴿ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلأَرْضِ أَئْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ﴾. [فصلت / ١١]. وأصل خلق الأحياء النباتية والحيوانية من الماء لا يزال ثابتاً عند جميع العلماء. وقد عبر به عن مادة التكوين، التي هي مادة خراب العالم، التي ترجع به هذه الأجرام إلى مادتها الأصلية بقوله تعالى: ﴿فَارْتَقَبِ الْيَوْمَ تَأْتِي السَّمَاءُ بِدُخَانٍ مَّبِينٍ﴾ [الدخان / ١٠]. وعبر عنه كذلك بالغمam في قوله: ﴿وَيَوْمَ تَشَقَّقُ السَّمَاءُ بِالْغَمَامِ وَنَزَلَ الْمَلَائِكَةُ تَنْزِيلًا﴾ [الفرقان / ٢٥]. وقوله ﴿هَلْ يَنْظَرُونَ إِلَّا أَنْ يَأْتِيَهُمُ اللَّهُ فِي ظُلْلٍ مِّنَ الْغَمَامِ وَالْمَلَائِكَةُ﴾. [البقرة / ٢١٠].

إن يد الله التي خلقت الكون أظهرت نفسها في خلقها، فقد أمرنا الله أن ندرس آياته في الأفق في قوله تعالى: ﴿أَوْلَمْ يَنْظُرُوا فِي مَلْكُوتِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ﴾. [الأعراف / ١٨٥].

ويشير القرآن الكريم إلى نشأة الكون في آيات كريمة تؤيد فكرة الدخان والإنجبار وتعدد الكون، في قوله تعالى:

﴿ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ﴾.. [فصلت / ١١].  
وقوله تعالى:

﴿أَوْلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَا هُمَا﴾.. . [الأنبياء / ٣٠].

وقوله تعالى :

﴿وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَا لَمُوسِعُونَ﴾ . . [الذاريات / ٤٧].

فالآية الأولى تشير إلى وجود كتلة غازية ذات ذرات أو جزيئات (دخان) فالدخان عموماً يتكون من قوام غازي تعلق به جزيئات دقيقة<sup>(١)</sup>. والآية الثانية تشير إلى عملية الفتق للكتلة الفريدة الأولى التي كانت عناصرها ملتحمة (الررق). والآية الثالثة تشير إلى اتساع الكون وتقدده. وقد اعترف بهذا الإعجاز العلمي في هذه الآيات الطبيب الفرنسي موريس بوكيي في كتابه<sup>(٢)</sup> عن الكتب المقدسة والعلم. والجدول الآتي بين أهم الأحداث الكونية التي يتوقع العلماء احتمال وقوعها منذ بدء الخليقة : -

الحادية	سنة مضت	ثوان مضت
انفجار كرة النار الكونية	١٣	$10^{44}$
تكون أقدم النجوم في مجرتنا	١٠ بلايين	$10^{43}$
تكون الشمس	٥ بلايين	$10^{41.5}$
تكون الأرض بكتلتها الحالية	٤،٥ من البلايين	$10^{41.4}$
ظهور الخليقة الأولى عندما بدأت تكون المحيطات	٤،٢ من البلايين	$10^{41.3}$

وقوله تعالى :

﴿ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ﴾ . . . [فصلت / ١١].

فانظر كيف جمع الله لعباده أهم صفات [السديم] في كلمة واحدة هي

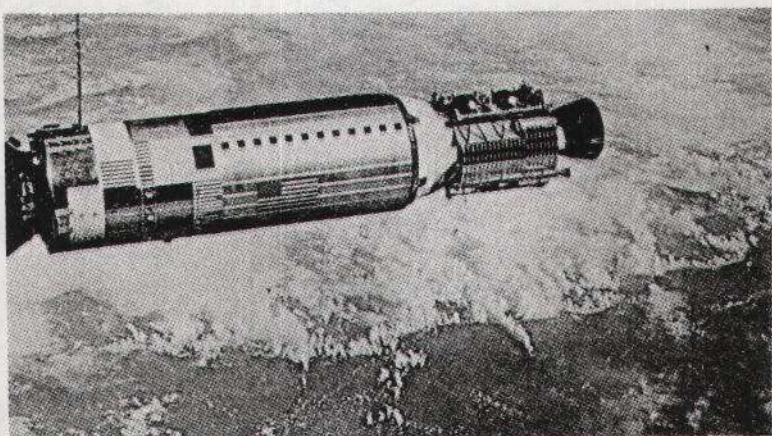
(١) حنفي أحمد - التفسير العلمي للآيات الكونية - دار المعارف - القاهرة - مصر.

(٢) حنفي احمد - المرجع السابق - ص ٩٦ .

- وكذلك : John Gribbin, 1976: Our changing universe, London -

- وكذلك : موريس بوكيي - المرجع السابق - ص ١٦٨ .

«دخان». والسديم في اللغة (الضباب الرقيق) وقد ترجمت به الكلمة «Nebula» في العلم. فلو جاءت الكلمة سديم بدل دخان في الآية الأخيرة لما دلت على المعنى العلمي الدقيق الذي أشارت إليه الكلمة دخان التي تؤكد وجود الحرارة التي تعتبر من أهم صفات السديم في الفلك. كما أن الإخبار بأن السماء كانت كلها دخاناً قبل أن تتطور إلى ما تطورت إليه معجزة علمية ثبت صحتها من الأرصاد الحديثة التي كشفت عن انتشار السدم في الكون على بعد مئات الألوف أو ملايين السنين الضوئية. وهذه السدم أجرام سماوية هائلة سحابية الشكل وبعضاها معتم وبعضاها مضيء بسبب ما يتخذه من نجوم.



[٣ / شكل]

سفينة كونية منطلقة نحو الفضاء في ملك الله الواسع  
تسجل بعض الآيات الإلهية في الأفق البعيدة.

. المصدر / افلال - عدد خاص عن القمر سنة ١٩٧٥ - ص ٨١

## □ بقايا السديم الكوني الأعظم

عندما ترصد مناطق من المجرة حيث توجد سحب الغاز والأترية ،  
وتكون الظروف ملائمة لتكوين النجوم بالتكافئ فإننا نجد ظواهر هامة . على

الأخص بقعاً براقة (تسمى أجسام هربج - هارو نسبة إلى اثنين من الفلكيين المعاصرين) تُرى مكونة في السدم المعتمة وهذه يحتمل أن تمثل إتقاد أجنة النجوم المتكاففة أو بعض الأطوار المتقدمة لل تكون النجمي ، كما نلاحظ أيضاً في المناطق السديمية نجوم ت - تاوري وهي نوع من النجوم المتغيرة يحتمل أن تمثل مرحلة متطرفة لنجم منكمش يتبع مرحلة هربج - هارو ويقدم الطريق إلى التابع الرئيسي . وتبين أطيف هذه النجوم أن نجماً مثالياً منها يطرد مادته بسرعات تبلغ ٢٠٠ إلى ٣٠٠ كم (١٣٠ - ١٩٠ ميلاً) في الثانية بكميات (كتلة في الثانية) تبلغ ٩١٠ من المرات تقريباً قدر مثيله في الرياح الشمسية . وعلى ذلك فإذا كان جنين الشمس قد مر بمرحلة ت - تاوري فيحتمل أن تكون قد فقدت بسهولة كمية تحرك زاوية تكفي لتفسير اللف البطيء للشمس الحالية . وتوضح الأرصاد الحديثة المأخوذ بوساطة كارن وستيفن ستروم بجامعة الولاية بنيويورك ، أن النجوم حديثة السن التي مررت بمرحلة ت - تاوري على الطريق إلى التابع الرئيسي تكون محاطة بأغلفة من الغاز والأترية . وهذا يتفق مع الفكرة الرئيسية عن تطور النجوم كما لخصت هنا . وقد عَبَرَ القرآن الكريم عن الوحدات الكونية المتتابعة بكلمة [سموات] . . .

قال تعالى : -

﴿أَلمْ ترَوا كِيفَ خَلَقَ اللَّهُ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طَبَاقًا (١٥) وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سَرَاجًا (١٦) وَاللَّهُ أَنْبَتَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ نَبَاتًا (١٧) ثُمَّ يَعِدُكُمْ فِيهَا وَيُخْرِجُكُمْ إِخْرَاجًا (١٨) وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ بَسَاطًا (١٩) لَتَسلُكُوا مِنْهَا سُبُلًا فِي جَاجَا (٢٠)﴾ [نوح / ١٥ - ٢٠].

إذا اكتشف الإنسان - بالعلم شيئاً من تلك الحقائق الكونية فإن في ذلك أيضاً شيء من معجزات (القرآن) ومعجزات الرسول الأمين محمد عليه الصلاة والسلام ، وتحقيق ذلك على أيدي علماء الجغرافية الفلكية المعاصرين

ليس فيه إلا أنهم قد (جاءوا) ببعض ما جاء به (القرآن) قبل أربعة عشر قرنا، والتوافقية - في هذه النقطة - موجودة قائمة بين مفهوم العلم وإشارات القرآن الكريم.

والمرحوم أ.د. محمد أحمد الغمراوي له رأي في ذلك وإنني اتفق مع رأيه فقد أشار إلى أن لكل أرض سماء تعلوها وبهذا فإن هناك سبع سماوات وسبع أرضين كما تشير الآية الكريمة التالية : -

﴿الله الذي خلق سبع سماوات ومن الأرض مثلين يتنزل الأمر بينهن ل认真学习وا أنَّ الله على كل شيء قادر وأنَّ الله قد أحاط بكل شيء علما﴾ [الطلاق / ١٢].

وقال تعالى :

﴿وَمَا مِنْ دَبَّةٍ فِي الْأَرْضِ إِلَّا عَلَى اللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مَسْتَقْرِرَهَا وَمَسْتَوْدِعَهَا كُلُّ فِي كِتَابٍ مِّنْهُنَّ، وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سَتَةِ أَيَّامٍ وَكَانَ عَرْشَهُ عَلَى الْمَاءِ لِيَلْبُوكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلاً وَلَئِنْ قُلْتُ إِنَّكُمْ مَبْعُوثُونَ مِنْ بَعْدِ الْمَوْتِ لِيَقُولُنَّ الَّذِينَ كَفَرُوا إِنَّ هَذَا إِلَّا سُحْرٌ مِّنْ بَيْنِ أَيْمَانِنَا﴾ [هود / ٦، ٧].

وقد فسر بعضهم خلق السماوات والأرض في ستة أيام، على أنها تعني [مراحل]، أو فترات طويلة أو عصور.

وفي الآيات [٩ - ١٢] من سورة فصلت، يقول سبحانه :

﴿قُلْ إِنَّكُمْ لَتَكْفُرُونَ بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أَنْدَادًا ذَلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ، وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيًّا مِّنْ فَوْقَهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءٌ لِلْسَّائِلِينَ ، ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلأَرْضِ ائْتِيَا طَوعًا أَوْ كَرْهًا قَالَا تَأْتِنَا طَائِعِينَ، فَقَضَاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ فِي يَوْمَيْنِ وَأَوْحَى فِي كُلِّ سَمَاءٍ أَمْرَهَا وَرَزَّيْنَا السَّمَاءَ بِمَصَابِيحٍ وَحَفَظَنَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ﴾.

وخلالصة ما ورد في تفسير المنار للسيد رشيد رضا:

﴿وهو الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام﴾ من أيام الله تعالى في الخلق والتكون وما شاء من الأطوار، لا من أيامنا في هذه الدار التي وجدت بهذا الخلق لا قبله، فلا يصح أن تقدر أيام الله بأيامها كما توهם الغافلون عن هذا وما يؤيده من قوله: ﴿ وإن يوماً عند ربك كألف سنة مما تعدون﴾ [الحج / ٤٧]. وقوله: ﴿تَرَجَّعُ الْمَلَائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مَقْدَارُهُ هَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةً﴾ [المعارج / ٤]. وقد ثبت في علم الهيئة الفلكية أن أيام غير الأرض من الدراري التابعة لنظام شمسنا هذه تختلف عن أيام هذه الأرض في طولها، بحسب اختلاف مقادير أجرامها وأبعادها. وسرعتها في دورانها، وأن أيام التكوين بخلقها من الدخان العبر عنه بالسديم شموساً مضيئة. تتبعها كواكب متيرة يقدّر اليوم منها بالآلاف الآلوف من سنينا، بل من سني سرعة الضوء أيضاً.

## □ خلق السموات والأرض

﴿أَوْ لَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقاً فَفَتَّقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفْلَأَ يُؤْمِنُونَ، وَجَعَلْنَا فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيًّا أَنْ تَمِيدَ بِهِمْ وَجَعَلْنَا فِيهَا فَجَاجًا سَبَلًا لِعَلِيهِمْ يَهْتَدُونَ، وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنِ آيَاتِهَا مَعْرُضُونَ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلَّ فِي فَلَكٍ يَسْبِحُونَ﴾ [الأنباء / ٣٠ - ٣٣].

وهذه الآيات الكريمة تصف لنا خلق الله للسموات والأرض، بأنّها كانتا متصلتين قطعة واحدة، وهذا يدل على أنها من عناصر واحدة [فتّقناهما] أي فصلناهما بعضها من بعض فانتشرتا في الفضاء أجزاء.

وقيل (الرّتق) مجاز عن العدم و(الفتق) مجاز عن الإيجاد والإظهار كقوله تعالى: ﴿فَاطَّ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ﴾ . وقال بعض علماء الفلك:

معنى (كانتا رتقاً) : أي شيئاً واحداً ، ومعنى (ففتناهما) فصلنا بعضها عن بعض . قال في تفسير «البيضاوي» : - كانتا رتقاً أي ذات رتق أو مرقتين ، وهو الضم والالتحام ، أي كانتا شيئاً واحداً وحقيقة متحدة ففتناهما بالتنويع والتمييز . . . ثم قال . . . ويتبع من ذلك أن السموات والأرض كانتا مجموعة واحدة متصلة .

قال : فتدل الآية على أن الأرض خلقت كباقي الكواكب السيارة من كل وجه ، أي أنها إحدى هذه السيارات ، وهي مثلها في المادة وكيفية الخلق وكونها تسير حول الشمس ، وتستمد النور والحرارة منها ، وكونها مسكونة بحيوانات كالكواكب الأخرى ، وكونها كروية الشكل ، فالسيارات أو السموات هي متماثلة من جميع الوجوه ، وكلها مخلوقة من مادة واحدة وهي مادة الشمس ، وعلى طريقة واحدة .

ومعنى قوله :

- «ومن آياته خلق السموات والأرض واختلاف ألسنتكم وألوانكم إنَّ في ذلك لآيات للعالمين». [الروم / ٢٢].

إن خلق السموات والأرض معناه إنشاء هذا الخلق الهائل الضخم العظيم الدقيق ، الذي لا نعرف عنه إلا أقل القليل ، هذا الحشد الذي لا يحصى من الأفلاك والمدارات والنجوم والكواكب والسدوم وال مجرات ، تلك التي لا تزيد أرضنا الصغيرة عن أن تكون ذرة تائهة بينها .

ومع الصخامة الهائلة ذلك التناسق العجيب بين الأفلاك والمدارات والدورات والحركات وما بينها من مسافات وأبعاد تحفظها من التصادم والخلل ، والتخلف والاضطراب وتجعل كل شيء في أمرها بمقدار .

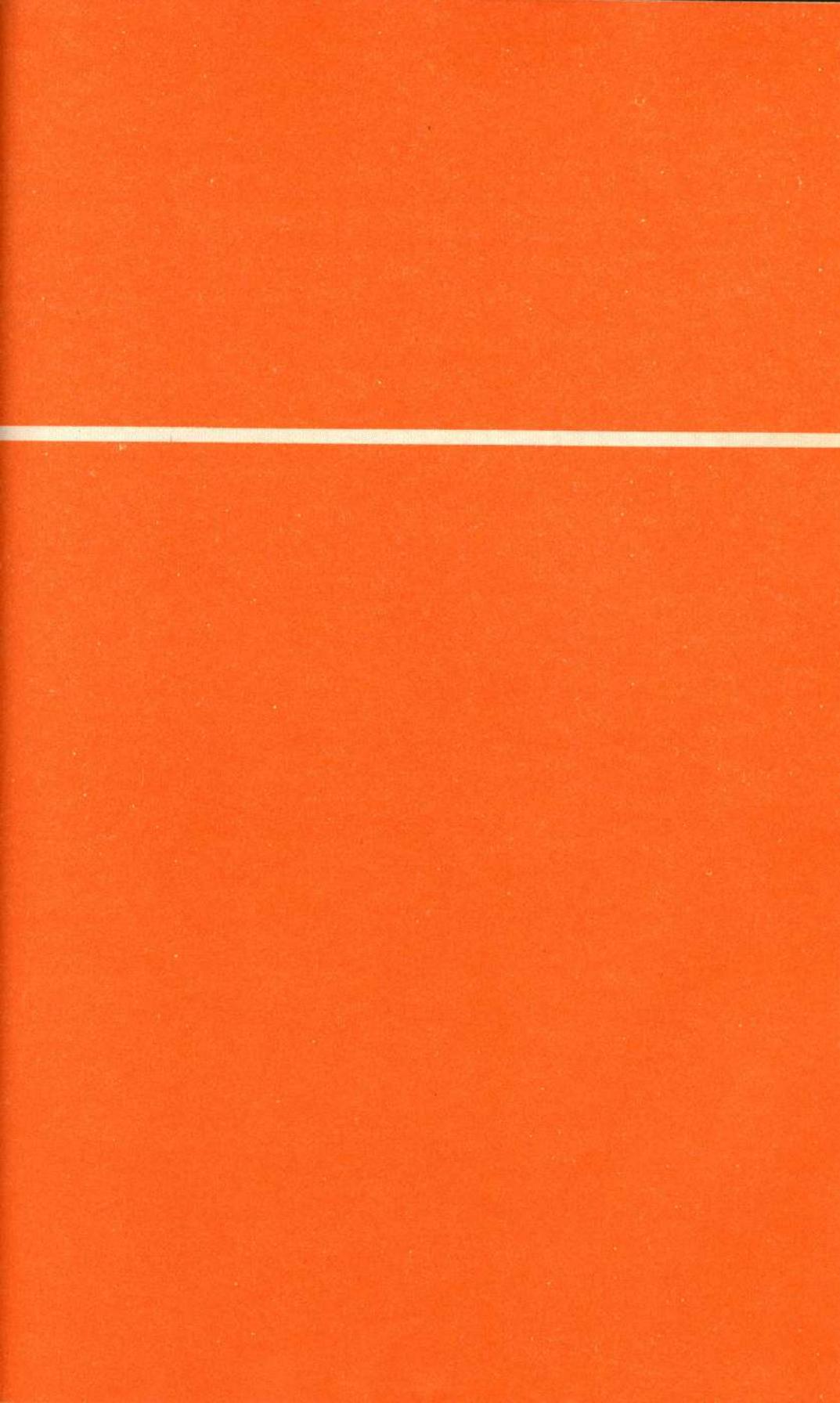
وحين نستعرض ما ذكرناه عن نظريات العلم حول هذه النقطة . . نجد أن فرضية «كانت» ذكرت أن المجموعة الشمسية نشأت من سحابة كونية هائلة

من الغبار والغازات والفرضية في هذا المقطع فقط تشتمل على جزئية سليمة لأنها لا تتعارض مع مجتمع تفسير المفسرين وكذلك فرضية «الابلاس» السديمية... في المقطع الذي تقول فيه بوجود سحابة كونية هائلة من الغاز نشأت عن المجموعة الشمسية... لا تتعارض مع ما جاء به القرآن الكريم في سورة فصلت... أما نظرية التصادم لـ «توماس شمبرلن» و «فورست سولتون» فليس فيها ما يتفق مع ما جاء في سورة فصلت (٩-١٢)... وكانت نظرية «فون فيتساكر» متفقة مع ما جاء في القرآن الكريم في السورة المذكورة... أما نظرية المد الغازي بعيدة عن مضمون الآيات الكريمة... وأما النظرية الحديثة فقد ذكرت أن الأصل كان سحابة في شكل دوامة سديمة. وهنا نجد أن إشارة القرآن تتفق مع الحقيقة التي كشف عنها العلماء في القرن العشرين، فهم يؤكدون أن الشمس وما حولها من كواكب كانت سحابة هائلة من دخان، تماماً كما أخبر القرآن: «ثم استوى إلى السماء وهي دخان».

وبناء على ما تقدم نجد أن بعض النظريات لا تتعارض ما جاء في القرآن من أن الكون نشاً من مادة كونية أولية مظلمة... وتتفق مع حقيقة القرآن المطلقة بعض النظريات التي استعرضناها في جزئية من الحقيقة المطلقة فيما يختص بالخصائص الأساسية للمادة الكونية الأولى من حيث أنها كانت تشبه الغاز المنتشر وحقيقة... وساخنة إلى حد ما... ومكونة من دقائق أنواع المواد المختلفة. وهذه السحابة التي من الدخان أو [السديم] أي المادة السائلة المتurbئة كان وسطها ضخماً سميكاً وأطرافها رقيقة خفيفة ، وهي تدور حول نفسها في سرعة فائقة ، فانفصلت منها هذه الأطراف الرقيقة وكانت الأرض وكل المجموعة الشمسية.

وكل ما يأتي من تفصيلات بعد ذلك من جانب العلم ، فقد تركها [القرآن] للبشر كي لا يقفل الطريق أمام احتمالاتهم لتحقيق الخلافة في الأرض والتفوق على صور الحياة الأخرى...

ولا تتعارض آيات [القرآن] مع ما جاء في معطيات العلم من أن السماوات السبع قد خلقت كما يخلق البناء، فكانت نجومها أو أجرامها بجزئية من الدخانية ثم جعلت في سبع طبقات وربطت هذه الأجرام بعضها بعض ربطاً محكماً ومتيناً.



## الفصل الثالث

---

المجَرَّات  
في القرآن الْكَرِيمِ



## المَجَرَّات فِي الْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

ال مجرات هي وحدات الكون العظمى . وهي الجزر الكونية التي تنتشر في أجزاء متفرقة من الفضاء الكوني . وال مجرة عبارة عن تجمعات نجمية تحتوي على بلايين النجوم والسدائم والكواكب والأقمار والمذنبات والنیازک والشہب والغبار الكوني والغاز الكوني وتتخللها مجالات مغناطيسية وكهربية وترتبطها الجاذبية ف يجعلها وحدة هائلة متماسكة . وال مجرة هي مكان مولد النجوم ومقاربها . ويقدر عدد المجرات في الكون بأكثر من ٢ بليون مجرة .

وتشبه المجرات الحلوانية بصفة أساسية (M 31) وطريق التبانة . ويظهر المنظر الجانبي لمجرة حلزونية ( أي أن المستوى المجري موازيًّا لخط البصر ) كما يتبيّن بوضوح تماثلها مع طريق التبانة وبتصویر طيف الضوء الصادر من مذالق مختلفة لمجرات حلزونية مثل (M 31) بمقارنة إزاحات دوبلز المقاسة له هذه الأطياف ، وجد أن هذه المجرات بصفة عامة في حالة دوران كما هو الحال في طريق التبانة . ويتم اللف بحيث تسحب الأذرع الحلزونية . والخاصية المتميزة هذه الحلزونيات هي اختلاف تركيزاتها المركزية . فتبين مجرة (M 33) تركيزاً صغيراً نسبياً عند المركز ، في حين تسود الأذرع الحلزونية على مظاهرها .

ومن جهة أخرى نجد أن (NGC 4591) تجتمع فيها النجوم بتركيز شديد في المنطقة المركزية وتمثل (M 31) ، (M 81) حالة متوسطة بين هاتين الحالتين .

ولقد توصل العلماء حديثاً بالاستعانة بالفلك الراديوى والسيني والجامى من اكتشاف النجوم النابضة والسينية والنيوترونية والثقوب السوداء وأشباه النجوم أو الكواسارات واكتشف الإنسان بذلك أن النجوم تجتمع في حشد كبير يدعى المجرة . وأن المجرة الواحدة تحتوى في المتوسط على أكثر من مائة مليون نجم بالإضافة إلى كميات هائلة من التراب والغاز الكونى . وأن المراصد الحديثة أوضحت لنا وجود أكثر من ٢ مليون مجرة في هذا الكون العظيم وأن المسافات بين النجوم هائلة داخل المجرة . وأن المجرات تفصلها مسافات تفوق الوصف والخيال وأنها حالياً ما زالت تبتعد عن بعضها منذ نشأة الكون بالانفجار الكونى العظيم : مما يدل على حقيقة علمية تؤكد تمدد الكون والتي أشار إليها القرآن الكريم في قوله تعالى :

﴿وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَأَنَا لَمُوسِعُونَ﴾ . . . [الذاريات / ٤٧] .

من الواضح أن معظم المجرات تتبع مجموعات معينة تسمى عناقيد المجرات . كعينة لعنقود كبير من المجرات ، والذي وجد في كوكبة هرقل ، وفيه يمكن رؤية أنواع عديدة من المجرات . وطرق القياس التي تتضمن استخدام ألم النجوم ومناطق H 11 يمكن استخدامها إلى مدى عنقود مجرات السببية والذي يقع على بعد ١١ ميجا بارسيك ( ملايين البارسيك ) أو إلى عنقود فورناكس على بعد ١٣ ميجا بارسيك . منها يمكن على مسافات أبعد من عناقيد السببية وفورناكس لا يمكن تحليل الملامح المنفردة مثل النجوم أو السدم اللامعة ولا يمكن حتى التعرف عليها ( ما عدا السوبر نوفا ) وعند مثل هذه الأبعاد يجب استخدام خواص عناقيد المجرات ذاتها لتحديد المسافة .

## □ موضع النجوم والإعجاز العلمي للقرآن

وأصغر المجرات المعروفة هي الأقزام البيضاوية وتبعد كتلتها حوالي  $^{10} \times 10^{12}$  كتلة شمسية ، في حين تصل كتلة المجرات المعروفة وهي التي تسمى العملاقة البيضاوية إلى  $3 \times 10^{12}$  كتلة شمسية . وتعتبر المجرة البيضاوية (M 32) (إحدى رفاق M 31) مجرة متوسطة . وتبعد كتلتها  $4 \times 10^9$  كتلة شمسية . وكتل طريق التبانة ، (M 81) ، (M 31) تعتبر كلها متماثلة وتقع في حدود  $3 \times 10^{11}$  كتلة شمسية . وكتلة الحلوذنية (M 33) حوالي  $3 \times 10^{10}$  كتلة شمسية والكتلة الحلوذنية 33 M حوالي  $3 \times 10^{10}$  كتلة شمسية . أما سحابة ماجلان الكبيرة فكتلتها  $2 \times 10^{10}$  كتلة شمسية والصغيرة أقل بحوالي عشر مرات . لذلك فإن كتل المجرات تتراوح بين  $10^6$  إلى  $10^{12}$  كتلة شمسية وتقع الكتل المتوسطة قرب الحد الأدنى من هذا المدى .

﴿فَلَا أَقْسَمُ بِمَوْضِعِ النَّجُومِ وَإِنَّهُ لِقُسْمٍ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمٌ﴾ . [الواقعة / ٧٥ - ٧٦]

حقاً لقد كشف العلم الحديث عن بلايين النجوم وعن المسافات الشاسعة بينها وتبين لنا أيضاً أن للنجوم أقداراً كأقدار الناس فمنها العظيم ومنها الصغير ومنها الطفل والشاب والكهل والميت الخافت إلى الأبد ومنها ما يولد حديثاً ومنها ما يتتحرر وينفجر ، وصدق تعالى بقوله :

﴿هُوَ مَلِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا فِيهِنَّ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ . [المائدة / ١٢٠]

وقوله تعالى :

﴿وَهُوَ الَّذِي فِي السَّمَاوَاتِ إِلَهٌ وَفِي الْأَرْضِ إِلَهٌ وَهُوَ الْحَكِيمُ الْعَلِيمُ﴾ . . . [الزخرف / ٨٤]

وقوله سبحانه :

﴿ قل إن الأمر كله لله ﴾ [آل عمران / ١٥٤]

والجدول الآتي يبين : أنواع النجوم في مجرة طريق التبانة وعددتها ١٣٠

ألف مليون نجم :

الشعب			
الذراع	القرص	الحالة	
غازات وأتربة - فوق العمالة	عمالقة حمراء لامعة	عنقائد كروية	أعضاء مثالية (نموذجية)
نجوم ت - تاوري السفید التقليدية	نوفا متغيرات ذات فترة طويلة	نجوم رر - ليرا نجوم W فرجينز	
العقلية المفتوحة	الشمس ومعظم النجوم القرية	نجوم السرعات الكبيرة	
١٥٠ - ١٠٠	٥٠٠ - ٢٠٠	٢٠٠٠ - ١٠٠٠	المسافة المتوسطة فوق أو تحت المستوى المجري (بالبارسيك)
١٠	٢٠ - ١٥	٧٥	السرعة النموذجية في اتجاه عمودي على المستوى المجري (كم / ث)
بالغ القوة ملطف جداً مع قلة أو انعدام التركيز تجاه المركز المجري	متوسط القوة ناعم ومتركز تجاه المركز المجري	قليل ناعم ومتركز تجاه المركز المجري	التفلطح (التسطح) التوزيع
٣ - ٢	١,٣ - ٠,٦	٠,٢	
أقل من بليون سنة (حديث)	من ١ - ٥ بلايين سنة (متوسط)	أكبر من ٥ بلايين سنة (مسن)	نسبة العناصر الثقيلة بالمقارنة بالشمس
			العمر

وتمثل مرحلة الأقزام سواء كانت أقرباماً بيضاء أو زرقاء أو نجماً نيوترويناً أو ثقباً أسود مرحلة وفاة النجوم . إن القزم هو عجوز النجوم وشيخها وهو النهاية المؤسفة التي يتنهى عندها النجم وصدق الله العظيم - في قوله تعالى :

﴿إِذَا الشَّمْسُ كُوَرَتْ وَإِذَا النَّجُومُ أَنْكَدَرَتْ﴾ . . [التكوير / ١ - ٢].

ومن الناحية اللغوية فإن معنى كور الشيء أي جمع بعضه على بعض ثم لف ورمي به وإذا حدث للشمس هذا اختفى ضرورةها . وأما معنى انكدرت أي انحسر ضرورةها مما يعطي معنى الوفاة .

وقوله تعالى :

﴿ والنجم إذا هوى﴾ .. [النجم / ١].

أي والنجم إذا تقلص على نفسه تقلصاً شديداً أدى إلى سقوط مكوناته بالجاذبية لتنضغط إلى قزم أبيض أو نجم نيوتروني أو ثقب أسود .

وبتسجيل النجوم تبعاً لموضعها ولمعانها ويعطاء كل منها عدد (D.B.) أمد ارنجلاندر الفلكيين بوسيلة نافعة لتحديد موضع النجوم المنفردة ولتوصيف النجوم ذات الأهمية الخاصة لمزيد من الأرصاد باستخدام هذه الجداول . لذلك فإن الدرشسترنج يكافئ التعداد الخام الذي يبين أين يعيش الناس . وبزيادة أوامر أحصائي الحكومة وكذلك عدد أسئلة التعداد ، تراكم المعلومات عن السكان بالتدرج حول الصفات الشخصية والخصائص . وهكذا ، وبالمثل ، كانت الخطوة الثالثة بعد الدرشسترنج هي جدولة الخصائص المنفردة للنجوم المجدولة بالمواضيع المختلفة . وبسبب أهمية طيف النجم وخصائصه في إعطاء معلومات قيمة حول التركيب الكيميائي ودرجة حرارة السطح وخواص أخرى ، فإن [جداول] النجوم التي تصنف تبعاً لأطيافها لها أهمية خاصة للفلكيين . وعلى رأس هذه الجداول جدول هنري درابر (H.D.) الذي تم ترجمته في مرصد كلية هارفارد حوالي سنة ١٩٢٠ تحت إشراف أني جيب

كانون . ولم تكن الحالة القديمة للفيزياء الفلكية في تلك الأيام تسمح بالحصول على تقدير حقيقي للخواص الفيزيائية من الطيف النجمي لذلك فقد صنفت الآنسة كانون النجوم تبعاً للشكل الظاهري لطيفها أنماط (H.D.). وقد قامت الأبحاث بتنمية التفسيرات الفيزيائية لمختلف أنماط (H.D.) لدرجة أن تسعه الأجزاء بجداول (H.D) التي تجدول اللمعان والأنماط الطيفية لـ ٢٢٥٠٠ نجم تعتبر أداة كبرى للأبحاث الفلكية .

ومن ذلك نفهم أن كل نجم في السماء له موقع في الفلك ، وخط سير خاص به لا يتعدى عليه أي نجم آخر . وقد فسر قتادة [فلا أقسم بواقع النجوم] . إن (الواقع) للنجوم هو التزول في منازلها ومجاريها ، وفيها إشارة إلى وقوعات الكواكب حول شموسها ودورانها حولها بنظام ودقة تامين .

أما بالنسبة للقياسات غير المباشرة لمسافات النجوم ( وهي ضرورية للنجوم التي على أبعاد أكثر من ٥٠ بارسلك ) فإنها في أغلب الأحيان تعتمد على وسائل فنية لتقدير اللمعان الذاتي . وحيث أن لمعان النجم الظاهري يعتمد على لمعانه الذاتي ومسافته وعلى بعض التأثيرات المعقّدة المهمّلة ( مثل امتصاص أتربة الفضاء وجو الأرض لضوء النجم ) فإنه إذا عرفنا بكيفية ما اللumen الذاتي فإنه يمكننا حساب ما يجب أن يكون عليه النجم من مسافة لكي يظهر لنا بهذا اللumen الظاهري .

## □ فيزياء النجوم القيفاوية والإعجاز العلمي للقرآن

يشير القرآن الكريم إلى النجوم المتغيرة القيفاوية والكافسة التي تمتاز بجماليتها وخفائها وظهورها وتواريها وسفرورها نتيجة خفوتها ولعانها مما يعطيها صفة النجوم الخنس والكتنس كما في قوله تعالى :

﴿فلا أقسم بالخُنس . الجواري الْكُنْس﴾ . . [التكوير / ١٥ - ١٦].

وهناك ظاهرة غريبة تحدث لبعض النجوم ، فتبعد غير ثابتة على حال لا من حيث الضوء ولا من حيث الحجم أيضاً . ومن هذه النجوم النوع المسمى بالمتغيرات القيفاوية Copheid Variables ، وقد استمدت هذه التسمية من [مجموعة القيفاوس] التي اكتشف أول نجم من هذا النوع فيها .

وتتميز هذه النجوم بأن حجمها - ومن ثم ضوؤها - يصغر ويكبر ، ويقل ويكثر ، في شبه حلقة دورية منتظمة . ويرجع علماء الفلك أن السبب في ذلك ، وجود قوتين متضادتين في هذه النجوم . الأولى : تشد أطراف النجم إلى الداخل ، وهي الجاذبية . أما الأخرى : فتعمل في الاتجاه العكسي (أي إلى الخارج) وهي الضغط الهائل داخل النجم . ففي الحالة الأولى ينكمش النجم وفي الأخرى يتتفاخ . والمتغيرات القيفاوية ، عاملة من الأنواع الطيفية K.G.F. وهي تحتل بقعة صغيرة من شكل (هيراسبرانج - رسن) . ومعظم النجوم في هذه البقعة هي القيفاوية وهي توجد في بقعة قليلة الكثافة بالنجوم ، وهذا فهي نوع نادر .

ولو كانت الشمس من المتغيرات القيفاوية ، لكانت حرارة الفوتوفيسير تتغير آلafaً عديدة من الدرجات كل أسبوع ، ولكن الحياة على الأرض شبه مستحيلة . وهناك نجم من المتغيرات القيفاوية اسمه [ميرا Mira] في مجموعة [قيطس Cetus] وهو يشرق مدة شهرين كنجم من القدر الثالث ، ثم يختفي عن العين المجردة ، مع أنها تستمر في رؤيته بالتلسكوب ولكنه يتغير في القدر حتى القدر العاشر . ويظل خافتاً عدة أسابيع ، ثم يزيد لمعانه مرة أخرى ليعود إلى القدر الثالث وهكذا .

ويرى بعض العلماء أن التأثير الفجائي في المتغيرات القيفاوية ، مسبب عن غيوم من الغبار تقع على فوتوفيسير النجم . إن نجوم من مرتبة N M خافته باردة نسبياً ، وضغط أشعة ضوئها قليل ، فحينما يتحرك النجم من هذا النوع في منطقة بها غبار كوني ، يتصبّح جزءاً من مادة هذا الغبار الكوني بالجاذبية .

ومن الناحية الأخرى ، فإن النجوم اللامعة من الأنواع الطيفية ما بين K و O حرارة وتشع كمية كبيرة من الضوء . وفي هذا الضوء من القوة ما يكفي للمحافظة على ضغط إشعاعي ، يدفع الغبار الكوني وينعه بالضغط عليه من الوقوع على سطح النجم .

وقد ذكرت كلمة النجوم في ٩ مواضع مثل :  
﴿ وهو الذي جعل لكم النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر ﴾ [الأنعام / ٦].

وكلمة النجم في أربعة مواضع مثل :  
﴿ وعلامات وبالنجم هم يهتدون ﴾ [النحل / ١٦].

## □ حركة النجوم والإعجاز العلمي للقرآن

والنجوم كلها تتحرك مع مجرياتها في الفضاء الكوني . فالشمس ( ومعها كواكبها طبعاً ) تتحرك مع مجرتنا متباعدة عن المجرات الأخرى ولا يعلم أحد إلى أين نحن ذاهبون .

وبهذا فإن تحرك النجوم تحرك معقد وإن كل نجم يشغل مكاناً في الفضاء الكوني مختلفاً بمرور الزمن ولا يعود إلى نفس مكانه أبداً ولا يدرى أحد ما هي نهاية هذا التحرك .

ولقد عَبَرَ القرآن الكريم عن تحرك النجوم في عدة آيات قرآنية كريمة .  
فبالنسبة للشمس يقول الحق تبارك وتعالى :

﴿ والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ﴾ . . . [يس / ٣٨].  
وقوله تعالى :

﴿ وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون ﴾ . . . [الأنباء / ٣٣].

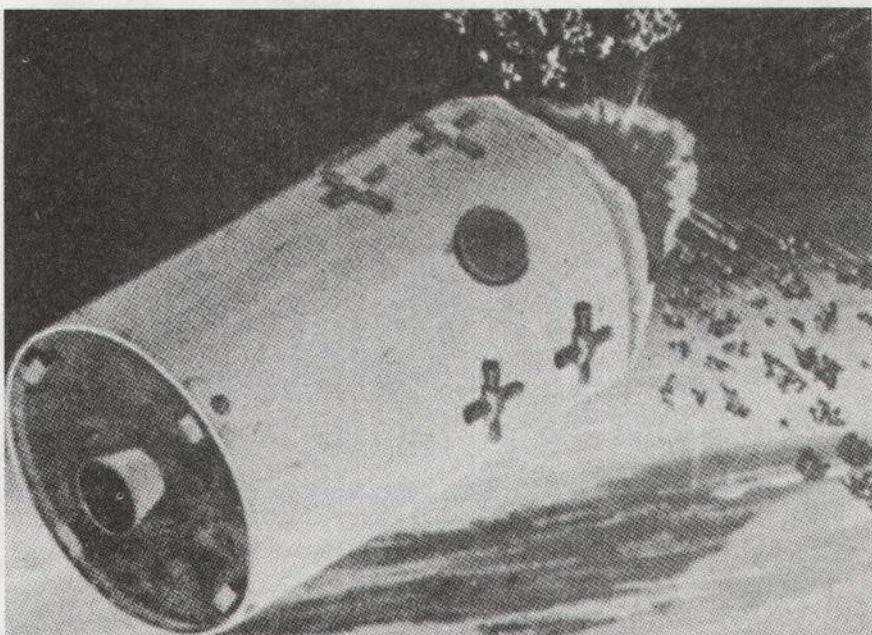
تبعد الشمس عنا بمسافة وحدة فلكية واحدة ، بينما يبعد النجم الأقرب القنطوري بنحو ٢٦٠،٠٠٠ وحدة ، وحيث إنه تناقص شدة الضوء بزيادة مربع المسافة فإن هذا النجم سيظهر لنا أخفت من الشمس بمعامل قدره (٢٦٠ ٠٠٠) <sup>٢</sup> أو تقريباً  $\times 7 \cdot 10^{-10}$  ، هذا إذا كان لمعانه الذاتي يساوي بالضبط اللمعان الشمسي . ومع هذا فإن الأقرب يعتبر أقرب نجم لنا . وفيما عدا الشمس فإننا لا نستطيع أيضاً أن نرى سطح هذا النجم أو أي نجم آخر . وبالرغم من هذه العقبات المفروضة بسبب الأبعاد الكبيرة للنجوم . فإنه يمكننا تعين بعض ما تميز به متضمنة درجات حرارتها وحركاتها وكتلتها وحجمها وتركيباتها الكيميائية وضيائهما . وتوجد النجوم أحياناً منفردة منعزلة وأحياناً توجد في أزواج وجماعات صغيرة وعناقيد .

ومن دراسة خطوط الامتصاص في طيف نجم ما تستطيع تحديد ظروف الطبيعية لدرجة الحرارة والكثافة للغلاف الضوئي لهذا النجم ومن بين المئات العديدة من النجوم المعروفة لها مسافات دقيقة يمكننا أن نجد طيفاً ماثلاً [شكل / ٤] . وبالتالي ظروفًا طبيعية ماثلة . وبناء على ذلك فإنه من التقدير الجيد أن نقول إن كلا النجمين له نفس اللمعان الذاتي . وبالمقارنة يمكن إذن تقدير إلى أي بُعدٍ يجب أن يكون عليه النجم الأول وهذا يمكننا من معايرة طريقة للتحديد غير المباشر للمسافة تسمى الطريقة الفنية لاختلاف النظر الطيفي . والتي تستعمل الطيف النجمي كعلامة . وعندما يختلف نجمان لهما نفس درجة الحرارة السطحية في أقطارهما فإن كثافتهما السطحية وبالتالي غاذج خطوط امتصاصهما مختلف ، وعلى ذلك فإن تفاصيل غاذج خطوط الامتصاص تكون علاماً آخر لتقدير اللمعان الذاتي وبالتالي مسافة النجم .

قال تعالى :

- ﴿ولقد خلقنا فوقكم سبع طرائق وما كنا عن الخلق غافلين﴾ (١٧)  
وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكناه في الأرض وإنما على ذهب به لقادرون

(١٨) فأنا شائلاً لكم به جنات من نخيل وأعناب لكم فيها فواكه كثيرة ومنها تأكلون (١٩) وشجرة تخرج من طور سيناء تنبت بالدهن وتصبح للأكلين (٢٠) وإن لكم في الأنعام لعبرة نسقيكم مما في بطونها ولهم فيها منافع كثيرة ومنها تأكلون (٢١) وعليها وعلى الفلك تحملون (٢٢) ﴿[المؤمنون / ١٧ - ٢٢]﴾.



[شكل / ٤]

سفينة فضاء خصصت أجهزة الرصد فيها لدراسة خطوط الامتصاص في أطياف النجوم القرية .  
المصدر / اهلاً - المرجع السابق ص ٧٨

والخلق الواحد القهار يطلب منا في قرآنـهـ الكـريمـ أنـ نـتـدـبـرـ الـخـلـقـ ، وـنـتـدـبـرـ الـكـوـنـ . . . ويـقـولـ : إنـ فيـ قـرـآنـهــ الـكـرـيمــ كـوـنـاـ مـقـرـوـءـاـ . . . وـفـيـ كـوـنـهـ المـادـيـ آـيـاتـ بـيـنـاتـ . . .

قال تعالى : ﴿سُنْرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ

الحق» . . . هذا التحدي في التدبر في آيات الكون . . . والتدبر في الخلق . . . والتدبر في أنفسنا لا يمكن أن يحدث إلا إذا كان القائل هو الخالق . . . وهو الذي وضع آياتٍ ومعجزاتٍ في هذا الكون، تدل على عظمته وتدل على قدرته . . . والكل يخضع لعظمته وجلاله<sup>(۱)</sup> . . .

قال تعالى: «ألم تر أن الله يسجد له من في السموات ومن في الأرض والشمس والقمر والنجم والجبار والشجر والدواب وكثير من الناس» . . .

وقد وجه القرآن الدعوة صريحة للتعرف على الكون بالمشاهدة والتأمل والبحث التجريبي كما في قوله تعالى:

﴿قل انظروا ماذا في السموات والأرض﴾ [يوس / ۱۰۱].

وقوله تعالى:

﴿إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي الألباب . الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السموات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلأ سبحانك فقنا عذاب النار﴾ . . . [آل عمران / ۱۹۰ - ۱۹۱].

وقوله تعالى:

﴿قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق﴾ [العنكبوت / ۲۰].

حقاً إن التعرف على الكون وما فيه من إبداع وإحكام دليل واضح على جهود ووحدانية وقدرة الخالق مما يجعل أولي العقول المدركة يستحضرون في نفوسهم عظمة الله وجلاله في كل مكان<sup>(۲)</sup>.

(۱) د. أحمد الشرباصي - القمر في القرآن - الملال - ديسمبر ۱۹۷۲ - ص ۱۲.

(۲) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ۱۴.

## □ أسرار في السموات والأرض

يهم الفلكيون مثل معظم الناس بالأشياء الجديدة ، وفي الحقيقة فإن اكتشاف مذنب جديد أو كويكب أو أي جسم آخر هو الذي يلهم البعض منا ليصيروا فلكيين . وأما البعض الآخر فمهمتهم ببحث القوانين الطبيعية ليصل إلى مفهوم أفضل للظواهر السماوية التي تسجل بوساطة الرادار . والقلة من العلماء هم الحظ الكافي ( أو المهارة الكافية ) لكي يتأنوا بنوع جديد في الأجرام والذي يتم اكتشافه تباعاً وهذا ما جدّ في موضوع نجوم النيوترون .

وخلال المائتين والخمسين وثلاثين سنة الماضية تزايدت الأدلة حول السديم . وفي عام ١٩٦٦ م أمكن تلخيص ثلاثة من الخواص الأساسية فيما يلي :

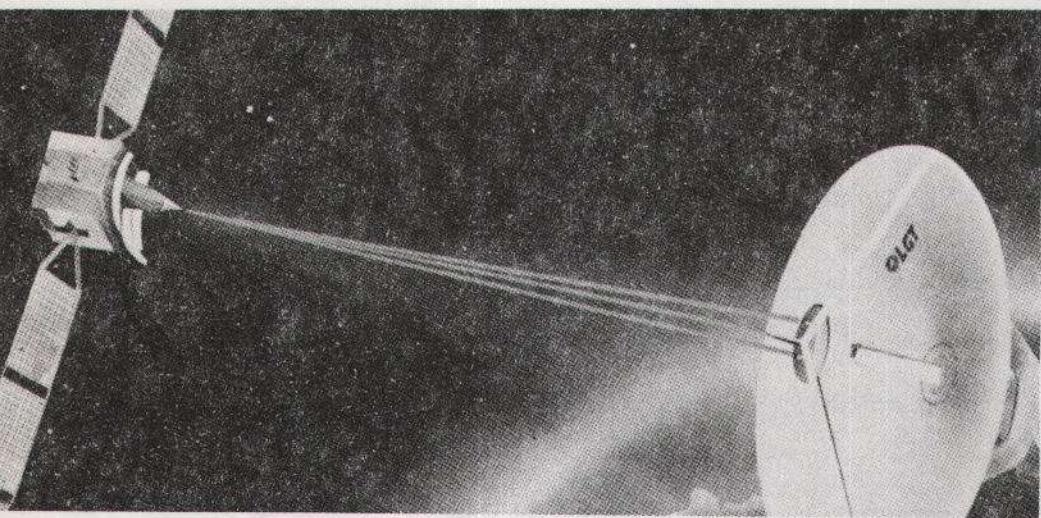
١ - يتكون من سحابة غازية غير منتظمة تمتد بمعدل ١٠٠٠ كم كل ثانية ( بسبب الانفجار الأول ) .

٢ - توجد بعض الحزم الصغيرة اللامعة في أجزاء مختلفة من السديم والتي تتحرك بسرعات أكبر من تلك الناتجة من تمدد السديم .

٣ - يعتبر السديم مصدراً للأشعة الضوئية وتحت الحمراء ومجوّات الراديو وأشعة (x) بشدة عظيمة . [شكل ٥]

والآن تخلق في السماء أقمار صناعية تحمل أجهزة متقدمة لقياس الانبعاث السيني والجامي من بعض المجرات علمًا بأن الأشعة السينية وجاماً أشعة غير مرئية خطيرة يتصها الغلاف الجوي قبل الوصول إلى الأرض وهذا فالفضاء بالغ الخطورة لوجود هذه الإشعاعات علاوة على إشعاعات كونية من جسيمات ذرية غير مرئية في متنه الخطورة وصدق تعالى :

﴿ألا يسجدوا لـهـ الـذـيـ يـخـرـجـ الـخـبـءـ فـيـ السـمـوـاتـ وـالـأـرـضـ وـيـعـلـمـ مـاـ تـخـفـونـ وـمـاـ تـعـلـمـونـ﴾ . [النمل / ٢٥]



[شكل / ٥]

سفينة فضاء تحاول تسجيل أسرار الأشعة الكونية  
بحذر شديد خشية الاحتراق والدمار  
المصدر / Ibid., p. 21. N. G. S.

و قوله تعالى :

﴿يعلم ما يلح في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها  
وهو الرحيم الغفور﴾ . . [سبأ / ٢].

حقاً إله سبحانه الرحيم الغفور الذي أحاط الأرض بسماء الغلاف  
الجوي لوقايتها من شر ما ينزل من السماء مما يضر أهل الأرض ولا يدرone ولا  
يرونه. ولو شاء لأهلكهم . وبهذا فإن الله حفظ السماء من أن تقع أو يقع ما فيها  
فوق رؤوسنا مصداقاً لقوله تعالى :

﴿وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنِ آيَاتِهَا مَعْرُضُونَ﴾ ...  
[الأنبياء / ٣٣].

● وكل شيء في هذا الكون قد خلق بقدر معلوم . ودقة متناهية .  
وحكمة سابقة .

﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَا بِقَدْرٍ﴾ [القمر / ٤٩] .  
﴿... مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوتٍ﴾ [الملك / ٢] .

فقد أثبتت الدراسات الحديثة أن الأصل في مادة هذا الكون هو غاز الهيدروجين الذي اخذت ذراته في درجات حرارة عالية جداً ، وتحت ضغوط كبيرة ، لتكون مختلف العناصر المعروفة . وقد ثبت أن العناصر في مجرتنا ، وربما في مادة الكون كله ، قد تكونت في الفترة من سبعة آلاف مليون سنة إلى ستة آلاف وخمسمائة مليون سنة مضت ، وأن الشمس قد تكشف على هيئتها الحالية منذ ستة آلاف مليون سنة . وأن الكواكب الابتدائية قد تحولت إلى صورتها الحالية منذ حوالي خمسة آلاف مليون سنة ، وأن القشرة الخارجية للأرض ، قد تكونت بصورة دائمة منذ أربعة آلاف مليون سنة ، وأن أقدم أثر للحياة ظهر على الأرض منذ ثلاثة آلاف مليون سنة ، وظهرت أول ما ظهرت الحياة النباتية . وتلتها الحياة الحيوانية ، وكلاهما ظهر لأول مرة في الماء .

## □ الحياة والإعجاز العلمي للقرآن

قال تعالى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٌ﴾ [الأنبياء / ٣٠] .  
والحياة بمختلف صورها تتكون من خلية واحدة ، أو من مضاعفات هذه الخلية . والخلية الحية في بنائها تشبه بناء الذرة التي تكونت منها ، وبناء المجموعة الشمسية التي هي جزء منها : نواة في الوسط تحمل أسرار الحياة ،

وتتحكم في مختلف الوظائف ، وجسيمات وسوائل تدور حولها في حركة دائمة لا توقف .

فهل هناك وحدة أتم أو أعم أو أشمل من ذلك ؟؟

### □ الأقزام البيضاء :

إن فحص تمثيل (H-R) البيني يوضح وجود مجموعة من النجوم الخافتة جداً لها أنصاف قطر تقدر فقط بنحو ١٪ من نصف قطر الشمس . وعلى هذا فهذه النجوم تقارن في الحكم بالأرض .

وتشير الحقيقة الجديرة بالاعتبار والخاصة بالأقزام البيضاء عندما تدرس كتلها . فلقد رصدَ عدد قليل من هذه النجوم في أنظمة ثنائية وعلى هذا يمكن إيجاد كتل دقيقة لها وتتراوح هذه الكتل تقريرياً من  $\frac{1}{4}$  كتلة شمسية إلى كتلة واحدة . ولكن حيث إنَّ الأقزام البيضاء أصغر كثيراً من الشمس فإنَّ متوسط كثافتها يجب أن يكون أكبر بعده مئات الآلاف إلى الملايين من متوسط كثافة الشمس (والتي تساوي تقريرياً كثافة الماء) . ويمكن توضيح حالة هذه المادة بتذكر نموذج رزفورد للذرة والذي فيه تدور الالكترونات حول النواة ، ويكون حجم الذرة لدرجة كبيرة فضاء فارغاً . والكثافات داخل الأقزام البيضاء عالية لدرجة أنَّ الأغلفة الالكترونية حول أنوية الذرات تتكسر ، وتتدفع الأنوية والالكترونات بالقرب من بعضها (وهذه تسمى المادة المنحلة الكترونياً) . ولقد اعتقد أنَّ الأقزام البيضاء كانت ذات مرة نجوماً عادية تولد طاقة في داخليها عن طريق التفاعلات النووية ، وساعد ضغط الإشعاع من دعم الحالة الغازية لمادة النجم ضد ميله للانكماس تحت تأثير جاذبيته الثاقلية . ومع هذا فإنَّ الوقود النووي يُستهلك في النهاية ويبدا النجم في الانكماس وأخيراً تشع حرارته الداخلية ويضمحل ببطء ويرد .

ومن المحتمل أن تكون الأقزام البيضاء طوراً أخيراً في التطور النجمي ،

ولو كان الوضع هذا فإن الاستنتاج النظري بأن كتلها لا تزيد على ١,٥ كتلة شمس يصبح ذا أهمية لأن كثيراً من النجوم الصغيرة كالقمر لها كتل فوق هذا الحد. وهذه النجوم كبيرة الكتلة يجب أن تموت بطريقة أخرى، ومن المعتقد أن هذا يحدث خلال عملية السوبرنوفا. (١)

... هذا الكون الهائل بسمواه السبع ومن الأرض مثلكن يشتمل على بلايين البلايين من النجوم التي يمكن أن نطلق عليها عالماً من الضياء يتلألأ في جنبات السماوات ... والنجوم أجرام سماوية قاسية الضياء، عظيمة الحرارة تندلع منها طاقات من إشعاعات الطيف الكهرومغناطيسية ... وغالباً ما تتولد داخل الأتون المستعر في كل نجم (شمس) طاقة رهيبة من جراء تفاعل نووي يحدث في غازي الأيدروجين والهليوم في ذرات النجوم ...

وهذه البلايين من النجوم التي نراها في السماء ما هي إلا شموس سابحة في الفضاء الكوني تحيط بكل منها جموع من الكواكب والأقمار... وجميع الوحدات الكونية موزعة بتقدير محكم وتنظيم متنفس وحساب رائع لبعد الشمس والقمر عن بعضهما وعن الأرض. قال تعالى: -

﴿الرَّحْمَنُ (١) عَلِمَ الْقُرْآنَ (٢) خَلَقَ الْإِنْسَانَ (٣) عَلِمَهُ الْبَيَانَ (٤) الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ بِحَسْبَانَ (٥) وَالنَّجْمَ وَالشَّجَرَ يَسْجُدُانَ (٦) وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ (٧) أَلَا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ (٨) وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقَسْطِ وَلَا تَخْسِرُوا الْمِيزَانَ (٩) وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلأَنَامِ (١٠) فِيهَا فَاكِهَةٌ وَالنَّخْلُ ذَاتُ الْأَكْمَامِ (١١) وَالْحَبْ ذُو الْعَصْفِ وَالرِّيحَانِ (١٢) فَبَأْيَ آلَاءِ رَبِّكُمَا تَكْذِبُانَ (١٣)﴾ [الرحمن / ١ - ١٣].

### □ النجوم الخفّاقه:

اعتبر لسنوات عديدة أن سبب تغييرات الضوء لجميع النجوم هو

---

(١) المرجع السابق نفسه - ص ٣٠٥.

حدوث الكسوف في الأنظمة الثنائية . ولقد اكتشف (جون جودريك) - راصد الغول - أيضاً نوعاً آخر من النجوم المتغيرة ، أطلق عليه نجوم السيفيد . وذلك بعد رصد النجم الأول منها وهو دلتا من مجموعة السيفيد وتعرف الآن مئات من هذه النجوم . وتبين الأرصاد الطيفية السيفيد إزاحات متغيرة لدبليو ، وتبدو أشكال الخطوط الطيفية متغيرة بتغير لمعان النجم . قال تعالى : - ﴿ ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزيناها للناظرين ﴾ . [الحجر / ١٦] . ونجوم السيفيد لها ضياءات تصل إلى  $10^4$  من قيمة ضياء الشمس ، وعلى ذلك يمكن رؤيتها في المجرات الأخرى مثل سحابتي ماجلان (أقرب سفيدين لمجرتنا ، الباب الثالث عشر) . وفي عام ١٩١٢ ، درس الفلكي الأمريكي هنريتا ليفت نجوم السيفيد في سحابة ماجلان الصغرى ولاحظ أن متواسطات اللumenان لتلك النجوم لها علاقة بأزمنة فتراتها الدورية . وتبعده هذه السحابة بعدهاً كبيراً لدرجة أن نجوم السيفيد تكون تقريباً على مسافة واحدة منا . وعلى هذا فإن العلاقة بين أزمنة الفترات الدورية واللمعان الظاهري كانت في الحقيقة علاقة بين تلك الأزمنة والأقدار المطلقة (بالرغم من أن قيم الأقدار المطلقة لم تكن غير مؤكدة) ، حيث إن مسافة السحابة يجب تعديتها) فيما له من اكتشاف : ولو أمكن معايرة علاقة الفترة الدورية - الضياء ، فإن التعرف على نجم كسيفيد ، والتحديد البسيط لزمن الفترة الدورية للتغيرات الضوء سيعطي في الحال قدره المطلق وفي النهاية مسافتة ، (ونحصل على هذه المعايرة من اختلافات النظر الإحصائية لنجوم السيفيد الواقعة في مجرتنا فلا يوجد أحد من هذه النجوم قريب بدرجة كافية لاستخدام اختلاف المنظر الثالث) ولقد أصبح استخدام نجوم السيفيد كمرشد لتعيين المسافة بهذه الطريقة وسيلة أساسية في مسح مجرتنا وفي تعين المسافة إلى المجرات الأخرى .<sup>(١)</sup>

---

(١) انظر : «مشراف علم الفلك» F. Hoyle: Frontiers of Astronomy  
ترجمة: اسماعيل حقي - دار الكرنك - القاهرة ١٩٦٣ - ص ١٧٠ ، ص ١٩٨ .

## □ موضع النجوم وقدرة الخالق الأعظم

والنجوم متباينة عن بعضها وإن كنا نراها في السماء متقاربة، ويكتفي أن نعرف أن قياس الأبعاد بين أقرب نجم لآخر لا تحسب إلا بالستين الضئيلية.. والستة الضئيلية: ..... ٥٨٨ ميل أي بالتقريب ٦ مليون مليون ميل... وهي المسافة التي لو تصورنا هذا جيداً، لعرفنا مقدار عظمة الله الذي وسع كرسيه السماوات والأرض ولا يؤده حفظهما، ولنكي ندرك مقدار سلطان الله على قدر عقولنا المحدودة... نتصور سفينة فضاء تنطلق بنا حول الكون عبر السماوات والأرض بسرعة الضوء... (١٨٦٠٠٠ ميل / ثانية) فإنها - لو ظل الكون ثابتاً دون تعدد واتساع - تستغرق ١٠٠٠,٠٠٠ سنة ضئيلية ولكن أينشتاين يرى - من قياساته الرياضية - إن الكون يتسع في كل لحظة لدرجة أنه بعد ١٣٠٠,٠٠٠ سنة تصير هذه المسافات الكونية ضعيفين<sup>(١)</sup>، الأمر الذي يجعل دوران سفينة الفضاء تلك حول الكون شيئاً مستحيلاً... يعني أنه كلما قطعت مسافة ما، تعدد الكون بمثل ضعفها... وهكذا... .

قال تعالى: -

- «ولئن سألتهم من خلق السموات والأرض ليقولن خلقهن العزيز العليم (٩) الذي جعل لكم الأرض مهداً وجعل لكم فيها سبلاً لعلكم تهتدون (١٠) والذي نزل من السماء ماء بقدر فأنشرنا به بلدة ميتاً كذلك تخرجون (١١) والذي خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما ترکبون (١٢) لتسروا على ظهوره ثم تذكروا نعمة ربكم إذا استوياتم عليه وتقولوا سبحان الذي سخر لنا هذا وما كان له مقرنين (١٣) وإنما إلى ربنا لمنقلبون (١٤)» [الزخرف / ١٤ - ٩].

- A. Weight and H. Zimmermann: 1976: Concise Encyclopedia of Astronomy, (1)  
Bristol, pp. 300 - 302

## □ النجم الثاقب بين العلم والقرآن

قال تعالى: «والسماء والطارق، وما أدرك ما الطارق، النجم الثاقب» [الطارق / ١ - ٣]. يوجد في السماء ما يعرف بالغول وهو نظام ثلثي يتكون من نجم لامع وآخر خافت. وكليهما في مدار حول مركز الكتلة ويحتوي مستوى مداريهما على خط رؤيتنا له من الأرض وعلى هذا فهو ثلثي مكسوف<sup>(١)</sup>. والكسوف الكلي (المعنىان الكبير يقل) يحدث عندما يحجب النجم اللامع خلف النجم الخافت كما يرى من الأرض بينما يحدث الكسوف الثنائي عندما يتوارى النجم الخافت خلف النجم اللامع. ويسمى الرسم البياني، المعان مع الزمن بمنحنى الضوء. والثنائيات المكسوفة هي أكثر نوع من الثنائيات قيمة، وذلك لأن ميل مستويات مداراتها على خط الرؤية معروفة بأنها قريبة من الصفر (من الحقيقة البسيطة بأننا نستطيع رؤية الكسوف) ويمكن حساب كتلتها بالطريقة التي وصفت سابقاً. وبالإضافة إلى ذلك فإن الثنائيات المكسوفة لها قيمة أخرى لأن رصد تغيرات المعان المتكون من أحد النجمين يحجب بالتدرج ضوء الآخر، فيمدنا بمعلومات عن أحجام النجوم حتى عن اعتم الحواف. [أنظر شكل / ٦]

## □ ولتقدير الأحجام:

- ١ - نحصل على السرعات المدارية من إزاحات دبلر في الطيف.
- ٢ - نحصل على الزمن الذي يأخذه أحد النجوم لإتمام كسوف النجم الثاني من منحنى الضوء وبمعرفة السرعة ومدى ما يأخذه النجم الأول لعبور قطر النجم الثاني نحسب حجم النجم الثاني.

---

(١) د. عبد العليم خضر - هندسة النظام الكوني في القرآن الكريم - المرجع السابق - ص ٢٨٩ : ص ٣١١.



[شكل ٦]

[محطة فضاء دائمة لإطلاق سفن كونية إلى الفضاء البعيد لقياس أحجام النجوم والكواكب].

وعندما يكون من المحتمل تعين اللumen الذاتي لنجم ما ، فإنه عبر عنه بدلالة القدر المطلق . وهو القدر الذي يكون عليه النجم في مدى معين من الأطوال الموجية إذا كان على مسافة قياسية ما لا وجود للأختصار في الفضاء بيننا . وقد أقرت هذه المسافة اختيارياً بوساطة الفلكيين بنحو ١٠ بارسك . ويعبر القدر الإشعاعي المطلق عن الطاقة الكلية المنبعثة في الثانية أو الضياء وحيث إنَّ الضياء يمثل الطاقة الخارجة من النجم . فإنها تخبر الفيزيائيين أيضاً إلى أي حد يجب أن تنتج الطاقة داخل النجم بالتفاعلات النووية .<sup>(١)</sup>

ويمكن تقدير درجة حرارة الغلاف الضوئي لنجم ما بوساطة مقارنة توزيع الأطوال الموجية بمنحنيات بلانك لدرجات حرارة مختلفة ، هي نفس الطريقة التي استخدمت لتعيين درجة حرارة الغلاف الضوئي للشمس في الباب التاسع . وتستخدم كذلك القياسات الفوتومترية للأداة اللونية النجمية للاستدلال على درجات الحرارة .

---

(١) المرجع نفسه - ص ٣٠٧.

وقد وصف الخالق الأعظم هذه النجوم بالثوابق وفي ذلك ما يدل على أنها أجرام سماوية نارية مضيئة بذاتها . . ووصفها أيضاً بالطارق أي المتحرك ليلاً ونهاراً في السماء، وبأنها ترى ساكنة لأن بعدها سحيق عن الأرض، وبين بذلك أن سكونها المشاهد من سطح الأرض، ظاهري فقط . . لأن الجسم المتحرك بعيد جداً يُرى كأنه ساكن . . .

فسبحان الله أعظم الخالقين . . .

#### □ الشمس والمقارنة بالنجوم :

تعطى عادة خصائص النجوم بوحدات شمسية (يعبر عنها بالرمز O) وذلك لكونها مناسبة ، وتكون المقارنة شيقية . ومعظم الكتل النجمية تكون في المدى من  $1^{\circ}$  إلى  $5^{\circ}$  مرة قدر كتلة شمسنا (يعبر عنها بـ  $0.1 \text{ Mo} / \text{إلى } 50 \text{ Mo}$ ) وتتراوح أنصاف قطرات النجوم العادية من (نصف قطر الشمس) إلى مئات من أنصاف قطراتها في حالة العملاقة، كذلك فإنـه يوجد نوعان غير عاديين من النجوم الصغيرة جداً (الأقزام البيضاء والنجوم النيوتونية . الباب الحادي عشر) خارج هذا المدى . وتتراوح درجات حرارة الأغلفة الضوئية للنجوم العادية من ألفي درجة مطلقة إلى ثلاثة آلاف درجة مطلقة، وبالنسبة للشمس عند ستة آلاف درجة مطلقة ليست بالقرب من أحد الطرفين، بدلالة ضياء الشمس . وإننا نعرف نجوماً أخفـت منها بـ ١ مرة وكذلك نعرف نجوماً بـ  $10^{\circ}$  . وهذه الأسباب فإن الشمس عادة توصف بأنـها نجم متوسط وهذا الوصف في الحقيقة مضلل قليلاً . فخواصها تقع في وسط المدى من النجوم العادية ولكن معظم هذه النجوم هي نجوم أصغر وأبـر وأقل كتلة من الشمس وفرق آخر هو أنـ الشمس نجم منفرد بينما يـدو أنـ معظم النجوم في المجرة تـوجد في ثنائيات أو في أنـظمة متعددة .

ولقد قسمـت الأطـياف النـجمـية أساساً بـطـريـقة تعـتمـدـ على نـظـيرـة كـهـربـائـية

معينة . فالأطیاف الشبیهة المنظر قد خصص لها نفس الحرف الكو迪 أو نفس الرتبة الطيفية في وقت لم يكن واضحًا المعنی الحقیقی للأطیاف المختلفة . وفيما بعد تبین أن النجوم ذات الرتب الطیفیة المختلفة لها درجات حرارة مختلفة . ورتبت هذه الرتب الطیفیة في ترتیب جدید طبقاً لنقصان درجة الحرارة . وهذا الترتیب هو O.B.A.F.G.K.M ونجوم الرتبة (O) وهي نجوم ساخنة وزرقاء (تتراوح درجات حرارتها حول ٣٠٠٠٠ درجة مطلقة )، بينما تبدو نجوم الرتبة (A) بيضاء للعين (تتراوح درجات حرارتها حول ١٠٠٠٠ درجة مطلقة ) أما نجوم الرتبة M فهي باردة وحمراء (٣٠٠٠ درجة مطلقة ) والشمس في هذا تعتبر نجماً من التربة G . وهناك تقسیمات عدديّة لهذه الرتب . فمثلاً K3 تدل على نجم برتقالي أبُرد من (K1) أو (K2) وأسخن من (K4) وتعتبر الشمس في هذا النظام نجماً من نجوم (G2) .<sup>(١)</sup>

... إنها آيات واضحة تدل على عظمة الخالق وقدرته في الآفاق ...  
وفي نفس الوقت الذي تهب فيه هذه الآيات حججاً من شأنها أن تقود الناس إلى التأمل في هندسة النظام الكوني وهي خير الله على مخلوقاته ... فإنها تحتوي أيضاً على دعوة إلى استخدام العقل .

قال تعالى : -

﴿ هو الذي أنزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه تسيمون ﴿١٠﴾ ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والأعناب ومن كل الثمرات إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون ﴿١١﴾ وسخر لكم الليل والنهار والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون ﴿١٢﴾ وما ذرأ لكم في الأرض مختلفاً لوانه إن في ذلك لآية لقوم يذكرون ﴿٣﴾

---

(١) المرجع السابق نفسه - ص ٣٠٨ .

وهو الذي سخر البحر لتكلوا منه لَهُ طریأً و تستخر جوا منه حلية تلبسوها وترى الفلك مواخر فيه ولتبغوا من فضله ولعلكم تشكرون (١٤) وألقى في الأرض رواسي أن تعيد بكم وأنهاراً وسبلاً لعلكم تهتدون (١٥) وعلامات وبالنجم هم يهتدون (١٦) فمن يخلق كمن لا يخلق أفلاتذكرون (١٧) وإن تعدوا نعمة الله لا تخصوها إِنَّ اللَّهَ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ (١٨) [النحل / ١٠ - ١٨].

## □ الشمس نجم متواضع

وتبدو النجوم لمن ينظر إليها بالعين المجردة ، ذات ألوان مختلفة : منها الأبيض ناصع البياض ، ومنها الأصفر والأحمر والأزرق . وسبب اختلاف اللون هو اختلاف درجة حرارة النجم نفسه ، ولذلك استدل من اللون على درجة الحرارة لسطح النجم . وأقل النجوم حرارة ذات اللون الأحمر ، ثم تليها النجوم ذات اللون الأصفر ، ثم ذات اللون الأبيض وأخيراً ذات اللون الأزرق . ولقد ثبت أن بعض هذه النجوم يتغير لونها مع الوقت ، وحسب مكانها في سلم التطور ، من ميلادها إلى فنائها . وتعتبر النجوم الوحدات الأساسية بين الأجرام الفضائية ، وخير مثال للنجوم .. الشمس ، التي نراها كل يوم ، والتي نستمد منها مقومات حياتنا .

وهذه الهندسة الدقيقة للنظام الكوني إنما تعبر عن عظمة الخالق ووحدانيته . . . وتشهد بمدى قدرة الخالق الأعظم على الخلق والبعث وهو على كل شيء قادر . . .

● قال تعالى: ﴿أَوْلَمْ يَرَوْا أَنَّ اللَّهَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَمْ يَعِيْ بِخَلْقِهِنَّ بِقَادِرٍ عَلَى أَنْ يَحْيِيَ الْمَوْتَىْ بِلَ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ [الأحقاف / ٣٣].

ويمكننا أن نعطي مثلاً بسيطاً لمبدأ تعين المسافة بطرق غير مباشرة فإذا

أردنا أن نعين مسافة مصباح كهربائي يلمع أثناء الليل وعلى بعد ما، فإنه يمكن أن نقيسها مباشرة عن طريق عد الخطوات بيننا وبين المصباح ، أو بالنظر إليه من نقطتين مختلفتين بجهاز من أجهزة المساحة ثم قياس زاوية اختلاف منظره . إلا أنها نفضل أن نوجه منظارنا تجاه المصباح - ملحق به جهاز لقياس شدة الاستضاءة - وبذلك يمكن قياس اللمعان الظاهري للمصباح وإذا عرفنا أيضاً لمعان المصباح الذاتي فإنه بمقارنة هذا اللمعان باللumen الظاهري يمكن حساب المسافة بقانون التربع العكسي ( الذي ينص على أنه يقل اللumen الظاهري لجسم ما مع مربع مسافته ) بحيث إنه إذا أزاحت المصباح إلى ضعف مسافته فإنه يظهر لنا بربع لمعانه الأول . ولكن كيف نستطيع إيجاد اللumen الذاتي ؟ كخدعة ماهرة يمكن النظر خلال المنظار وقراءة علامة القدرة الكهربية على المصباح . وبقياس اللumen الظاهري بوساطة جهاز قياس شدة الاستضاءة يمكن حساب مسافة المصباح . ولقد وجد الفلكيون أيضاً علامات من رصد هم للنجومتمكنا من إيجاد اللumen الذاتي للنجوم البعيدة والتي لا يمكن تعين مسافتها بطرق اختلاف المنظر .<sup>(١)</sup>

إن تعين اللumen النجمي والنجوم أوضح وجود النجوم العملاقة ذات الحجوم الأكبر كثيراً من الشمس . فيبلغ نصف قطر النجم الامامي الأحمر الفوق عملاق « منكب الجوزاء » والذي يوجد في كوكبة الجبار نحو ٨٠٠ مرة قدر نصف قطر الشمس فلو وضع هذا النجم في مكان الشمس فإن غلافه الجوي سيتدبر بعد مدار المريخ . ووجد كذلك أن النجوم العملاقة لها ضغوط عند أغلفتها الضوئية أقل من تلك التي للنجوم الأصغر . وتسبب الفروق في الضغوط فروقاً بسيطة في الطيف وبالبحث عن تأثيرات الضغط هذه في الطيف النجمي نستطيع أن نحكم ما إذا كان عملاقاً أو ذا حجم عادي أو حتى أصغر .

---

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٣٠٩ .

ويربط تقدير الحجم الطيفي هذا بدرجة الحرارة المقدرة من الطيف .  
نستطيع أن نقدر تقريرًا ضياء النجم ولعانه الذاتي في مدى معين من الأطوال الموجية . وبمقارنة اللمعان الذاتي والظاهري نستطيع أن نقدر بعد النجم .  
وهذه هي خطوات تعين المسافة بواسطة طريقة اختلاف المنظر الطيفية .<sup>(١)</sup>

وقد اتضح لعلماء الفلك أنه بعد ميلاد النجم يتحرك إلى خط التابع الرئيسي ، ويبقى هناك لفترة من الزمن (ملايين السنين) كنجم مستقر . وبعد أن يستنفذ ما به من وقود ، يترك خط التابع الرئيسي ليصبح عملاقاً ثم يتحول إلى قزم أبيض بعد أن يمر بعدة مراحل تطور أخرى . إن قصة حياة النجوم منذ ميلادها وحتى وفاتها ، من أغرب القصص في الكون وتجاوز كل تصور بشري .

● - ﴿أَوَلَيْسَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِقَادِرٍ عَلَى أَنْ يُخْلِقَ مِثْلَهُمْ، بَلِّي وَهُوَ الْخَلَقُ الْعَلِيمُ﴾ (٨١) إِنَّمَا أَمْرُهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ (٨٢) فَسَبَحَانَ الَّذِي بِيَدِهِ مَلْكُوتُ كُلِّ شَيْءٍ وَإِلَيْهِ تَرْجَعُونَ (٨٣) ﴿[يَس / ٨٣-٨١]﴾

## □ مِيَلَادُ نَجُومٍ جَدِيدَةٍ

نحن نعلم أن هناك نجوماً ما زالت تتكون في الوقت الحالي ، وأن الكثير من النجوم قد عاشت حياتها ، وبعض من المادة الأصلية للنجوم موجودة بها في طورها النهائي أيًّا كان هذا الطور . أما الجزء الآخر من المادة النجمية الأصلية بالإضافة إلى العناصر الثقيلة الناتجة من التفاعلات النووية داخل النجوم ، قد عادت إلى الوسط بين النجمي (غازات وأتربة بين النجوم) ويتم ذلك عن طريق عملية فقد الكتلة التي نوقشت سابقاً .

---

(١) المرجع نفسه - ص ٣١٢ .

تتقدم التفاعلات النووية في اتجاه احتراق العناصر ذات الوزن الذري المنخفض لتكون رماداً يحتوي عناصر ذات وزن ذري أقل . والعناصر الموجودة في النجم تنقسم إلى ثلاث طبقات :

١ - الهيدروجين ( أكثر المواد شيوعاً في الكون ) .

٢ - الهيليوم .

٣ - بقية العناصر التي يجمعها الفلكيون تحت إسم العناصر الثقيلة .

وبتذكرة التفاعلات النووية الرئيسية التي تمد النجم بالقدرة نجد : على

التابع الرئيسي يتحول الهيدروجين إلى هيليوم ، وفي العملاقة يتحول

الهيليوم إلى كربون ، والارتباط بين الهيليوم والكربون يمكن أن ينبع

عناصر ثقيلة مثل الحديد<sup>(١)</sup> .

فإذا قارنا بين نجوم التابع الرئيسي والعمالقة والأقزام البيضاء ، لوجدنا أنه يوجد حوالي ١٠٠ نجم على خط التابع الرئيسي في مقابل كل قزم أبيض . وربما حوالي عشرة آلاف نجم على التابع الرئيسي في مقابل كل عملاق من النجوم . وهناك نوع آخر من النجوم الباردة لا يظهر على شكل هر ، وهي النجوم تحت الحمراء «Infera Red Stars» . وبالرغم من قوة الدليل على وجود مثل هذه النجوم ، إلا أنه لا يوجد ما يثبت ذلك يقيناً حتى الوقت الحاضر ، وإذا كانت هذه النجوم موجودة فإن عددها يمكن أن يكون معقولاً . وقد وجد العلماء - من الناحية النظرية - أن هذه النجوم تشع في النطاق تحت الأحمر ، الذي لا يمكن رؤيته بالعين البشرية .

## □ السوبر نوفا وقدرة الله العظيم في الآفاق الكونية

تنتج السوبر نوفا عن انفجار يزيد كثيراً في حجمه عن حالة النوفا ويزداد

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٣٢١ .

بريق النوفا بعامل قدره ١٠٠٠٠ عند انفجارها وقدفها لسحابة الغاز وعند قمة بريقها يجب أن تصبح واحدة من ألمع النجوم في المجرة . وفي بعض الأحيان تكون السوبر نوفا ألمع من كل أو معظم النجوم في مجرتها إذا وضعت سوياً وقد تحوي مجرة حلزونية كبيرة ١١٠ نجم . وعلاوة على ذلك ، فإن معظم طاقة السوبر نوفا المشع في صورة ضوء فوق بنفسجي ويكون لمعانها الحراري أكثر تأثيراً . ونسبة كبيرة من كتلة النجم تتمزق بالانفجار وتتأثر في الفضاء ، مخلفة سحابة الغاز المتمددة وتعرف بإسم (بقايا السوبر نوفا) وتتراوح سرعات التمدد بين أقل من ٦٢٠٠ كيلومتر (٦٢٠ ميلاً) في الثانية إلى أكثر من ١٠،٠٠٠ كيلومتر (٦٢٠٠ ميل) كل ثانية . ويمثل سديم السرطان (باب ١٦) بقايا سوبر نوفا كسديم فيل . وقد وُجد أن بقايا السوبر نوفا تكون مصادر قوية لمحاجات الراديو (حوالي ١٠٠ منها اكتُشِفت بهذه الطريقة) ، والعديد منها قد وُجد أيضاً يبعث بأشعه (x). (١)

في حالات نادرة يحدث للنجم كارثة مروعة ، إذ تنفجر كل مادته في الفضاء فيتمزق إلى أجزاء صغيرة . إنه موت عنيف على مستوى النجوم ، فإذا كانت ظاهرة النوفا تتفقد بجزء من مادة النجم في الفضاء ، فإن السوبر نوفا تحطمها تماماً .

وعند حدوث السوبر نوفا فإن النجم يضيء مثل مجرة بأكملها ، ويمكن بهذا مشاهدته بالعين المجردة وفي وضع النهار . ولعل بقايا انفجار السوبر نوفا والذي شوهد في سديم السرطان Crab Nebula ، عام ١٠٥٤ هو أشهر سوبر نوفا في التاريخ ، وهذا السديم عبارة عن كتلة غازية ممزقة على شكل حيوان السرطان البحري ، ومن هنا اشتقت اسمه . ولعل حدوث ظاهرة السوبر نوفا في مجرتنا نادر ، ولكن هناك بعض حالات في المجرات الأخرى القريبة مما . وما زال سبب الانفجار المدمر لأحد النجوم مجهولاً .

---

(١) المرجع السابق - ص ٢١١

ولعل أشهر سوبر نوفا هي التي (شوهدت) تتفجر في عام ١٠٥٤ ميلادية ، في برج الثور ، ويُطلق على آثارها الآن إسم (سديم السرطان) . ويبعد عنا سديم السرطان بحوالي سبعة آلاف سنة ضوئية ، وهذا يعني أن الانفجار لم يتم في حقيقة الأمر في عام ١٠٥٤ ، بل حدث قبل ذلك بحوالي سبعة آلاف عام ، لكننا لم نستطع رؤية هذه الظاهرة الكونية المثيرة ، إلا بعد أن وصل ضوء الانفجار الهائل بسرعته المعروفة (٣٠٠ كيلومتر في الثانية) ، إلى الأرض في النهاية بعد رحلة في الفضاء ، استمرت سبعين قرناً من الزمن .

ولعل الشيء العجيب في ظاهرة السوبر نوفا ، أنها تتسبب في ظهور النجم النيتروني (Neutron Star) ، ذلك الجسم الفضائي المثير الذي يبعث بنبلات راديوية منتظمة ودقيقة التوقيت ، حتى إن بعض علماء الفلك تساؤلوا عما إذا كانت هذه الإشارات صادرة عن كائنات ذكية في الكون ، تحاول الاتصال بنا .

قال تعالى :

﴿سَرِّيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ﴾ . . .  
ومن مقتضى هذه الإشارة أن نظل نتدارس ما يكشفه العلم في الآفاق وفي الأنسف من آيات الله ، وأن نوسع بما يكشفه مدى الدولات القرآنية في تصورنا . . . ونشهد الغرب المسيحي والشيوعيين الملحدين كم في القرآن من إعجاز علمي . . .

## □ ما معنى «النوفا»؟

أساس مصطلح نوفا هي كلمة جديدة في اللغة اللاتينية . وعندما رُصدت النوفا أولاً ، كان يُظن أنها نجوم جديدة تظهر بطريقة ما ثم تخبو تدريجياً . إننا نعرف الآن أنه عند اكتشاف نوفا ، فإنه يمكن إيجاد ما قبل النوفا

( النجم الأكثر خفوتاً والذي انفجر وأنتج النوفا ) على الألواح الفوتوغرافية المأخوذة من قبل لنفس منطقة السماء التي رُصدت فيها النوفا وينبئ هذا النوفا بعد قليل من السنين وقد تحول إلى حالة بريق ما قبل النوفا تقريرياً معلناً أن الانفجار لم يزق جرم النجم . مهما يكن فإن طيف نوفا مثالية لا يُظهر أن بعض المادة قد قذفت بعد وقت قصير من الانفجار . ويبين طيف الإشعاع أن النجم محاط بغاز ساخن مشع وتفسير الخطوط الإشعاعية بوساطة تأثير دوبر يبين أن الغازات المقذوفة تمتد مبتعدة عن النجم بسرعات تتدنى من مئات قليلة إلى أكثر من ٢٠٠٠ من الكيلومترات ( ١٣٤٠ ميلاً ) كل ثانية وفي بعض الأحيان تكون النوفا قريبة منها بدرجة أن سحابة الغازات المتمددة يمكن تمييزها على الصور الفوتوغرافية المأخوذة بالمناظير . وحديثاً تم كشف مثل هذه السحب بوساطة منظار راديوى بعد انفجار النوفا بقليل .<sup>(١)</sup>

## □ الانفجار النجمي الأعظم

بعض النجوم - بعد حياة دامت ملايين السنين - تبدأ الدخول في مرحلة الشيخوخة ، ثم الاحتضار فمرحلة الموت ، وقد تختار لها نعشاً أبيض فتموت فيما يُعرف بالأقراص البيضاء .

وبعد أن يصل النجم إلى مرحلة القزم الأبيض ، فإنه لا يستطيع الاستمرار في توليد الطاقة وذلك لأنه لم يعد يحتوي على وقود . وبدأ في الدخول إلى مرحلة طويلة وبطيئة من التبريد المستمر ، يشع فيها طاقته بتغير شديد في الفضاء ثم يبرد نهائياً ، ويموت بعد حياة حافلة دامت بلايين السنين . وعلى العكس من ذلك ، قد يموت النجم ميتة عنيفة إذا احتدمت تفاعلاته النوية فحطمت نابض الجاذبية ، وسيبكي تفكك أجزاء النجم . وهذه الصيرورة الانفجارية الغريبة ، تعني نهاية النجم تماماً ويُطلق عليها اسم

---

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٢١١ .

(السوبر نوفا) . ولكن المادة التي انطلقت في الفضاء الخارجي ، لن تفني إلى الأبد بل تعود لتحققن في مجرة كبذر جديد : إن إعادة الحقن هذه داخل مجرة معينة ، عملية غاية في الأهمية بمظهرها الكيفي ، ذلك أن المادة التي تبعثرها السوبر نوفا ليس لها في الحقيقة ، نفس تركيب المجرة الأصلية . فالنجم الشاب كان جحيماً من الهيدروجين ، وفي نهاية صيرورته النيوترونية أصبح يحوي نسباً عالية من نوى العناصر الثقيلة .

إذن فنجوم السوبر نوفا المتفجرة ، تcaffold وترمي بالعناصر الثقيلة . وهذه الظاهرة الكونية العنيفة تعدل من نوع المادة الموزعة في المجرة(غبار ما بين النجوم ) ، والتي لم تكتشف بعد لتكوين نجوم وليدة . هكذا تلفظ النجوم مادتها في الفضاء ، على أنماط مختلفة وفي مرات متعددة ، وليست هذه الحركة وحيدة الاتجاه - أي من النجم إلى الفضاء الخارجي - بل إن هذه النجوم المتفجرة ، حتى بعد تكوينها في البداية ، تظل تتلفظ المادة المجرية من الغبار الكوني ما بين النجوم ، وكأنها تنقيه قبل أن يكون جزءاً من النجم في لحظات ميلاده . إن الأجرام السماوية تسير دائمًا على نظام دقيق لا تخيّد عنه وفق قوانين معينة ، وإن موقع النجوم - وهي أجرام السماء الأصلية - يقوم عليها طبعاً حالة التوازن . . . والنظام الدقيق في التوزيع والحركة . . . فتبارك الله أحسن الخالقين .

● - والقرآن يتحدى أن يجد الإنسان في خلق الله من تفاوت . . .  
ويؤكد أن كمالخلق كمال مطلق يغير البصر أن يرتد عاجزاً كليلًا مبهوراً  
مدهوشًا . . .

ومن الناحية العلمية ، نحن مهتمون بفترة حياة نجوم التابع الرئيسي أو الزمن الذي يقضيه النجم على التابع الرئيسي في تمثيل (H. R) البياني وفترة الحياة هذه أقل من فترة الحياة الكلية الافتراضية بعشر مرات وسبب ذلك يبدو

من حقيقة أن احتراق الهيدروجين إلى هيليوم يحدث في المناطق المركزية الأسخن والأكثف من النجم . ويكون بذلك اتجاه نحو خلق تدريجي لقلب مركزي من الهيليوم محاط بغلاف يتم فيه احتراق الهيدروجين إلى هيليوم ، وغلاف آخر خارجي لا يتم فيه التفاعل النووي يتكون أساسياً من الهيدروجين ويصبح النجم بذلك عديم التجانس ، فتبلغ كتلة الذرات في القلب أربعة أمثال تلك التي بالمناطق الخارجية . وكلما ازداد قلب النجم كبراً كلما ازدادت أهمية عدم التجانس بالمقارنة بعدم استقرار النجم . وعندما يتحول ١٠٪ تقريباً من كتلة النجم إلى هيليوم في الجزء الداخلي ، فإن النجم لا يستقر أكثر من ذلك وتدل الحسابات على أنه عندما يبلغ النجم هذه الحالة تمدد الطبقات الخارجية بسرعة بحيث يبلغ قطر الكرة الضوئية عشرة أمثال قيمته الأصلية وبذلك يتكون نجم عملاق . وسوف يحدث ذلك للشمس عندما تبلغ من العمر  $10 \times 11$  سنة . وبذلك تكون الشمس قد أمضت نصف فترة حياتها على التابع الرئيسي ، ويجب أن تنقضي  $10 \times 6$  سنة قبل أن تتمدد لتملاً الحيز الحالي للمجموعة الشمسية .<sup>(١)</sup>

إن سطوع النجم في خط التابع الرئيسي يعتمد على كتلته ، ففي نجم هائل مثل الشعري اليمانية نجد أن قلبه يتحمل ثقل غلافه الخارجي ، عن طريق الاحتفاظ بضغط شديد ينبع عن الحرارة المستمرة في باطنـه ، وكتـيجة لهذا فإن النجم يحتفظ بطاقة حرارية أكثر من التي تسرب إلى الفضاء ، ومن ثم يضيء بشكل باهر . وعلى الفرن الذري داخل النجم أن يتاجـج حتى يتمـكن من تعـويض الطـاقة المتسـرـبة إلى الخارج ، ويـكون في باطنـ النـجم مـجمـوعـة من التـفاعـلاتـ النوـويةـ فـائـقةـ السـرـعةـ .

أما في نجـومـ التابـعـ الرـئـيـسيـ الأـقـلـ كـتـلةـ ، فإنـ باـطـنـهاـ يـكـونـ أـقـلـ حرـارـةـ حيثـ إنـ ثـقـلـ الغـلـافـ الـخـارـجيـ ، المـطـلـوبـ الـاحـفـاظـ بـهـ ، أـقـلـ عـبـئـاـ وـمـنـ ثـمـ فالـضـغـطـ أـقـلـ وـالـحـرـارـةـ أـكـثـرـ انـخـفـاضـاـ ، وـتـكـونـ التـفـاعـلـاتـ الـنوـويةـ أـكـثـرـ بـطـأـ

---

(١) جـونـ برـانـدـتـ - المرـجـعـ السـابـقـ - صـ ٢١٨ـ .

والطاقة الحرارية المتسربة للخارج أقل ، وهكذا فالنجم يشع كمية أقل من الضوء . وهذه الصورة لنجوم التابع الرئيسي المختلفة في الكتلة ودرجة اللمعان والحرارة ، لا تبين بشكل واضح القصة الكاملة لتطور النجوم منذ الميلاد وحتى الموت . فالنجوم توجد على خط التابع الرئيسي طالما تكون قادرة على استهلاك وقودها من الهيدروجين في باطنها ، وعاجلاً أم آجلاً ، ومع تحول الهيدروجين في داخل النجم إلى هيليوم في المناطق المركزية ، فإن الأمر سيتهي بنفاد الوقود الهيدروجيني من داخل النجم . وهنا يختلف ما يحدث للنجوم ، فالنجوم ذات الكتلة الضخمة والتي تميز بالتفاعلات النووية السريعة ، سيتهي وقودها الهيدروجيني بأسرع من نجوم أخرى كتلتها أقل .

فقد ثبت بالدراسات العلمية المتقدمة وجود شموس عملاقة (Super Suns) هي بلا شك أكبر الوحدات الكونية المفردة المعروفة لنا حتى الوقت الحاضر وهي حمراء اللون وإن كانت من أقل الشموس حرارة بوجه عام . . .

ولكن من حيث الحجم ثبت أن بعضها يتسع بحيث يستطيع أن يحتوي في بطنه على أكثر من  $30,000,000$  شمس مثل شمسنا .

ونظراً للبعد الهائل للنجوم ، فإن المقاييس التي اعتدنا عليها فوق الأرض للأبعاد الطويلة ، سواء بالميل أو بالكيلومتر ، لا تصلح في قياس تلك الأبعاد السحرية لهذه النجوم . ولذا فقد ابتكر العلماء وحدة ملائمة ، لقياس أبعاد النجوم هي ما يسميه علماء الفلك (السنة الضوئية) Light year ، فمن المعروف أن سرعة الضوء صدر من جسم معين فإنه خلال سنة زمنية كاملة يقطع بهذه السرعة مسافة تعادل :

$$\text{المسافة} = 365 \text{ يوماً} \times 24 \text{ ساعة} \times 60 \text{ دقيقة} \times 60 \text{ ثانية} \times 300,000 \text{ ألف كيلومتر}.$$

$$300,000 \times 24 \times 60 \times 60 \times 365 =$$

$$= 10 \text{ مليون كيلومتر} .$$

وتكتب ١٢١٠ (أي رقم ١٠ وأمامه ١٢ صفرأً)

فمعنى ذلك أنه خلال سنة ضوئية يقطع شعاع الضوء حوالي ١٠ مليون كيلومتر في الفضاء . ولذا فإن هذه الوحدة القياسية للمسافات الشاسعة ، يستعاض بها عن وحدات القياس المحدودة التي تستخدم فوق الأرض . [أنظر شكل / ٧] .



[شكل / ٧]

جهاز لقياس المسافات بين النجوم

## □ - اتساع الكون وعظمته الخالق

إن ظاهرة اتساع الكون وأبعاد النجوم قضية لا بد من وعيها وعيًا دقيقاً فإذا أردنا أن تكون الصورة التي نكونها عن الكون ، دقيقة بعض الشيء . فالمسافة بيننا وبين أقرب نجم منا - بعد الشمس - وهو النجم أ . قنطروس ، تزيد عن المسافة التي بيننا وبين أبعد كواكب المجموعة الشمسية (بلوتو) نحو

سبعة آلاف مرة. وكل المعلومات التي نجمعها عن تلك النجوم البعيدة، نحصل عليها عن طريق تحليل أطيافها ويستخدم علم الفلك الراديوى.

وأقرب نجم يبعد عن الشمس حوالي ٢٦٠٠٠ وحدة فلكية أو بالتقريب  $7 \times 10^5$  نصف قطر شمسي. وإذا وضعنا الشمس في مكعب له أبعاد متساوية للمسافة إلى أقرب نجم فإن حجم هذا المكعب سوف يبلغ حوالي  $10^{31}$  مرة قدر حجم الشمس. والحسابات التفصيلية تدل على أن احتمال التصادم بين النجوم في مجرتنا على مدى الخمسة بلايين من السنين الماضية تبلغ حوالي  $10^{-11}$  (باستبعاد المنطقة المركزية من المجرة التي لا يمكننا تصويرها لاحتياجها عنا بوساطة الأتربة، والتي تكون فيها النجوم أكثر قرباً). وربما تكون الشمس قد عانت من أحد هذه التصادمات وبذلك تكون المجموعة الشمسية قد تكونت نتيجة لحادثة نادرة جداً. ولكن عندئذ يجب أن تتوقع ندرة وجود المرافق شبه السديمي المعتم للنجوم وهذه النبوءة قد تمت معارضتها، فمن بين الإثنى عشر نجماً القريبة تمتلك الشمس تسعة كواكب. ونجم بارنارد يبدو أن له على الأقل كوكباً واحداً، ونجمين آخرين يبدو أنها يمتلكان أجساماً معتمة لها كتل لا تزيد على ١٪ من كتلة الشمس. ويبعد أن الآدلة ضد فرض التصادم، لذلك يجب لفظه. والنظرة السائدة حالياً والأفضل هي أن الكواكب قد تكونت كنتجاً ثانوي طبيعياً لعملية تكون النجوم كما خططت في الفقرة السابقة تقريباً.<sup>(١)</sup>

كل ما عرفه العلماء حتى الآن أن الجزء الذي اكتشفوه من الكون يمتد عشرات البلايين من السنين الضوئية، والثانية الواحدة من كل سنة منها تساوي ٣٠٠,٠٠٠ كم فما بالك بالدقيقة والساعة، والشهر والسنة؟

وفي هذا الحيز الضئيل الذي اكتشفه العلماء من ملك الله العريض تسبح

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٣٢٢ .

بلايين الأجرام السماوية ، وملابيح السدم ، وفي كل سديم ملايين النجوم والكواكب والأقمار والشهب والنيازك .

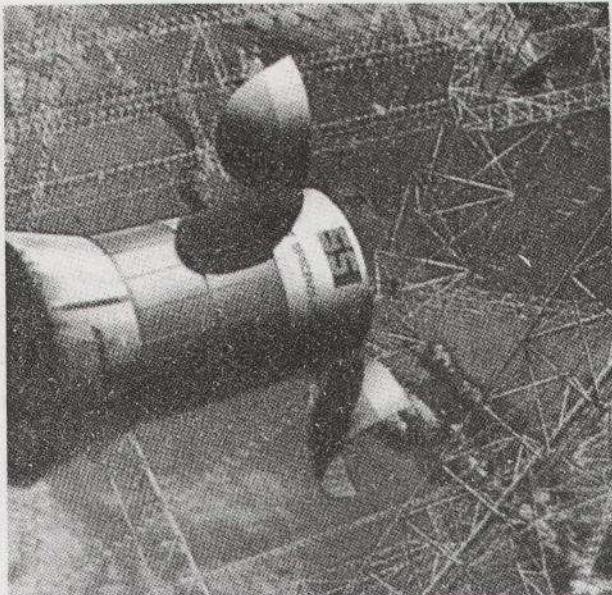
إن المجموعة الشمسية التي نعرفها والتي تعتبر الأرض واحدة من كواكبها العشر ، والتي تدور في فلك الشمس ما هي إلا واحدة من ملايين المجموعات النجمية التي تسurg في الفضاء الكوني الرهيب .

وفي بداية هذا القرن أُجريت محاولة تاريخية لتحديد أبعاد نظامنا بوساطة الفلكي الهولندي جوكويس كابتن ( ١٨٥١ - ١٩٣٢ ) الذي يعتبر من الرواد الأول في علم الفلك الإحصائي الحديث . وقد قام بحساب كثافة النجوم ( العدد لوحدة الحجم ) كدالة في البعد عن الشمس مفترضاً أن التقديرات النسبية لأعداد النجوم ذات الضياءات المختلفة في العينة تحت الدراسة تكون متساوية للتقديرات النسبية بين النجوم القريبة التي يمكن دراستها مباشرة وبمعرفة العدد النسبي للنجوم لكل ملعاد ذاتي أمكن ل CABTEN أن يحدد التوزيع الذي يجب أن تكون عليه النجوم في الفضاء لكي يطابق التوزيع والملعاد الظاهري لها كما ترى من الأرض ونسمى هذا النموذج المجري عادة تكون CABTEN . وهو نظام على شكل قرص صغير مركزه الشمس انظر ( شكل ٨ ) . وتقل كثافة النجوم فيه إلى نصف قيمتها عند الشمس حتى مسافة ٢٥٠ بارسك عمودياً على طريق البناء وحتى مسافة ٨٠٠ بارسك في مستوى . كذلك فإن الكثافة تقل إلى  $\frac{1}{16}$  من قيمتها بالقرب من الشمس بعد مسافة قدرها ٦٦٠ بارسك في الاتجاه العمودي وبعد مسافة ٣٥٠٠ بارسك في المستوى المجري .<sup>(١)</sup>

إذا فرضنا سرعة تبلغ ٢٤ كيلومتر / ثانية في حالة بعد قدره مليون سنة ضئيلة ، فذلك يعني أن المجرة الواقعة على بعد ٥٠٠ مليون سنة

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٣٢٨ .

ضوئية ، تبتعد عنا  
بسرعة ١٢ ألف  
كيلومتر / ثانية ،  
وتبلغ السرعة  
١٢٠ ألف كيلومتر  
في الثانية على بعد  
٥٠٠٠ مليون سنة  
ضوئية .



[شكل / ٨]

جهاز تحت التشطيب سينطلق لقياس بعد الشمس  
عن أقرب النجوم في مجرة الطريق الليبي

وفي عام ١٩٦٢ تمكن العالم الفلكي منكوفسكي من رصد مجرة يطلق عليها (3c 295) من مرصد بلومار ووجد أن سرعتها في الابتعاد عنها تبلغ ١٣٥ ألف كيلومتر / ثانية أي ٤٥٪ من سرعة الضوء ، وقدر هذه السرعة لأن الخط الطيفي المزدوج فوق البنفسجي للأوكسجين ، وطول موجته  $37,000$  ميكرون (الميكرون جزء من ألف من المليمتر) قد انتقل إلى الأحمر  $54,000$  ميكرون ) .

ولا يمكن أن يستمر هذا الأمر إلى ما لا نهاية ، لأن سرعة الضوء (٣٠٠ ألف ، كيلومتر في الثانية ) وهي في نظر علماء الفيزياء ، سرعة حدية لا يمكن أن يصل إليها جسم مادي .<sup>(١)</sup> وفي حالة افتراض أن سرعة الابتعاد تتناسب

-D.Goldsmit and D. Levy ,1964: From the black hole to the infinite Universe, (١)  
San Francisco, p p. 185-190.

دائماً مع بعد المسافة ، فإن سرعة ابتعاد مجرة ما تصل نظرياً إلى سرعة الضوء إذا كانت تقع على بعد ١٣ بليون (ألف مليون) سنة ضوئية منا ، ويعني ذلك أنه على هذا بعد لا تبقى للكون آثار ، إذ يقدر العلماء عمر الكون بعشرة بلايين سنة ضوئية فقط . وقد تحدى القرآن الإنسان أن يتمكن من إحصاء النجوم ، لأن الكون في اتساع مستمر ، فقال تعالى : -

﴿ والسماء بنيناها بأيدٍ وإنّا لموسعون ﴾ . [الذاريات / ٤٧] .

فالقرآن كتاب كامل في موضوعه . . . . موضوعه أضخم من جزئيات العلم . . . بل العلوم كلها . . لأن الإنسان هو الذي يكشف هذه الجزئيات العلمية ويتنفع بها في حدود ما يسمح به الله سبحانه وتعالى . . . والبحث والتجريب والتطبيق من خصائص العقل البشري .

والقرآن يعالج بناء هذا الإنسان نفسه . . . يعالج بناء شخصيته وضميره وعقله وتفكيره ويعالج المجتمع الإنساني الذي يحدد للإنسان الطريقة المثلث لاستخدام هذه الطاقات الكامنة فيه . والقرآن يوجه الإنسان إلى النظر من السماء ومراقبة النجوم وحثه على التأمل في السماء . . . ﴿ قل انظروا ماذا في السموات والأرض ﴾ . [يونس / ١٠١] .

وهكذا أصبح من الممكن استخدام الدراسات الحديثة للاحصاء النجمي لتحديد توزيع النجوم في الفضاء ، وهي دراسات شبيهة بطرق [كابتن] الإحصائية بعد إدخال تأثير امتصاص وسط ما بين النجوم . وقد أمدتنا النتائج بصورة قرص مستوى الشكل مشابه للذى حصلنا عليه من الدراسات الخاصة بالخط ٢١ ستنتمر . وبالرغم من هذا فإنه من المتوقع أن يكون شكل المجرة المستنتاج من الأرصاد في المنطقة المرئية أبعد عن الحقيقة من ذلك الشكل المستنتاج من قياسات الخط ٢١ ستنتمر لوسط ما بين النجوم . وهذا بسبب تقييد أرصادنا في المنطقة المرئية كنتيجة لظاهرة الامتصاص . ويزداد تعقيد المشكلة إذا اعتبر شكل المجرة المستنتاج من أرصاد مختلفة

لأنواع مختلفة من النجوم فتتغير درجة التسطع بتغير نوع النجوم المرصودة  
( انظر جدول ١٢ - ١ ) فنجوم (O.B) الصغيرة العمر واللامعة جداً لها توزيع  
شديد التسطع ومركزه بالقرب من مستوى المجرة ، وهذا التوزيع يشبه توزيع  
الغاز بين النجمي والأتربة . ففي توزيع متوسط (سطح ولكن ليس متطرف  
كما في حالة النجوم المذكورة تواً ) نجد العمالقة الحمر والنجمون المتغيرون بفترات  
زمنية طويلة . وفي توزيع أكثر دائرة نجد العناقيد الكروية ونجوم السرعات  
العالية .<sup>(١)</sup>

.. وبفضل الله تعالى وتسخيره العلم للإنسان استطاع علم الجغرافيا  
الفلكلورية أن يتجاوز ما في واجهة مجرتنا . . . واقتصر النسيج الكوني  
الجبار الذي تكونه النجوم والغاز والغبار الكوني . . . واخترق الفكر  
الإنساني ، الذي هو هبة الله ، تلك الفراغات الشفافة التي تقع وراء هذا  
النسيج . . . واكتشف تلك الجزر الكونية الهائلة التي تكون الوحدات  
الأساسية لهذا الفضاء اللامهائي . . .

وكم يتضاءل الإنسان أمام هول المسافات التي تحدها أبعاد النجوم في  
صفحة الكون . . .

.. . وكيف للطين يا خالق السماوات والأرض وما فيها وما تحت  
الثرى أن يتصور هول القسم العظيم ؟

- قال تعالى : - ●

... ﴿فَلَا أَقْسِمُ بِمَوْاقِعِ النَّجُومِ . . . إِنَّهُ لِقَسْمٍ لَوْ تَعْلَمُونَ عَظِيمًا﴾ (صدق الله العظيم)

وإذا كان الطين قد أبصر آياتك في الأفاق . . . بما منحته من نعمة  
العقل . . . فغداً يرى من الكشوف العلمية الدالة على سعة علمك . . . يا فاطر  
السماءات والأرض . . . ما هو أعظم وأوسع مدى . . .

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٣٤٥ .

## □ أبعد الأجسام في الكون

والكواesar التي كان يعتقد أنها نجوم في طريق التبانة . تعتبر الآن من أبعد الأجسام في الكون ، وهي أكثر الأجسام المعروفة إنتاجاً للطاقة . وهي تمثل تحدي بالنسبة لأي فيزيائي يحاول أن يفسر طاقتها الهائلة ، وبالنسبة لأي فلكي يحاول أن يبين قيمتها كمراحل في تطور المجرات أو الكون . وكأجسام بعيدة لها إشعاعات قوية فإنها تعطي إمكانية دراسة المادة بين المجرات عن طريق تأثير هذه الأخيرة على نفاذية إشعاعات الكواesar ، وذلك يشابه دراسة المادة بين المجرات عن طريق تأثير هذه الأخيرة على نفاذية إشعاعات الكواesar ، وذلك يشابه دراسة المادة بين النجوم عن طريق ظواهر الاحمرار والاستقطاب والامتصاص الخطي الحادثة لضوء النجوم .

إن التحسينات التي أدخلت على معدات فلك الراديو منذ أرصاد هازارد ، قد مكنت من القيام بتحاليل مكانية عالية مقاسة في نفس الوقت ولنفس الكواesar بوساطة تلسكوبات الراديو في نصفين متقابلين من الكرة الأرضية . وقد بيّنت هذه القياسات صغر القطر الزاوي للحيز المشع في أي كواesar . وباستخدام هذه الأقطار الزاوية مع المسافات المحسوبة عن الإزاحات الحمراء وثبتت هبل وجد أن معظم إشعاع الراديو للكواesar مثالي يحدث من حيز أقل من بارسك واحد اتساعاً ، في حين يصل قطر مجرة حلزونية مثل طريق التبانة حوالي ٣٠ كيلو بارسك . لذلك فإن كواesar يتبع بطريقة ما طاقة راديوية تزيد مليون مرة عن تلك التي تتوجهها مجرة حلزونية ، وذلك في حيز يقل ٣٠٠٠٠ مرة في القطر عن المجرة . وفي الحقيقة فإن الإشعاع الضوئي للكواesar مثالي يكون أيضاً كبير جداً ، وفي حالة أكثر الكواesar دراسة فقد تم كشف إشعاعات تحت حمراء تزيد عن الطاقة الضوئية والراديوية بمدى واسع<sup>(١)</sup> .

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٤٥٥ .

إن الضوء هو شكل من أشكال الطاقة Energy وجزء من الأشعة الكهرومغناطيسية Electromagnetic ، وهو يتكون من وحدات يطلق عليها اسم الفوتونات Photons وكل منها تحتوي على نبضة طاقة .

وتحتختلف كمية الطاقة حسب طبيعة الفوتون ، فالفوتون الخاص بالأشعة السينية له من الطاقة ما يساوي تريليون (مليون مليون) مرة ، قدر فوتون موجات الراديو . إن الإشعاع يتكون من وحدات فردية يطلق عليها اسم «كم» Quantum أو الفوتون ، وإذا ما تجمع عدد كاف منها ، فإنها ترتب نفسها في شكل موجي . وموجة كل نط من الإشعاعات لها طول خاص بها ، ومن ثم فإننا نتعرف على الإشعاع بأطوال موجاته ، فمثلاً الإشعاعات ذات الموجات الطويلة (من بضعة آلاف من الأمتار إلى نحو عشر سنتيمتر) هي الموجات الراديوية Radio Waves ، أما الإشعاعات التي تبلغ أطوال موجاتها (من عشر سنتيمتر إلى ثمانية أجزاء من مائة ألف جزء من السنتيمتر) هي الأشعة تحت الحمراء أي الأشعة الحرارية Red Infra ، والأشعة التي تلي تلك (من ثمانية من مائة ألف إلى أربعة من مائة ألف من السنتيمتر) هي الضوء المرئي «Visible Light»<sup>(١)</sup> .

ولو فتح الإنسان بصره على هذا الوجود الذي يطل علينا وما أبدع الخالق في هذا الوجود من صور ، ولو أدار الإنسان عقله على هذا الوجود في صحوة قلب سليم ومشاعر مفتوحة . . . لانكشف له من أسراره وآياته ما لا عين رأت ولا أذن سمعت ولا خطر على قلب بشر ولأفاد الإنسان من ذلك علماً يمكن له في الأرض . . .

---

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٣٥٠ .

## □ سبحان من بيده ملکوت كل شيء

ويذهل الإنسان من روعة ما يرى .. ويختار في كل ما يفكر فيه ويعجب من كل ما يصل إليه .. فيما يكدر بصره .. ويجهد فكره .. ويتحول بنظره من السماء إلى الأرض .. لذ ما أكبر وأروع وأعظم .. ملکوت السماء .. فليتجه .. يبصره وفكه إلى الأرض ليجد أنه يشغل فيها بضعة أمتار .. في حياته .. وبعد مماته .. ويعرف منها بضع مئات من الأمتار .. هي حدود إقامته وعمله .. ويسمع عنها . لبضعة آلاف من الأمتار في حدود ما يبلغه من غيره .

وهذه الدقائق الصغيرة .. وهذه الرقائق السطحية .. تشير عجبه .. وتشد انتباذه .. فهي تشير إلى أسرار .. وأسرار .. عميقة .. كثيرة متشابكة .. ومترادفة .. إنه يرى الأرض أمامه .. أمام نظره .. تقتد إلى نهاية أفق بصره .. وإنه يسمع عن القارات الكبرى .. ويعرف موضعها . وعن المحيطات العظيم .. ويعلم مكانها .. يعيش عليها حالياً ستة آلاف مليون من البشر .. يقيمون عليها المبني الشاهقة .. ويخفرون في أرضها الأنفاق الصحيحة .. والكهوف العميق .. عليها في أغلب مواقعها .. الأنهار والأبحار والمحيطات .. والجداول والينابيع والقنوات .. يسافر براً أو بحراً .. فلا يستطيع أن يلم بأو لها ولا يدرى بآخرها .. ويطير بأسرع وسائله .. فيقضي الأيام والليالي .. فوق محيطات .. واسعة .. وصحاري شاسعة .. وسهول مديدة .. وبلاد عديدة . فيها الغابات والمزروعات .. وعليها التلال والجبال والمرتفعات .. ولا يستطيع أن يتخيّل أي حجم لها .. وإلى أي حد هذا الحجم .. وأي وزن لها .. وإلى أي حد هذا الوزن .. ثم إذا ما تابع بالعلم .. وعرف أنها صُورَتْ من خارجها .. فإذا بها كرة .. غير تامة الاستدارة .. فكيف تقوم عليها المبني .. وإلى أعلى ارتفاع .. ثم إنها لتلف وتدور .. حول نفسها .. وحول الشمس . فكيف لا يسقط ما ومن عليها ..

كيف لا تتناثر البحار والمحيطات.. وكيف تتماسك الأشجار ولا تتهاوى المبني.. وتساقط الأحجار.. ثم يجد أن العلم يقدم له صورة الأرض من خارجها.. من فوق القمر.. فإذا بها.. بسيطة هينة.. فتبarak الله أحسن الخالقين، وصدق الله العظيم إذ يقول:-

«الْمَرْ تِلْكَ آيَاتُ الْكِتَابِ وَالَّذِي أَنْزَلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّ الْحَقِّ وَلَكُنْ أَكْثَرُ النَّاسِ لَا يُؤْمِنُونَ (١) إِلَهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عِدْمٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ اسْتَوَى عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلَّ بَحْرٍ يَجْرِي لِأَجْلِ مَسَمِّيٍّ يَدِيرُ الْأَمْرَ يَفْصِلُ الْآيَاتَ لِعُلْكَمْ بِلْقَاءَ رَبِّكُمْ تَوْقُنُونَ (٢) وَهُوَ الَّذِي مَدَّ الْأَرْضَ وَجَعَلَ فِيهَا رَوَاسِيًّا وَأَنْهَارًا وَمِنْ كُلِّ الْثَّمَرَاتِ جَعَلَ فِيهَا زَوْجَيْنِ اثْنَيْنِ يَغْشِي اللَّيلَ النَّهَارَ إِنْ فِي ذَلِكَ لَا يَكُونُ (٣) لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ (٤) وَفِي الْأَرْضِ قَطْعٌ مُتَجَاوِرَاتٌ وَجَنَّاتٌ مِنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٍ وَنَخْلٍ صَنْوَانٍ وَغَيْرَ صَنْوَانٍ يُسْقَى بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنَفْضَلٌ بَعْضُهَا عَلَى بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنْ فِي ذَلِكَ لَا يَكُونُ لِقَوْمٍ يَعْقُلُونَ (٤).»

[الرعد / ١ - ٤].

## الفصل الرابع

---

المجموعـة الشـمسيـة  
وـالإعـجاز العـلـمي  
لـلـقـرـآن الـكـرـيم



## المجْمُوعَة الشَّمِيسِيَّة وَالإِعْجاز العِلَمِي لِلْقُرْآن الْكَرِيم

الشمس مصدر الحياة فوق الكوكب الأرضي . . .  
وبدون الشمس تبرد الأرض وتتجمد وتندفع الحياة عليها ، ولا شك أن  
ما يجعل للشمس هذه الأهمية الفريدة المرتبطة بإشعاع الحياة على الأرض ، هو  
تلك النسبة المعينة من طاقة الشمس التي تصل إلى الأرض ، ومن هذه النسبة  
الضئيلة من الضوء والحرارة التي تستقبلها الأرض من الشمس ، يسير موكب  
الحياة .

وقد ذُكرت كلمة الشمس في القرآن الكريم في ٣٣ موضعًا .  
كما ذُكرت كلمة القمر في القرآن الكريم في ٢٦ موضعًا وفي معظمها  
يُذكر القمر بعد الشمس مثل :  
﴿ وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى ﴾ [الرعد / ٢] .

ومثل قوله تعالى :

﴿ فالق الإِصْبَاح وَجَعَلَ اللَّيل سَكَنًا وَالشَّمْسُ وَالْقَمَرُ حُسْبَانًا ﴾  
[الانعام / ٩٦] .

ولقد أقسم الله بالشمس لأهميتها البالغة بالنسبة لحياتنا نحن البشر كما في قوله تعالى :

﴿والشمس وضحاها . والقمر إذا تلاها﴾ .. [الشمس / ١ - ٢] .

فالشمس مصدر لجميع أنواع الطاقة في كوكب الأرض . ولو لا الشمس ما كانت هناك حياة للنباتات أو الحيوان أو الإنسان وما كانت هناك مصادر للطاقة كالرياح ومساقط المياه والخشب، والفحם والبترول ومشتقاته والكهرباء والطاقة الذرية .

ولا يمكن في الوقت الحاضر رصد أعماق الشمس والنجوم مباشرة . إلا أننا بطريقة غير مباشرة نستطيع استخدام الخرج الكلي للطاقة الشمسية أو الضياء لجس باطن الشمس . وحيث إن المصدر الرئيسي لطاقة الشمس يقع داخلها فإن الظروف هناك يجب أن تكون بحيث تستطيع إنتاج الضياء الشمسي .

## □ أسرار الشمس

ولقد كانت كمية ومصدر الطاقة المتبعة من الشمس سرًا فلكياً غامضاًً  
امكن حله فقط مؤخرًا في الثلاثينيات .<sup>(١)</sup> وهذه مشكلة هامة لأن الطاقة  
الشمسيّة هي التي تساعد جميع أنواع الحياة على الأرض .

ويمكن إيجاد الطاقة الكلية المتبعة من الشمس (الضياء الشمسي)  
بضرب الثابت الشمسي في عدد السنتيمترات المربعة في سطح كرة بنصف قطر  
وحدة فلكية واحدة وهذا يعطي القيمة المائلة  $9 \times 10^{20}$  سعر لكل ثانية أو  $4 \times 10^{26}$  وات .<sup>(٢)</sup>

Koestler,A. , 1959: the sleepwalkers: A history of Man's changing vision of the Universe, Macmillan, New York, p. 340.

Journal of Geographical Research, Vol.80, N°. 17, p. 2341-2514, June 10,1975.

والمصدر الحقيقي للطاقة الشمسية المبنعة يعرف الآن بأنه الطاقة النووية التي تتحرر طبقاً لمعادلة اينشتين، والتي عبر القرآن الكريم عنها أصدق تعبير: «وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا» [نوح / ٧١]. ففي هذه الإشارة القرآنية ما يدل على احتراق الهيدروجين في جو الشمس كالسراج أثناء احتراق الزيت فيه حتى يضيء، ونتيجة هذا الاحتراق تتولد الحرارة للحياة.

ففي العمق داخل الشمس تحوّل سلسلة من التفاعلات النووية تسمى سلسلة بروتون - بروتون، الهيدروجين (بروتونات) إلى هيليوم بإدماج مجموعات من أربع أنواع للهيدروجين في نواة واحدة للهيليوم (جسيم ألفا) وكتلة ذرة الهيليوم أقل قليلاً من مجموع كتل الذرات الأربع من الهيدروجين (الباب الخامس) وتتحرر الكتلة المفقودة على هيئة طاقة. تستقر النجوم، الأكثر سخونة من الشمس، طاقاتها من سلسلة أخرى من التفاعلات (دورة الكربون) التي فيها يتحول الهيدروجين إلى الهيليوم ولكن يدخل في التفاعلات أيضاً ذرات الكربون والتروجين والاكسجين<sup>(١)</sup>.

## □ من دلائل الإعجاز القرآني

ودرجة حرارة الشمس المركزية تقدر بـ ١٥ مليون درجة مطلقة . وفي مثل هذه الدرجات العالية تكون الجسيمات الذرية لها طاقات عالية . و تستطيع بالتصادم أن تنفذ داخل أنواع ذرات أخرى . ولو كانت درجة حرارة الشمس المركزية منخفضة تكون التصادمات غير مصاحبة بطاقة عالية ولا يوجد تفاعلات نووية . فسبحان الله أصدق القائلين إذ يعبر عن الطاقات العالية للشمس بالسراج . . . «وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا» [نوح / ٧١] . ويقول العلم في ذلك أن الطاقة الشمسية تتولد من التفاعلات النووية في المناطق المركزية من الشمس وتنقل الطاقة إلى الخارج عن طريق الفوتونات التي

---

(١) A. Weight and H. Zimmerman, op. cit., pp. 113- 115.

تتفتت وتمتص ويعاد إشعاعها (كما نوقش من قبل) خلال جرم باطن الشمس . ويجب أن يكون الغاز نفسه على درجة معقولة من الشفافية للإشعاع وذلك لكي يكون انتقال الطاقة هذا مؤثراً . ولا يصبح هذا الظرف مواتياً عند نقطة تقدر بـ ٨٥٪ من الطريق من مركز الشمس إلى سطحها وظروف الضغط ودرجة الحرارة في هذه المنطقة تكون بحيث يتكون الهيليوم أحادي التأين الذي يستطيع أن يتأين ضوئياً ، وعلى هذا فإن مادة الشمس تصبح معتمة نسبياً<sup>(١)</sup> .

وبالضبط مثل تناقص كثافة الهوائي الأرضي مع الارتفاع فوق السطح . فإن الغاز الشمسي يمتد للخارج لمسافات هائلة فوق الغلاف الضوئي ويضمحل أكثر وأكثر مع الارتفاع . وتسمى الطبقة فوق الغلاف الضوئي تماماً والتي تصل إلى ارتفاعات تبلغ عدة آلاف الكيلومترات بالغلاف اللوني (كرة اللون ) وتسمى هكذا للونها الشديد الحمرة والذي يرى عند الكسوف الشمسي .

والإكليل هو غاز ساخن تام التأين أي أن كل ذرة به فقدت على الأقل إلكتروناً واحداً (ويسمى الغاز في هذه الحالة بالبلازما) وحيث إن الغلاف الجوي الشمسي يتكون بكثرة من الهيدروجين فإن بلازما الإكليل تتكون أساساً من الإلكترونيات والبروتونات . وبما أن الإكليل يمتد في الفضاء بين الكواكب فإن طاقته الحرارية (التي تناظر درجة حرارة مليوني درجة مطلقة ) تحول إلى طاقة حركة للرياح الشمسية . وتنخفض درجة حرارة الرياح الشمسية إلى نحو ١٠٠ ٠٠٠ درجة مطلقة عند الأرض .

---

Ibid., p p. 121- 123. (١)

## □ ضوء الشمس بين العلم والقرآن

قال تعالى :

﴿ هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نوراً وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب ما خلق الله ذلك إلا بالحق يفصل الآيات لقوم يعلمون ﴾ [يونس / ٥٥].

ومن المحتمل أن يكون تكوين السنة للهب بتأثير من المجالات المغناطيسية التي تدعم المادة الإيكيليلية المكثفة ضد التثاقل الشمسي . وتترك المادة المكثفة من الإيكيليل ، لتكون السنة للهب ، منطقة كاذبة ترى كمكان معتم في الإيكيليل فوق لسان الهب ، ويفيد أن المادة تتكتف باستمرار من الإيكيليل إلى السنة للهب وأن ذلك يسبب تحطيطاً للمجال المغناطيسي في الغلاف الضوئي ، ثم تندفع إشعاعات الضياء لتثير أجواء المجموعة الشمسية كلها .

إن المجالات المغناطيسية القوية الموجودة في البقع الشمسية ، - وحقيقة أن هذه المجالات تکبح من حركات جسيمات البلازما - ، تزودنا بتفسير للأرصاد التي تشير بأن البقع الشمسية أبْرَد بنحو  $1500$  درجة مطلقة من الغلاف الضوئي المحيط بها فكما ذكرنا في مناقشتنا للنموذج الشمسي أن المنطقة أسفل الغلاف الضوئي تماماً بواسطة تيارات الحمل . وهذه العملية تتضمن دوران المادة . وأن هذا الدوران يکبح بواسطة المجال المغناطيسي لأن البلازما تقييد بالتحرك على امتداد ( وليس عبر خطوط القوى المغناطيسية ) . وعلى هذا فإن جزءاً من طاقة تيارات الحمل يجب أن يستخدم في التغلب على مقاومة المجال المغناطيسي . وبناء على ذلك توجد طاقة متاحة أقل لتحمل للخارج لتسخين الغلاف الضوئي وت تكون منطقة باردة نسبياً - البقعة الشمسية .<sup>(١)</sup>

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٢١٤

## أهم خصائص الشمس ودلائل القدرة الإلهية :

$3310 \times 2$ جرام ، أو $10^3 \times 10^6$ من كتلة الأرض .	- الكتلة :
$10^6 \times 10^6$ كيلومتر أو $10^9$ من قطر الأرض .	- قطر الغلاف الضوئي :
$5750 \times 2$ درجة مطلقة .	- درجة حرارة الغلاف الضوئي :
$10^6 \times 2$ درجة مطلقة .	- درجة حرارة الأكيليل :
$210 \times 2$ جرام / ثانية	<p>- المعدل الذي تتدفق به الكتلة مع الرياح الشمسية :</p> <p>- المعدل الذي تتحرر به الطاقة :</p>
$3310 \times 4$ وات أو $4 \times 10^6$ وات	<p>الشمسية مع الفوتونات</p> <p>(ضياء أرج / ثانية الشمس)</p>
$1210 \times 5$ جرام / ثانية	<p>- المعدل الذي تتحول به الكتلة إلى طاقة بوساطة التفاعلات النووية في باقي الشمس .</p>
$2 \times 10^6$ سعر / ستيمتر $\frac{1}{2}$ / دقيقة أو $10^6 \times 1.4$ أرج / ستيمتر $\frac{1}{2}$ / ثانية	<p>- المعدل الذي تستقبل به الأرض الطاقة الشمسية (الثابت الشمسي) :</p>
$10^5 \times 10^9$ عام	- العمر المقدر :
$10000$ بارسك	- البعد عن مركز المجرة :
$250$ كيلومتر / ثانية	- السرعة خلال المجرة :

ويعتبر النشاط الشمسي من الأشياء الهامة وذلك لأن هناك تأثيرات للتراجع تحدث عادة على الأرض . فيمكن لتحرير إشعاعي ضخم من تراجع الشمس أن يسبب ظروف تأين شاذة في الغلاف الأيوني الأرضي وأن يمثل الاتصالات اللاسلكية . وهذا يسمى اضمحلال موجات الراديو . وبالإضافة إلى ذلك فمن الممكن كنتيجة للتراجع أن تلفظ جسيمات غاز الأكيليل . وبعد

يُوْم أو اثْنَيْن تُصْطَدِمُ تِلْكَ الْجَسِيمَاتِ بِالْغَلَافِ الْمَغَناطِيسِيِّ الْأَرْضِيِّ فَيُؤْدِي  
ذَلِكَ إِلَى حَدُوثِ الْفَجْرِ الْقَطْبِيِّ كَأَثْرِ جَانِبِيِّ . وَمَقْدِرَتِنَا لِلتَّنبُؤِ بِحَدُوثِ التَّأْجِجِ  
الشَّمْسِيِّ تَمْكِنُنَا مِنْ تَوقُّعِ هَذِهِ الْحَوَادِثِ فَهَذَا التَّنبُؤُ لَهُ قِيمَةٌ كَبِيرَةٌ لِرَوَادِ الْفَضَاءِ  
فِي مَدَارِهِمْ حِيثُ إِنَّهُمْ يَكُونُونَ خَارِجَ حَمَاهِيَّةِ الْغَلَافِ الْمَهْوَائِيِّ الْأَرْضِيِّ أَوْ  
الْغَلَافِ الْمَغَناطِيسِيِّ . وَلَسَوْءِ الْحَظِّ لَا تَزَالْ مَعْلُومَاتُنَا فِي هَذَا الْمَجَالِ غَيْرَ مَرْضِيَّةً  
كَمَا أَنَّ التَّنبُؤَ الْحَالِيَّ لِلتَّأْجِجِ لَا يُعَوِّلُ عَلَيْهِ .

## □ من الأسرار الوظيفية للشمس في القرآن

وَالنَّشَاطُ الشَّمْسِيُّ أَيْضًا يُجَذِّبُ الْإِهْتِمَامَ لَأَنَّ حَوَادِثَ مَاثِلَةٍ يَجِبُ أَنْ  
تَحْدُثَ عَلَى النَّجُومِ الْأُخْرَى . وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّنَا لَا نُسْتَطِعُ أَنْ نَرَى أَسْطُوحَ هَذِهِ  
النَّجُومِ ، إِلَّا أَنَّهُ يَجِبُ أَنْ يَكُونَ هَنَاكَ بَقْعَ نَجْمِيَّةٍ وَظَوَاهِرَ أُخْرَى خَلَابَةٍ .<sup>(١)</sup>

قال تعالى :

﴿إِنَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ  
بِهِ مِنَ الْثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ وَسَخَرَ لَكُمُ الْفَلَكَ لِتَجْرِيَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَرَ  
لَكُمُ الْأَنْهَارَ (٣٢) وَسَخَرَ لَكُمُ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ دَائِبِينَ وَسَخَرَ لَكُمُ الْلَّيْلَ  
وَالنَّهَارَ (٣٣) وَأَتَكُمْ مِنْ كُلِّ مَا سَأَلْتُمُوهُ إِنْ تَعْدُوا نِعْمَةَ اللَّهِ لَا تَحْصُوْهَا إِنَّ  
الْإِنْسَانَ لَظَلَّوْمٌ كُفَّارٌ (٣٤)﴾ [ابراهيم / ٣٢ - ٣٤].

وَقَدْ عَاشَ مَلَيْئِينَ النَّاسَ فِي أَجْيَالٍ مَتَّعَاقِبَةٍ ، قَبْلَ أَنْ يَعْرِفُوْا أَنَّ الشَّمْسَ  
هِيَ إِحْدَى النَّجُومِ ، وَكَانُوْا يَعْتَقِدُونَ أَنَّهَا مُجَرَّدُ جَرْمٍ سَمَاوِيٍّ هَامٌ يَتَّمِيزُ عَنْ  
بَاقِيِّ الْأَجْرَامِ فِي الْفَضَاءِ . لَقَدْ أَدْرَكَ الصَّينِيُّونَ وَالْبَابِلِيُّونَ أَهْمَيَّةَ الشَّمْسِ كَنْبُعِ  
لِلضُّوءِ وَالْحَرَارةِ ، فَاعْتَبَرُوهَا إِلَهًا عَظِيمًا وَأَقَامُوا لَهَا الْمَعَابِدَ ، بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّهَا  
كَانَتْ شَيْئًا غَامِضًا بِالنَّسْبَةِ لَهُمْ ، كَمَا أَطْلَقُ عَلَيْهَا الْمَصْرِيُّونَ الْقَدِيمَاءُ اسْمَ إِلَهٍ  
أَتَوْنَ .

(١) رَوْفٌ وَصَفِيٌّ - الْكَوْنُ وَالثُّوَابُ السُّودَاءُ - عَالَمُ الْمَعْرِفَةِ - الْكُوْيَتِ - ص ٤٨ .

وحتى يومنا هذا ، وبالرغم من أن علماء الفلك استطاعوا تحديد مكان الشمس في مجرتنا ، وتوصلوا إلى تركيبها الكيماوي والطبيعي ، وبحثوا في التفاعلات التي يمكن أن تولد بها الشمس طاقتها ، إلا أنه لا زالت هناك أسرار عديدة تحتاج إلى كشف النقاب عن طبيعتها .<sup>(١)</sup>

والشمس هي التي تنظم حركة دوران الكرة الأرضية وبقية الكواكب وتواجدها ، فهي تجذب كل أعضاء المجموعة الشمسية بقوة هائلة فتحافظ على سير كل منها في مداره . والشمس تسبح في الفضاء بسرعة فائقة تبلغ ٢٢٠ كيلومتر في الثانية الواحدة ، ومن حولها الكواكب التسعة وذلك في حركتها الدورانية حول مركز المجرة .

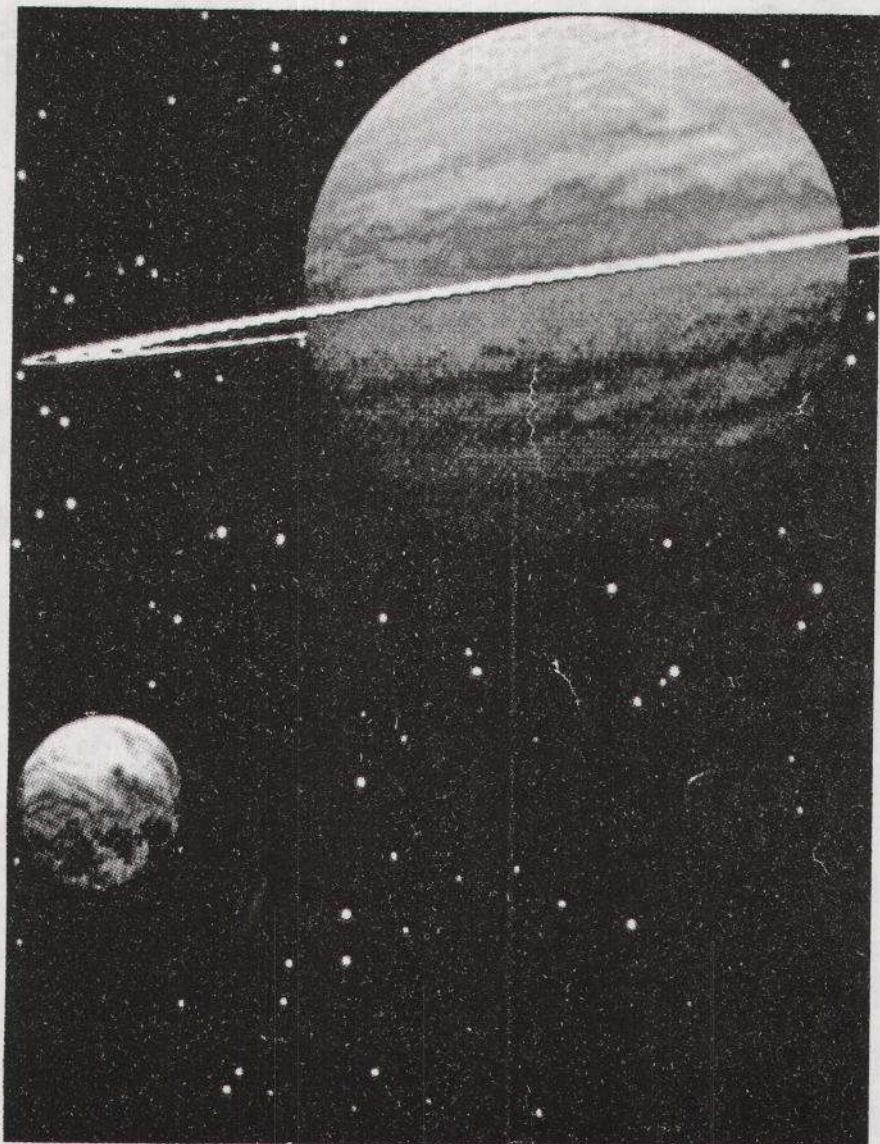
وتعتبر الشمس مصدر جميع الطاقات التي عرفها الإنسان ، وبدون إشعاعها تستحيل الحياة فوق كوكب الأرض ، ومن ثم أصبح من الضروري دراسة الشمس فلكياً بانتظام ، لمعرفة ما يدور فيها ومدى تأثيره على كوكب الأرض ، والاستفادة من منابع طاقتها الإشعاعية الجبارية بشتى الوسائل .

## □ ديناميكيّة المركبة في المجموعة الشمسية بين العلم والقرآن

قال تعالى : -

﴿لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون﴾ [يس / ٤٠]  
إن الإنسان ليتضاءل أمام عظمة التعبير الإلهي عن الحركة الذاتية للأجرام السماوية بالسبعين ... لأنها حركة وانتقال في دوائر خاصة ، ولم يكش عن هذه الحقائق إلا العلماء بعد وجود المجاهر التي تكبر وتعظم كل بعيد في السماء وذلك بعد نزول القرآن بقرون عديدة .

Wahl, W., 1952: The brecciated stony meteorites and meteorites containing (1) foreign, p p. 113—120.



[شكل / ٩]

[قوة الجاذبية هي التي تحمل الشمس تمسك بالكواكب في مجموعتها وجعلتها تدور حول الشمس].

والكواكب تدور حول الشمس في أفلاك شبه دائيرية في نفس الاتجاه وفي مساراتها هذه تختلف المسافة بين كل كوكب والشمس ، كما تختلف سرعة سير الكوكب الواحد باختلاف هذه المسافة ، فكل منها تصل سرعته أقصاها وهو أقرب ما يكون من الشمس ، وتنقل بالتدريج بابتعاده عنها . وإن حركات الكواكب هذه يحكمها توازن محكم بين قوتين متضادتين ، هما قوة جذب الشمس للكوكب ، والقوة الطاردة المركزية الناشئة عن دوران الكوكب حول الشمس ، والتي تدفعه إلى السير في خط مستقيم بعيداً عن الشمس . وهذا التعادل الدقيق بين هاتين القوتين ، هو الذي يمكن الكواكب من أن تبقى في أفلاكها الثابتة ، وبمحضها من أن تنطلق في الفضاء مبتعدة عن الشمس إلى غير رجعة ، أو أن تسقط هاوية في سعير الشمس الملتئبة . وقوة الجاذبية هي التي تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها ، وهي التي جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وكل كواكب المجموعة الشمسية وجعلتها جميعاً حول الشمس تدور . [شكل / ٩] والكواكب في نفس الوقت تتجازب فيما بينها تجازباً صغيراً بالنسبة إلى جذب الشمس لها ، فتحتفظ بذلك بأبعادها الثابتة فيما بينها .<sup>(١)</sup> وصدق الله العظيم في الإشارة إلى ذلك بقوله سبحانه وتعالى : -

... ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تَدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلُّ فِلْكٍ يَسْبِحُون﴾ . . .

والشمس هي مركز النظام الشمسي كله ، ومحور دوامه بكواكبها وأقماره وكويكباته ومذنباته ، ومنع طاقته وتنظيم حركاته وألمع ضوء فيه . [أنظر شكل / ١٠] .

وهذا العضو الرئيسي في الأسرة الشمسية Solar family ، يعد من

(١) عبد العليم عبد الرحمن خضر (دكتور) - الإنسان في الكون بين القرآن والعلم - المرجع السابق - ص ٢٤١ .

النجوم متوسطة الحجم ومن فصيلة نجوم التتابع الرئيسي ، Main sequence أي النجوم التي ما زالت في مرحلة الشباب . والشمس بكونها التسعة وأقمارها ، وبباقي أفراد أسرتها من الأجرام الفضائية الأخرى ، مجرد جزء ضئيل للغاية من مجرتنا ، وتدور المجموعة الشمسية كلها حول مركز تلك

[شكل / ١٠]

مراحل تكوين المجموعة الشمسية



المجرة وتم دورة كاملة في ٢٥٠ مليون سنة تقريباً ، بسرعة تبلغ ٢٠ كيلومتر في الثانية . وتسمى هذه الدورة بالسنة الكونية Cosmic year ويبلغ قطر الشمس حوالي مليون و ٣٨٤ ألف كيلومتر ، وتزيد الجاذبية فوق سطحها ٢٨ مرة عن جاذبية سطح الأرض ، كما يبلغ عمر الشمس خمسة آلاف مليون عام .<sup>(١)</sup>

ونظراً للجاذبية الهائلة التي تحدثها الشمس على ذاتها فإن جزيئاتها تتجاذب كلها في اتجاه مركزها تجاذباً تسبب عنه ضغوط هائلة ترفع درجة حرارتها بصورة مذهلة ، وعلى ذلك فإن حجم وكتلة الشمس الهائلتين لا

---

(١) جورج جامو - الشمس - قصتها من البداية إلى النهاية - الألف كتاب - القاهرة ، ترجمة الدكتور أحمد حمادة - ص ٢١ - ٣

يمكن أن مادتها إلا أن تكون في حالة شبه غازية ملتهبة متوجة ، لأن الزيادة في كمية مادة الجسم تؤدي إلى تغير تام في سلوكها .<sup>(١)</sup>

وعلى ذلك فإن السبب في إضافة أي جرم سماوي (كإي ضيء النجم) هو مجرد تكونه من كتلة وحجم معينين ، مما يؤدي إلى نشاط عملية الاندماج النووي ، فتنتج طاقة نووية تجعل النجم يضيء لآلاف الملايين من السنين .

وقد لفت القرآن أنظار الناس إلى خلق السموات وإحكام نظامها وإبداع صنعتها وأحياناً يذكر مع السماء النجوم والقمر والبروج فهذه الأمور كلها يمكن عرضها ببعضها البعض .

﴿تبارك الذي جعل في السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً﴾ [الفرقان / ٦١].

ويقول سبحانه :

﴿إِنَّا زَيَّنَاهُ السَّمَاوَاتِ الدُّنْيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ﴾ [الصفات / ٦].

والسموات : جمع سماء وهي كل ما علا كالسقف وغيره إلا أنها إذا أطلقت لم يفهم منها سوى الأجرام المقابلة للأرض وهي سبع كما ورد ذلك صريحاً في بعض الآيات التي منها قوله تعالى :

﴿الله الذي خلق سبع سموات﴾ [الطلاق / ١٢].

﴿قل من رب السموات السبع، ورب العرش العظيم﴾ [المؤمنون / ٨٦].

## □ انفصال الشمس عن السديم الأعظم

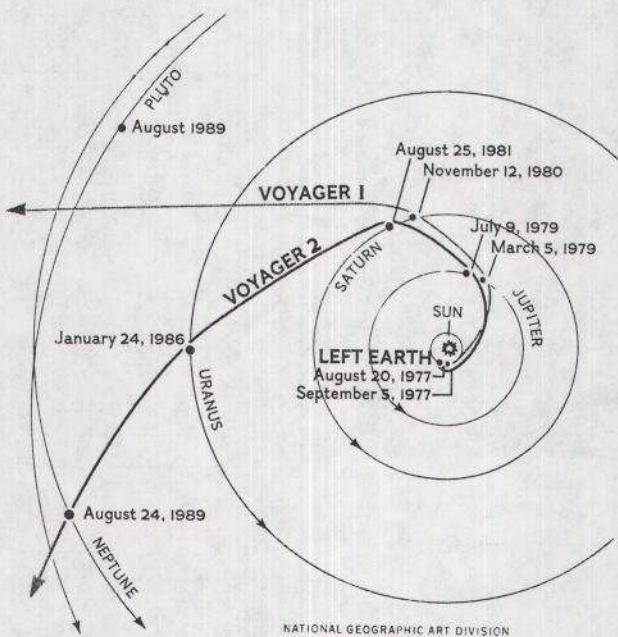
● - وقد يشير القرآن أحياناً إلى حقائق كونية كهذه الحقيقة التي يقررها

هنا :

Thornley, G. C. 1965: Changing horizons, London, pp. 110- 113. - (١)

﴿إن السماوات والأرض كانتا رتقاً ففتقا هما﴾ . وهي تشير إلى انفصال الشمس عن المجرة والأرض عن الشمس . [انظر شكل / ١١]

والقرآن هنا يشير إلى حقيقة تكوين الأرض حين كانت كتلة ملتهبة من الغازات ، والدخان ، الذي كان يشكل المواد الأساسية الأولى في خلق الكون بأسره ، وكيف انفصلت وتدرجت في التطور (في أربعة أيام ) ثم كيف ظهرت



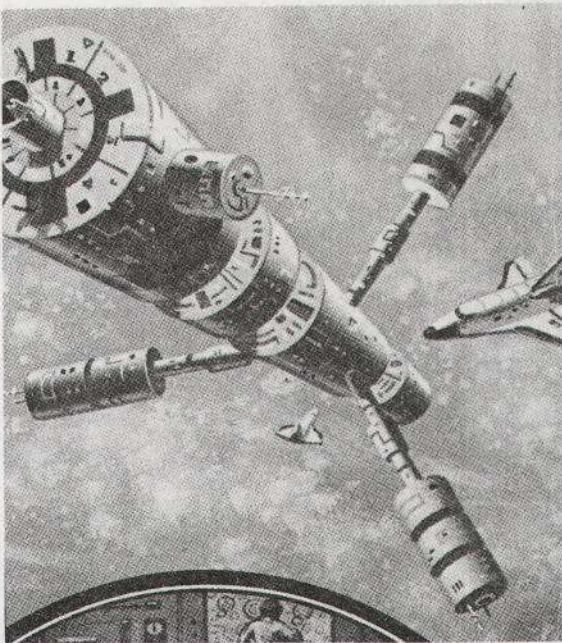
[شكل / ١١]

رسم يوضح مسار سفينتي الفضاء فوياجار ١ ، ٢ لدراسة أسرار المجموعة الشمسية وتتضمن هذا الشكل مدارات الأرض - المشتري - زحل - أورانوس - نبتون - بلوتو.

الحياة على سطحها . يقول سبحانه وتعالى : ﴿أولم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقاً ففتقا هما﴾ [الأنباء / ٣٠] . وفي قوله ( السماوات والأرض ) بدلاً من قول الشمس والأرض ، إشارة إلى أن الشمس أيضاً مشتقة من غيرها من الشموس التابعة لمجرتنا القريبة ، التي تحتوي على ملايين الشموس والكواكب غير الشمس ، وأكثر من ذلك إن هذا دليل واضح

على أن العوالم كلها قبل تفصيلها وانشقاقها، كانت كتلة واحدة أو سديمة أولى كما يقول العلم.<sup>(١)</sup> والكواكب السيارة، أسرة الشمس، أسرة جاءت من أصل واحد، أو من أصول مشتركة واحدة.

ولهذا حديث سوف يجيء في موضعه.



[شكل / ١٢]

مركبة فضاء مصممة خصيصاً لدراسة أصل السيارات.

وكالوحدة في الأصل ، في المادة ، توجد الوحدة في الطبع بين الكواكب . والصيغة الواحدة إلى الحال الواحدة في الظروف الواحدة . والحركة ، وهي ظهر شيء من الكوكب لساكن الأرض ، هذه الحركة يحكمها حكم في السماء واحد . قواعد واحدة تهيمن عليها جميعاً ، فتجعل من حركاتها أشباههاً . ولا أقول تجعل من حركاتها شيئاً واحداً .<sup>(٢)</sup> فلقد تطابقت الحركات لهذه السيارات لو أنها نشأت جميعاً بكتل واحدة . [أنظر شكل / ١٢ ] .

(١) سيد قطب - في ظلال القرآن - ص ٢٣٧٥ ، ٢٣٧٦ .

(٢) د . عبد العزيز طريح - الجغرافية الطبيعية - ص ٦٧ . وفي ذلك يمكن الاطلاع على ما جاء في Smart. W.M., 1950: The origin of the Earth, pelican book., p.81 : كتاب

وكذلك يمكن الرجوع إلى : محمود أبو الفيض المنوفي - المرجع السابق - ص ٥٤ ، ٥٥

● - ويقدم القرآن الكريم في آيتين فقط خلاصة مركبة ومحضرة للظاهرات التي كونت العملية الأساسية لتشكيل الكون . . . ففي سورة الأنبياء / الآية ٣٠ يقول تبارك وتعالى : ﴿أَوْ لَمْ يَرِ الدِّينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رِتْقًا فَفَتَّقْنَاهُمَا﴾ . . .

وفي سورة فصلت / الآية ١١ يقول تبارك وتعالى :  
﴿ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ فَقَالَ لَهَا وَلِلأَرْضِ ائْتِيَا طَوْعًا أَوْ كَرْهًا قَالَتَا أَتَيْنَا طَائِعِينَ﴾ . . .

## □ علاقة الشمس بالقمر بين العلم والقرآن

قال تعالى : -

﴿هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدْرَهُ مَنَازِلُ لَتَعْلَمُوا عَدْدَ السَّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِيقَ يَفْصِلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ (٥) إِنَّ فِي اختِلافِ اللَّيلِ وَالنَّهَارِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَّقُونَ (٦).﴾ [يونس / ٥ ، ٦].

أي وقدر سير القمر في فلكه منازل ينزل كل ليلة في واحد منها لا يجاوزها ولا يقصر دونها ، وهي ثمانية وعشرون منزاً يرى القمر فيها بالأبصار ، وليلة أو ليلتان يختجب فيها فلا يرى . [انظر شكل / ١٣]

● - (لتعلموا عدد السنين والحساب ) أي لتعلموا بما ذكر من صفة النيرين ، وتقدير المنازل حساب الأوقات من الأشهر والأيام ، لضبط عبادتكم ومعاملاتكم المالية والمدنية ، ولو لا هذا النظام المشاهد لتعذر العلم بذلك على الأميين من أهل البدو والحضر ، إذ حساب السنين والشهور الشمسية لا يعلم إلا بالدراسة ، ومن ثم جعل الشارع الحكيم الصوم والحج وعدة الطلاق بالحساب القمري ، الذي يعرفه كل واحد بالمشاهدة .



[شكل / ١٣]

[مناطق هبوط السفن الفضائية على القمر]

المصدر / اهلاً - العدد ديسمبر ١٩٧٢ .

● - ولعبادتي الصيام والحج حكمة أخرى وهي دورانها في جميع الفصول ، فيعبد المسلمين ربهم في جميع الأوقات من حارة وباردة ومعتدلة . وقد حث الشارع على الانتفاع بالحساب الشمسي بنحو قوله :

﴿الشمس والقمر بحسبان﴾ [الرحمن / ٥].

وقوله سبحانه : ﴿وَجَعَلْنَا اللَّيلَ وَالنَّهَارَ آيَيْتَنِ فَمَحَّوْنَا آيَةَ اللَّيلِ وَجَعَلْنَا آيَةَ النَّهَارِ مَبْصَرَةً لِتَبَغُّوا فَضْلًا مِنْ رَبِّكُمْ وَلَتَعْلَمُوا عَدْدَ السَّنِينَ وَالْحَسَابَ وَكُلَّ شَيْءٍ فَصَلَنَاهُ تَفْصِيلًا﴾ [الأسراء / ١٢].

وقوله : ﴿مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ﴾ : أي ما خلق الله ذلك إلا مقتربنا بالحق الذي تقتضيه الحكمة والمنفعة لحياة الخلق ونظام معايشهم فلا عبث فيه ولا خلل .

● - « كل هذا النظام ، وكل هذا التناسق لا يكون عبثاً ولا باطلأ ولا مصادفة عابرة بل تنظيم إله حكيم مُدبر<sup>(١)</sup> ».

قوله : « يفصل الآيات لقوم يعلمون » :

يوضح الدلائل من حكم الخلق ، مفصلة منوعة من كونية وعقلية ، قوم يعلمون وجوه دلالة الدلائل ، والفرق بين الحق والباطل ، باستعمال عقولهم في فهم هذه الآيات ، فيجزمون بأن من خلق هذين النيرين وما فيهما من النظام بالحق ، لا يمكن أن يكون خلقه لهذا الانسان العجيب عبثاً ولا أن يتركه سدى .

وفي الآية تنويه بفضل العلم وكون الإسلام ديناً علمياً لا تقليدياً<sup>(٢)</sup> .  
وقوله : « إن في اختلاف الليل والنهر » أي في حدوثها وتعاقبها في طولها وقصرها بحسب اختلاف موقع الأرض من الشمس والنظام الدقيق لها . وطبيعة كل منها وما يصلح فيه من نوم وسكون وعمل ديني ودنيوي .

قال تعالى :

« ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزينة لها للناظرين (١٦) وحفظناها من كل شيطان رجيم (١٧) إلا من استرق السمع فأتبعه شهاب مبين (١٨) والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأنبتنا فيها من كل شيء موزون (١٩) وجعلنا لكم فيها معايش ومن لستم له برازقين (١٠) وإن من شيء إلا عندنا خزانة وما ننزله إلا بقدر معلوم (٢١) وأرسلنا الرياح لواقع فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين (٢٢) » [الحجر / ١٦ - ٢٢] .

● - « ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزينة لها للناظرين » :

(١) د . عبد الله شحاته - المرجع السابق - ص ٨٤

(٢) تفسير المغار، جزء ١١ صفحه ٢٤٩ ، وقد عنون صاحب المغار للآيات بقوله : ( تفصيل الآيات لأهل العلم ، تنويه به وحث عليه ) .

والبروج مجموعات النجوم ، المعروفة بالدلو والحوت والحمل والثور والجوزاء والأسد والسرطان والعذراء والميزان والعقرب والقوس والجدي .

قال تعالى : « تبارك الذي جعل في السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً » [الفرقان / ٦١] .

وقال مجاهد وقتادة : البروج هنا وهي النجوم والكواكب ، ومنهم من قال هي منازل النجوم والكواكب التي تنتقل فيها في مدارها . وهي في كل حال شاهدة بالقدرة ، والدقة ، والنظام والإبداع ، ومن لم يسمع بعطارد ، وبالزهرة ، وبالمريخ ، وبالمشتري ، وبزحل ؟ . يعرف أنها أجرام سماوية خمسة أضاءات في السماء منذ الأزل الإنساني كما أضاءت النجوم . [انظر شكل / ١٤] .  
إلا فرقاً واحداً .

أضاءات النجوم في رقعة السماء ، وثبتت في مكانها من تلك الرقعة . وتحركت الكواكب السيارة فوق هذه الرقعة ، فاختلت مواضعها ، ودل هذا الاختلاف على ما على الرقعة من نجوم ثوابت . . . فالكواكب كل يوم وكل شهر وكل عام في موضع . فهي دائبة السير . إنها الكواكب السيارة . ولكن القمر كذلك سار رقعة فوق السماء ، وسارت الشمس .



[شكل / ١٤]

الكوكب السيار زحل .

المصدر Nation Geographic Society July, 1981.

ورأى القدماء في حركات هذه السائرات غير ما نراه اليوم ، ظنوا أنها

حول الأرض تدور . وتقدم بنا العلم فرأينا أنها الخمسة جيئاً حول الشمس  
 تدور .

ودارت الأرض حول الشمس ، فمن ذلك كشف العلم الحديث ،  
 فكانت الأرض - الكوكب السادس . ودار القمر حول الأرض . فلم يكن  
 كوكباً ، بل صار تابع كوكب ، هو الأرض . إنه قمر . وكل ما دار حول  
 كوكب وكواكب فهي أقمار .

وكشف العلم عن عطارد بأنه أقرب الكواكب ، ويدور حول الشمس ،  
 تليه الزهرة ، فالأرض ، فالمريخ ، فالمشتري ، فزحل . إن زحل أبعد  
 الكواكب القديمة وأرفعها . ألمن أجل هذا قال الموري :

زحل ، أشرف الكواكب داراً      من لقاء الردى على ميعاد

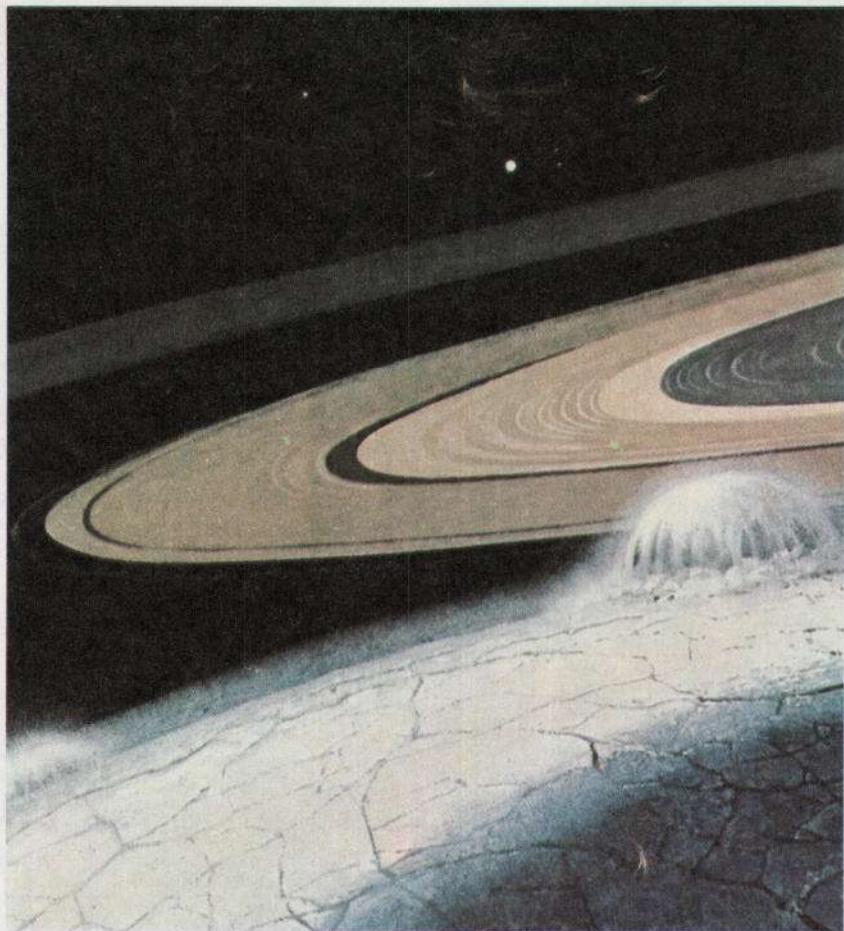
[ انظر شكل / ١٥ ]

على أن العلم الحديث كشف عما هو أبعد من هذه الكواكب وأرفع  
 وأشرف . كشف عن الكوكب أورانس ، هو يلي زحل ، اكتشف عام ١٧٨١ .  
 وكشف عن الكوكب نبتون ، وهو يلي أورانس ، اكتشف عام ١٨٤٦ . وكشف عن  
 بلوتو وهو يلي نبتون ، اكتشف عام ٩٣٠ . ولقد سبق أن وصفنا كيف كان ذلك  
 تصديقاً لما تنبأ به العلم .

● - وهذه الكواكب تسعه .

## □ أصل الكواكب بين العلم والقرآن

لقد خلق الله للإنسان ما في الأرض جيئاً ، ثم توجهت إرادته إلى خلق  
 السماء فأحکم صنعها وأبدع تكوينها وتنسيقاتها لتكون مع الأرض تكاملاً يجعل  
 الحياة على الأرض ممكناً مريحة **﴿وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾** : وهو المحيط المدبر لهذا



[شكل / ١٥]

صورة رائعة لحلقات زحل الشهيرة

الكون الخبير بما فيه ، المدرك لما يحتاج إليه ، فدبّر سبحانه نظام الأرض والسماء والفضاء والكواكب والشمس والقمر والنجوم ، وأبدع نظام الكون بمقتضى علمه وإحاطته بكل شيء

وفي السعي إلى الكشف عما في هذا الكون من وحدة بدأنا بالأرض [انظر شكل / ١٦] لنقرن بها الكواكب ، لنقلُ أنها جمِيعاً أشياء واحدة ، تتألف من مواد واحدة ، ستبثت آخر الأمر أنها من بناء واحد . ولنقول أنها جمِيعاً أشياء

واحدة، تحكمها  
قوانين واحدة،  
تدور بأصغرها كما  
تدور بأكبرها،  
وتدور بأقربها كما  
تدور ببعدها.  
بل لقول، في  
آخر دراستها،  
أنها أسرة واحدة،  
تفتق عنها أصل  
واحد.



[شكل / ١٦]

[ تصميم لمدينة فضائية يفكر العلماء في بنائها لاطلاق السفن  
الفضائية منها للدراسة الكواكب ] .

● - سوف نرى .  
أي أصل ؟

قال تعالى :

﴿إِنَّا زَيَّنَاهُ السَّمَاوَاتِ الدُّنْيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ﴾ . . . [الصافات / ٦].

وقال تعالى :

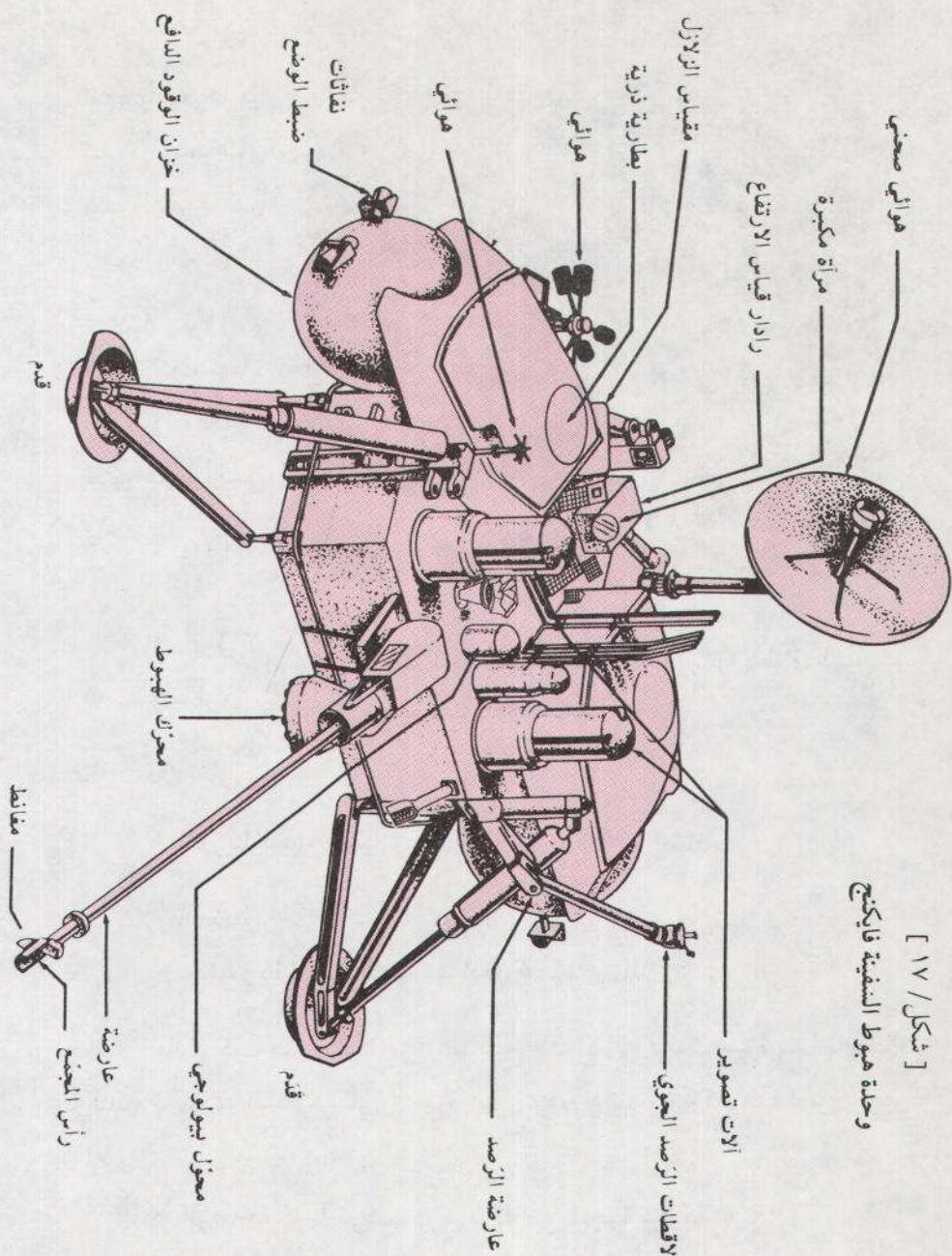
﴿وَلَقَدْ زَيَّنَاهُ السَّمَاوَاتِ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحِ﴾ . . . [الملك / ٥].

فالكواكب هنا تختلف عن المصابيح لأن الأولى ليست منيرة بذاتها بينما  
الثانية تشير إلى الشموس أي النجوم التي تتوهج ذاتياً ، ويؤكد هذا الفرق قوله تعالى :

﴿الرَّاجِحَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ ذُرَّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مَبَارَكَةٍ﴾ . . .

[النور / ٣٥].

[شكل / ١٧]  
وحدة هبوط السفينة فايكنج



وهنا يتضح أن الكوكب يعكس الضوء كالزجاج وأنه يوقد من شجرة مباركة هي الشمس .

إن الكواكب السيارة تدور حول الشمس كما تدور الرحى ، قطبها الشمس . إنها تدور في مستوى الرحى دوامة في الماء تحمل قطرات فتدور بها في سطح واحد حول مركز واحد .

بل إنه ليس سطحاً واحداً ، بل أسطح للدوران . فقد يعلو منها سطح ، أو قد ينخفض سطح ، ولكن في حدود ضيق . إنها حدود سمك الرحى ، وهي من حجر سميك . وإنها حدود سمك الدوامة ، فالدوامة ليست قطرات مائتها كلها تدور في مستوى واحد .

وهي تدور حول الشمس ، فالشمس مركز دورانها ولكنها ليست مركز دائرة . إنها مدارات بيضاوية كادت أن تكون دوائر . إن قوانين الحركة ، وقوانين الجاذبية ، التي تحكم الكواكب جميعها ، قضت أن تكون المدارات بيضاوية . . .

وجميع الكواكب تدور حول الشمس في اتجاه واحد من الغرب للشرق ، والشمس كذلك تتحرك حركة دائيرية حول محورها في نفس الاتجاه الذي تدور فيه الكواكب ، وجميع الكواكب تدور حول الشمس بحيث يسمح الخط الواصل بين مركز الكوكب ومركز الشمس ، مساحات متساوية في الفضاء في أزمنة متساوية .

ولكل من الكواكب السيارة بعد عن الشمس مختلف عن بعد أخيه ، فله مدار مختلف ضيقاً واسعة عن مدار زمن دوري ثابت واحد ، مختلف عن زمن أخيه . ويكشف الحساب ، عن علاقة بين أبعاد وأزمنة دورانها . علاقة تتضمن نسقاً كاد أن يكون واحداً . ويفكينا الآن من هذا النسق أن نقول أن

الكوكب كلما زاد بعده عن الشمس ، فطال مداره ، زاد زمن دورانه الذي يقطع فيه هذا المدار .

إن الكواكب ، حتى عند اختلاف في حجم أو ثقل أو بعد ، تجمعها الأنساق ، لأنها تجمعها القوانين الواحدة .

### □ سبحان الذي خلق كل شيء بمقدار

على أني أعود فأراجع نفسي . لم أمتّن عن ذكر الأنساق ، وأفوت على القارئ ما بها من جمال ، ومن حكمة ، ومن عبرة . لم لا أعود فأذكّر بها ، رغم ما بها من حساب ، كما صاغها العالم الفلكي المعروف كيلر منذ أكثر من ثلاثة قرون :

١ - كل كوكب يدور حول الشمس في إهليج ، بحيث أن خطأً ، يصل بين الكواكب والشمس ، يمسح من مداره في الزمن الواحد مساحات من هذا المدار واحدة .

٢ - إذا قرنا أي كوكب بكوكب ، لوجدنا أن نسبة مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الأول مداره ، إلى مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الثاني مداره ، تساوي نسبة مكعب بُعد الأول عن الشمس إلى مكعب بُعد الثاني عنها .

### □ عطاء

وهو أقرب الكواكب إلى الشمس ويبعد عنها ٣٦ مليون ميل ، ويدور حولها مرة كل ٨٨ يوماً أرضياً (السنة العطاردية) ، ويدور حول نفسه مرة كل ٥٩ يوماً طبقاً لأحدث القياسات الرادارية (اليوم العطاردي) . [انظر شكل / ١٨]

ومن المعروف أن كوكب عطارد يدور حول محوره دورة كاملة في نفس الفترة ، التي يدور فيها حول الشمس ومن ثم فهو يواجه الشمس بوجه واحد بصفة دائمة أي أن أحد وجهي عطارد نهار أبدى حيث ترتفع فيه درجة الحرارة إلى أكثر من ٣٠٠ درجة مئوية وهي تكفي لصهر الرصاص ، أما الوجه الآخر فليل أبدى حيث تنخفض درجة الحرارة إلى - ٢٣٧ درجة مئوية (أي قريبة من درجة الصفر المطلق « - ٢٧٣ ») .



[ شكل / ١٨ ]

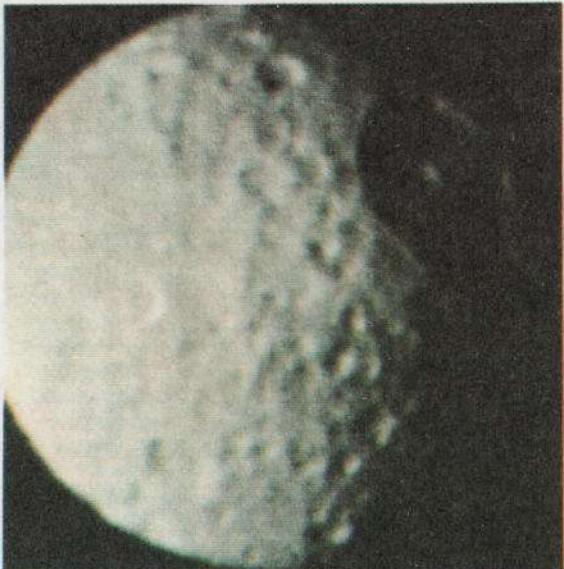
عطارد الكوكب الذي يواجه الشمس بوجه واحد

وهكذا يجمع كوكب عطارد بين نقطتين ، فهو أشد كواكب المجموعة الشمسية حرارة كما أنه أكثرها برودة ، في وقت واحد . ويختفظ عطارد حوله بغلاف جوي بسيط لصغر كتلته ومن ثم جاذبيته ، وأيضاً لارتفاع حرارته بشكل كبير نظراً لقربه من الشمس .

## □ كوكب الزهرة

الزهرة أو « فينوس » رمز الجمال لأنها أكثر الكواكب تألقاً ولمعاناً حيث تحل المرتبة الثانية من حيث اللمعان الظاهري في السماء بعد الشمس والقمر لدرجة أن نورها قد يلقي أحياناً ظلاً للأشیاء أثناء الليل : ويمكن مشاهدتها منخفضة في غرب السماء بعد الغروب أو في شرق السماء قبل بزوغ الشمس مباشرة . [ شكل / ١٩ ]

ماذا سيجد رواد  
 الفضاء عندما تطأ<sup>١</sup>  
 أقدامهم سطح كوكب  
 الزهرة ؟ وهي صورة لغابات كثيفة  
 تغوص في مياه  
 المستنقعات ؟ أم  
 سيجدون سطح  
 كوكب الزهرة وقد  
 أهبته الحرارة والرياح  
 المحرق ، وتظهر  
 الشمس في السماء  
 الغربية بوهج خلال  
 سحب وطبقات كثيفة  
 من الرمال والغبار  
 وغاز ثاني أكسيد  
 الكربون وغازات  
 الهيدروكربونات .  
 ويرجع السبب في قلة  
 المعلومات عن هذا  
 الكوكب إلى أن علماء  
 الفلك لم يتمكنوا حتى  
 الوقت الحاضر من  
 رؤية سطحه ،  
 فكوكب الزهرة يدور



[شكل / ١٩]  
جزء من الزهرة



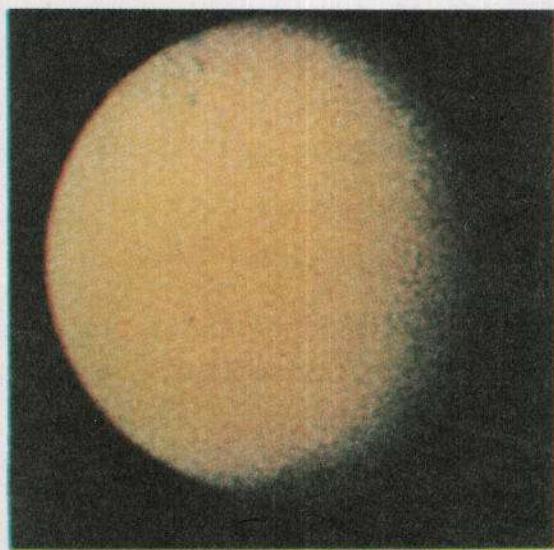
[شكل / ٢٠]  
صاروخ في الطريق إلى الزهرة يحمل سفينة فضاء

في مداره متداولاً براءة كثيف من السحب الغريبة ، وهذا لم يتمكن أي إنسان من أن يتعرف على ما تحتها . [ شكل / ٢٠ ] أما المعلومات المتوفرة عن كوكب الزهرة ، هو أنه يبعد عن الشمس بحوالي ١٠٧ مليون كيلومتر ، أما قطره ١٢٣٠٠ كيلومتر أي أقل من قطر كوكب الأرض بحوالي ٣٠٠ كيلومتر فقط ، وهذا يطلق على كوكب الزهرة ( توأم الأرض ) .

## □ المريخ

المريخ هو رابع كواكب المجموعة الشمسية بعد الأرض مباشرة ، وهو يدور في فلكه خارج نطاق فلك الأرض ، وعلى بعد من الشمس قدره ١٤٢ مليون ميل ويتم دورته في ٦٨٧ يوماً أرضياً ، أي أن السنة المريخية تبلغ نحو سنتين من سنوات الأرض . ويفقارب اليوم على المريخ نظيره على الأرض لأنه يدور حول نفسه مرة كل  $\frac{1}{2}$  ٢٤ ساعة أرضية . [ شكل / ٢١ ]

وكانت التجربة



[ شكل / ٢١ ]  
[ المريخ ]

الأولى لفايكنج تتعلق بدراسة ظاهرة التركيب الضوئي لجو المريخ ، وإمكانية تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى مادة عضوية ، ولم تثبت النتائج التي حصل عليها العلماء ، بشكل قاطع ، ما إذا كانت هناك حياة فوق سطح المريخ أم لا . وبيرغم إعادة التجارب عدة مرات من

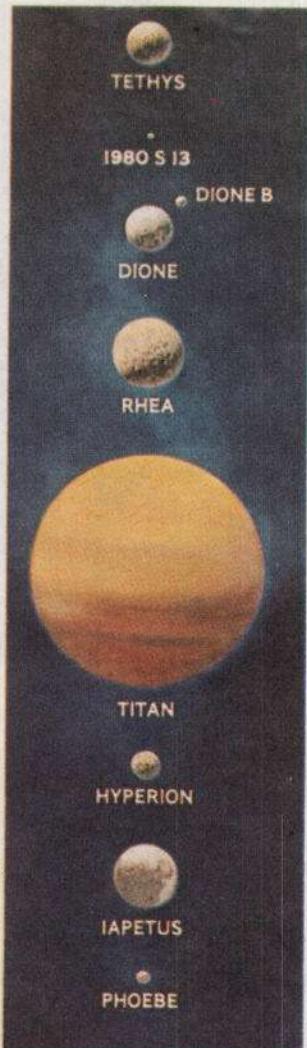
داخل التربة لمعرفة ما إذا كانت هناك ثمة حياة تحت الصخور ، لم يتم الحصول على ما يثبت وجود أو عدم وجود أي نوع من الحياة في المريخ . وعموماً فإن عدد التجارب التي أجريت أو أعيدت محدودة العدد ، لذلك يتحتم إرسال مركبة فضائية أخرى أكثر تطوراً للحصول على نتائج أكثر دقة ، وإلى أن ترسل هذه المركبة المتقدمة نظل مقيدين بهذه النتائج غير القاطعة عن تأكيد وجود حياة أو عدم وجودها ، ويظل السؤال غامضاً وبلا إجابة قاطعة .

## □ كوكب المشتري

كوكب المشتري هو علامة الكواكب في المجموعة الشمسية وهذا أطلق عليه اسم جوبير أي كبير الآلهة في الأساطير اليونانية وكتلته ٢,٥ مرة قدر كتلة الكواكب كلها ، ٣١٧ مرة قدر كتلة الأرض وحجمه يسع حجم جميع الكواكب ! ، وهذا فإن له جاذبية قوية قدرها ٢,٦٧ قدر جاذبية الأرض مما ساعد على احتفاظه بغلاف جوي كثيف يحتوي على غازات سامة من الميثان والأمونيا والأيدروجين . . .

هناك منطقة مميزة فوق سطح كوكب المشتري ، يطلق عليها (البقعة الحمراء الكبرى ) ، ولم يتمكن العلماء بعد من معرفة طبيعتها على وجه الدقة ، وهي تبدو كعلامة هائلة لونها يتراوح بين الوردي والبرتقالي ، وتقع في نصف الكرة الشمالي من الكوكب ، وهي بيضاوية الشكل ويبعد امتدادها ٤٨ ألف كيلومتر وعرضها ٢٤ ألف كيلومتر .

ويتحرك كوكب المشتري حول الشمس في مدار يبدو بطيئاً بالنسبة لسرعة دورانه حول نفسه ، وتبلغ سرعته حول الشمس حوالي ١٣ كيلومتراً في الثانية ، ويتم دورته حولها فيما يقرب من اثنى عشرة سنة من سنواتنا الأرضية ، ويبعد كوكب المشتري عن الشمس ٧٧٣ مليون كيلومتر .

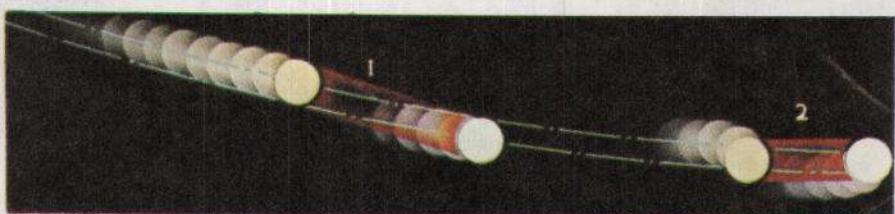


[ شكل / ٢٢ ] المشتري وأقماره التي تدور حوله

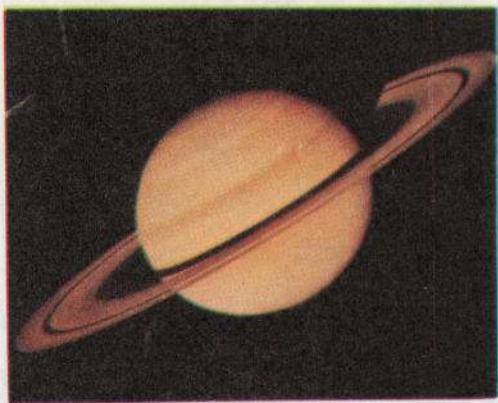
ويدور حول كوكب المشتري ، مجموعة من اثني عشر قمراً أهمها أبولو واوروبا وجانيميد وكاليستو وأماليثيا [ شكل ٢٢ ] ولكن الشيء الذي يحير العلماء في كوكب المشتري هو تلك البقعة الحمراء الهائلة التي تبدو على سطحه .

## □ كوكب زحل

وهو جوهرة الكواكب في المجموعة الشمسية لجمال منظره بسبب الحلقات الثلاثة التي تدور فوق خط استواه والتي يعتقد بأنها حطام لقمر من أقماره الأربع عشر التي تدور حوله والتي أوضحتها سفينة الفضاء فوایاجور - ١ . والكوكب عملاق حجمه ٧٦٠ مرة قدر حجم الأرض . والكوكب زحل - ما زالت أسراره غامضة - رغم اكتشافات المركبة الاميركية « فوایاجور - ٢ » .. وما زال العلماء مصممين على إعادة كتابة ما يعرفونه سابقاً عن



[ شكل / ٢٣ ] معدل تباعد أقمار المشتري عنه من مداراتها الإهليجية

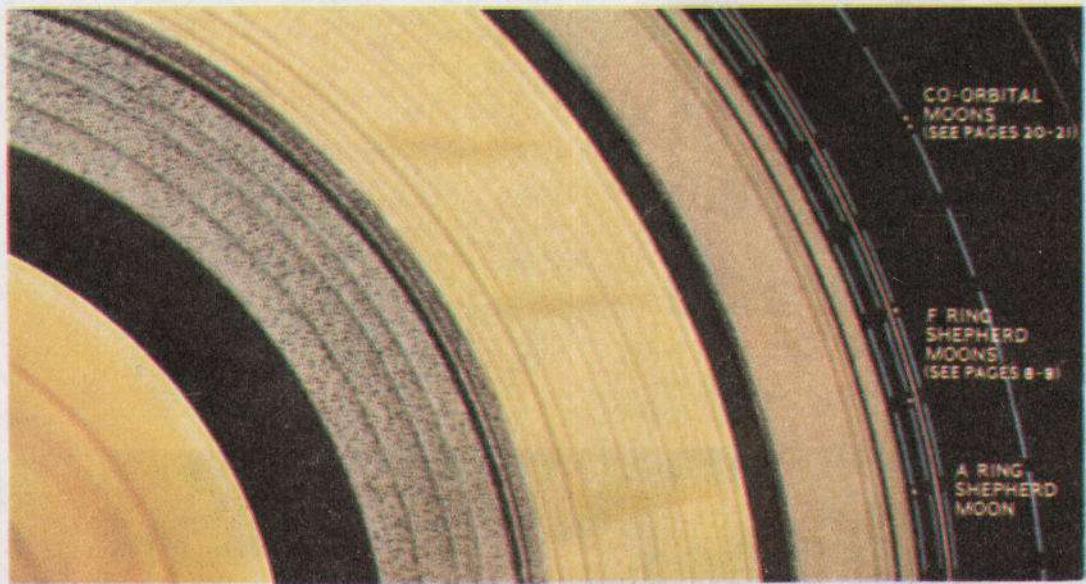


[ب) [زحل]

[ ٢٤ / ]



(أ) بعض أقمار زحل



(ج) قطاع من حلقات [زحل] توضح عظمة الخالق الأعظم في بناء الكون  
«فأرجع البصر هل ترى من فطور» - [الملك / ٣]

الكوكب العملاق، وأقماره السبعة عشر، وحلقاته التي أصبحت - كما نعرف الآن تعداد الآلاف بعد أن وصلت المركبة « فوياجور - ٢ » - إلى مسافة ٦٣ ألف ميل فقط من الكواكب زحل، وأرسلت ما يقرب من ١٢ ألف صورة إلى مركز المراقبة الأرضية تحكي قصة السطح الملون لهذا الكوكب الغريب، وأقماره المسحوبة وحلقاتها الهائلة. [شكل / ٢٤]

### □ كوكب أورانوس □

ولقد تم اكتشافه بعد اختراع التلسكوب عام ١٧٨١ م وكتلته قدر كتلة الأرض ١٥ مرة ويبعد عن الشمس ١٧٨٠ مليون ميل ويدور حولها مرة كل ٨٤ سنة أرضية كما يدور حول محوره مرة كل ١١ ساعة . وله خمسة أقمار وغلافه الجوي مثل المشتري ودرجة حرارة سطحه  $180^{\circ}$  م تحت الصفر ولا يوجد عليه حياة نظراً لبرودته وجوه السام .

### ويحتفظ أورانوس بغلاف

جوي سميك يحتوي على غاز الميثان والنشار ، اللذين يغلفان الجزء الداخلي الصلب ، والذي يتربك من الصخور المغطاة بالثلوج وبعض المعادن . وتبلغ درجة حرارة هذا الكوكب  $170$  درجة مئوية تحت الصفر ، وهو يتخذ لنفسه مداراً بيضاوياً حول الشمس بحيث يقطع الدورة الواحدة ، في مدة ٨٤ سنة من سنواتنا الأرضية منطلاقاً بسرعة تبلغ ٧ كيلومتر في الثانية .



[شكل / ٢٥]

أورانوس الكوكب المتجمد

ويظهر في سماء كوكب أورانوس خمسة أقمار تتسابق على طول الأفق بسرعة مذهلة ، وهي ميراندا وأرييل وامبريل ويتانا وأوبرون .

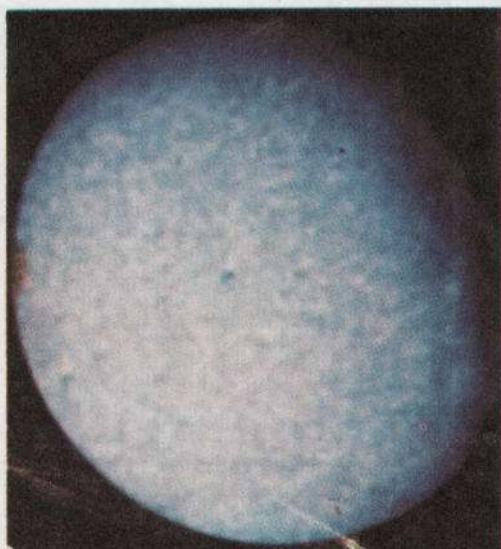
### □ كوكب نبتون

ولقد تم اكتشافه عام ١٨٤٦ م وكتلته تزيد عن كتلة الأرض ١٧ مرة ويبعد عن الشمس ٢٧٩٠ مليون ميل ويدور حولها مرة كل ١٦٥ سنة أرضية ، ويدور حول نفسه مرة كل ١٦ ساعة أرضية .

لقد كان اكتشاف كوكب نبتون Neptune انتصاراً لقدرة العقل البشري ، فقد تم التنبؤ بوجوده قبل رصده فعلاً في السماء . إذ لاحظ علماء الفلك انحرافاً غريباً في مدار كوكب أورانوس ، وفسروا هذا باقترابه من كوكب مجهول وحددوا مكانه بالتقريب ، ثم ثبت فيما بعد وجود كوكب في نفس المكان الذي حدده من قبل .

### □ كوكب بلوتو

ولقد تم اكتشافه عام ١٩٣٠ م وهو صغير الحجم وكتلته ١٨، من كتلة الأرض ويبعد عن الشمس ٣٦٧٠ مليون ميل ويتم دورته حولها في ٢٤٨ سنة أرضية ، ومدة دورانه حول نفسه ، ٦ أيام أرضية . وليس



[شكل / ٢٦]  
بلوتو الكوكب الغامض

له غلاف جوي ودرجة حرارته  $220^{\circ}$  تحت الصفر . [ شكل / ٢٦ ] ولم ترصد له أقمار والحياة على سطحه مستحيلة ، ويعتبر آخر كواكب المجموعة الشمسية المرصودة حتى الآن ولو أن بعض العلماء يعتقدون نظرياً أن هناك كوكباً بعد بلوتو يدعى كوكب إكس ! لم يتم اكتشافه بعد .

## □ الانسجام بين الأرض والكواكب

﴿إِنَّ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِلْمُؤْمِنِينَ﴾ (٣) وفي خلقكم وما يirth من دابة آيات لقوم يوقنون (٤) واختلاف الليل والنهار وما أنزل الله من السماء من رزق فأحيا به الأرض بعد موتها وتصريف الرياح آيات لقوم يعقلون (٥) تلك آيات الله تنتلوها عليك بالحق فبأي حديث بعد الله وآياته يؤمِّنون (٦)﴾ [الجاثية / ٣ - ٦] .

لم يكن الانسجام بين الأرض والكون فلتة ولا مصادفة ، بل كان محسوباً فيهما ، حساب هذا (الخلق) الذي سيختلف في الأرض ، والذي يتضمن وجوده ونموه موافقات كثيرة جداً في تصميم الكون ، وفي تصميم الأرض بصفة أخص .

فالشمس تتوسط مجموعتنا الشمسية على أبعاد منتظمة . . . والكل يدور حولها . . .

ورغم أن القرآن الكريم نزل منذ أربعة عشر قرناً وأن الإنسان لم يعرف في ذلك الوقت سوى شمس واحدة وقمر واحد فإن الآية الكريمة التالية أشارت في إعجاز لغوي وعلمي بالغ إلى حقيقة تعدد الشموس والأقمار كما في قوله تعالى :

﴿لَا تَسْجُدُوا لِلشَّمْسِ وَلَا لِلْقَمَرِ، وَاسْجُدُوا لِلَّهِ الَّذِي خَلَقَهُنَّ﴾ . . . [فصلت / ٣٧]

ويتضح من هذه الآية الكريمة أن لفظ « خلقهن » أقى بضمير الجمع المؤنث بدلاً من ضمير المثنى أي بدلاً من لفظ « خلقهما » كما تقتضيه اللغة العربية لو كان المعنى في الآية مقصوراً على شمسنا وقمرنا فقط . وهذه إشارة واضحة أن بالكون شموساً وأقماراً أخرى . كما أن آداة التعريف ./. (أ) في الآية الكريمة صادقة الدلالة بوجهها : فهي للعهد أي الشمس والقمر المعروفيين لنا وقت نزول القرآن بدلالة النبي عن السجود لهما . وهي أيضاً آداة التعريف للجنس أي لجميع الشموس والأقمار بدليل ضمير الجمع في لفظ خلقهن . وبهذا فإن الآية الكريمة تمثل إعجازاً مزدوجاً من الناحية اللغوية والعلمية .

وتتسم هندسة النظام الكوني بالدقة البالغة والشموليّة المطلقة فمن حيث الشكل نجد أن . . . الكل كروي الشكل ، الكواكب والنجوم . . . وليس هناك جرم محسوس ملموس اسمه السماء . . . بل السماء هي الفضاء اللانهائي الذي لا يعلمه إلا الله ويحتوي على سائر الكواكب والنجوم . . . ومن الجائز أن السماوات السبع هي المجرات والمجرة هي مجموعة الكواكب والنجوم التي ترتبط مع بعضها في أفلاك ومدارات محدودة وتشغل جانباً معلوماً من الكون<sup>(١)</sup> ، وهذه المجرات قد سواها الله في طبقات بعضها فوق بعض . . .

يقول سبحانه وتعالى :

﴿أَنْتُمْ أَشَدُ خَلْقًا أَمِ السَّمَاوَاتِ بَنَاهَا. رَفِعْ سَمْكَهَا فَسَوَاهَا﴾ [النازعات]

. [٢٨ / ٢٧]

... أصل الكون واحد . . .

ثم افتقد . . . وتباعدت أجزاؤه . . . وتجمعت بعضها . . . وهذا لا يتعارض مع معنى الآية الكريمة التي فسرت على أن السماوات والأرض كانتا

---

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - عن الدكتور الغمراوي - الإسلام في عصر العلم .

شيئاً واحداً وكتلة متضخمة من المادة . . . « كانت رقا » أي منضماً بعضها . . . فلا سماء ولا أرض . . . بل كون لا معلم فيه . . . ثم كان من قدرة الله ومن علمه وحكمته أن أقام من كتلة المادة الواحدة الأولى ، هذا الوجود . . . بسمائه وأرضه . . . وما في سمائه من كواكب ونجوم وما على أرضه من إنسان وحيوان ونبات و jihad ، وما فيها من خباء وكنوز . . .

### □ مصير الشمس بين العلم والقرآن

ما هي التغيرات التي يتوقع علماء الفلك حدوثها في الشمس ، نتيجة للاستهلاك البطيء لوقودها الهيدروجيني ؟ .

قال تعالى . . . ﴿ والشمس تجري لستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ﴾ . . . [يس / ٣٨] . . . هي ستظل تجري نحو المستقر وتبعث الضياء في جنوب المجموعة الشمسية ، فإذا بلغته انطفأت وصارت بdda .

وقد يبدو للوهلة الأولى أن ذلك الاستهلاك لا بد مؤد إلى هبوط مستمر في إنتاج الطاقة فيها ، فتبذل شمسنا ببطء وتأخذ في البرودة والخلفوت بمضي الزمن ، ولكن أبحاث علماء الفلك أثبتت أن هذا لن يكون ، وأن شمسنا يتزايد بريقها في الواقع كل يوم . ذلك أن سرعات التحولات النووية الحرارية لا تتوقف على مقدار العنصر المتفاعل فحسب (وهو الهيدروجين ) ، بل تتوقف كذلك على درجة الحرارة التي تسببت في التفاعل . فإذا فرضنا مثلاً أنه رغم النقص في كمية الوقود الكلية قد حدثت زيادة في درجة الحرارة ، فإن البقية الباقية من الوقود « ستتحرق » بشدة أكثر ، وتبذل الشمس أكثر لمعاناً لو كان « الفرن » الشمسي مملوءاً بالوقود عن آخره . وفي آتون الشمس المستعر تختلف قدرة الغازات على امتصاص الإشعاع ، فاهليوم (الذي يتكون في باطن الشمس نتيجة لاندماج الهيدروجين ) أكثر قدرة على امتصاص الإشعاع من

الميدروجين الأصلي . وبذلك تلاقي الطاقة المنطلقة من التفاعل الحراري النبوي ، صعوبات أكبر في طريقها نحو سطح الشمس .

﴿والشمس وضحاها والقمر إذا تلاها﴾ . . . [الشمس / ١ - ٢].  
﴿ألم تروا كيف خلق الله سبع سموات طباقاً . وجعل القمر فيهن نوراً  
وجعل الشمس سراجاً﴾ . . . [نوح / ١٦].

وبهذا فالشمس هي الأصل وهي السراج المتوجّح ، وهي مصدر الضياء ، أما القمر فهو يعكس ضوء الشمس فيصبح للناظرين منيراً بالانعكاس ، وهذا هو الفرق بين الضياء والنور ، أما الإشارة في قوله تعالى : « وقدره منازل » فإن منازل أو أطوار أو أوجه القمر تعتبر من أهم الظواهر التي تطالعنا كل ليلة بشكل جديد حسب موقع القمر من الأرض والشمس أثناء دورانه حول الأرض خلال الشهر القمري حيث يظهر القمر كهلال فتحته نحو اليسار عند الأفق الغربي (القمر والشمس يكونان غرب الأرض) ثم يتدرج الجزء الظاهر من القمر أو الهلال في الكبر مع دوران القمر حول الأرض ويصبح ما يسمى بالتربع الاول بعد سبعة أيام ثم يتدرج حتى يصبح بدرًا كاملاً عندما تكون الأرض بين القمر والشمس وفي خط واحد تقريباً بعد سبعة أيام أخرى ثم يستمر القمر في دورته فيكون التربع الثاني في نهاية الأسبوع الثالث ثم يظهر كهلال فتحته نحو اليمين في الأفق الشرقي عند الفجر في نهاية الأسبوع الرابع من بداية الدورة حول الأرض . ثم يأتي طور الإختفاء أو المحقق حين يختفي القمر لمدة يوم أو أكثر ويظهر كهلال جديد مرة أخرى في الأفق الغربي وهكذا .

ومن الصعب أن نتصور وجود كائن حي على سطح الأرض ، في مثل هذه الظروف ، وإن كان من المحتمل أن يؤدي تقدم العلوم في هذا الوقت - الذي يفصل بيننا وبينه خمسة بلايين من السنين إلى إمكان حفر أنفاق وبيوت في باطن الأرض تكون مكيفة الهواء ، حيث يمكن للإنسان أن يعيش فيها . وقد

يجعل تقدم العلوم في الإمكان ، إيجاد سبيل آخر لاستمرار الحياة رغم هذا الارتفاع في درجات الحرارة . ولكن ينبغي ألا يغيب عن بالنا أن التغيرات التي سطراً على الإشعاع الشمسي ، ستكون غاية في البطء .

ويمكن أن يبين بالحساب الفلكي أن زيادة النشاط الشمسي ، تؤدي إلى رفع درجة حرارة سطح الأرض ببطء بالغ إلى حد أن عصوراً جيولوجية بأكملها قد انقضت ، ولم تفقد خلالها الشمس إلا ما يقرب من واحد في المائة مما تحتويه من الهيدروجين . كما لم ترتفع درجة حرارة الأرض بأكثر من درجات معدودة . إن نتائج العمليات النووية الحرارية في الشمس ، لن تأتي على شكل كارثة مفاجئة غير مستعدين لها ، بل ستكون نتائج متوقعة ومعروفة قبل وقوعها بفترة طويلة .

لا شك أن منظر القمر من فوق سطح الأرض من المناظر الخلابة الممتعة ، إلا أنها كلما اقتربنا منه بدا أقل روعة ، بشكل لا يشجع على تفضيله عن غيره من كواكب المجموعة الشمسية وأقمارها .

## □ حساب النون بين العلم والقرآن

- - قال تعالى: ﴿والشمس وضحاها . والقمر إذا تلها . والنهر إذا جلاها . والليل إذا يغشاها﴾ .
- ﴿فالق الإِصْبَاحَ وَجَعَلَ اللَّيلَ سَكَنًا وَالشَّمْسَ وَالقَمَرَ حُسْبَانًا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ﴾ .
- ﴿الشمس والقمر بحسبان﴾ .
- ﴿والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم﴾ .
- وصدق الله العظيم بقوله تعالى :  
﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلَةِ قُلْ هِي مُوَاقِتٌ لِلنَّاسِ وَالْحَجَّ﴾ . . .  
[البقرة / ١٨٩]

● - والسنة في التقويم القمري (المجري) اثنا عشر شهراً كما نص على ذلك القرآن الكريم بقوله تعالى :

﴿ إن عدّ الشهور عند الله اثنا عشر شهراً في كتاب الله يوم خلق السموات والأرض ﴾ . . . [التوبة / ٣٦]

■ - وحيث إن طول مدة الشهر القمري حسب التقويم العربي هي ٢٩ يوماً، ١٢ ساعة، ٤٤ دقيقة ، ٣٨ ثانية . فإننا لكي نتخلص من الكسور نعتبر أن هناك شهراً عربياً مدة ٣٠ يوماً وآخر مدة ٢٩ يوماً. ولو أخذنا المتوسط ٢٩,٥ يوماً وضربناهذا الرقم × ١٢ شهراً فإن متوسط عدد أيام السنة الهجرية يساوي ٣٥٤ يوماً مع العلم بأننا أهملنا الدقائق والثانوي ولو أخذناها في الاعتبار فإن الدقائق تعطينا ١١ يوماً كل ٣٠ سنة ، والثانوي تعطي يوماً واحداً كل ٢٥٠٠ سنة .

## □ فيزياء القمر بين العلم والقرآن

ويلاحظ أن القمر يواجه الأرض دائرياً بوجه واحد ، ويدور حولها مرة كل شهر ، ومن ذلك استنتاج علماء الفلك أنه يدور حول نفسه مرة كل حوالي شهر ، ولذا تظل أي نقطة على سطحه تتلحظى بضوء الشمس أسبوعين كاملين ، فترتفع درجة حرارته إلى ما يقرب من مائة درجة مئوية ، أما الأجزاء التي لا تصل إليها أشعة الشمس ، فنجد أن البرودة فيها تصل إلى مائة درجة تحت الصفر .

وقبضة جاذبية القمر ضعيفة ، تبلغ حوالي سدس جاذبية الأرض ، وهذا فهي لا تقوى على الاحتفاظ بغلاف جوي .

ويتميز القمر عن غيره من الأجرام السماوية ، بأنه أقربها إلى كوكب

الأرض ومن ثم يمكن متابعة العمليات المختلفة الجارية هناك متابعة دقيقة ، سواء كانت هذه المتابعة بالوسائل البصرية أو باستعمال الأجهزة اللاسلكية .

قال تعالى :

﴿ألم تر كيف خلق الله سبع سموات طباقاً . وجعل القمر فيهن نوراً وجعل الشمس سراجاً﴾ .

- ﴿تبارك الذي جعل في السماء بروجاً وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً﴾ .
- ﴿ومن آياته الليل والنهار والشمس والقمر لا تسجدوا للشمس ولا للقمر واسجدوا لله الذي خلقهن﴾ .
- ﴿وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى﴾ .

#### □ خواص الكواكب:

الحقائق الأساسية عن الكواكب - الكتلة والحجم والكتافة يتم الحصول عليها بطريق مباشر . فكتل الكواكب ذات الأقمار يمكن تعينها بتطبيق قوانين الحركة المشتقة بوساطة كبلر ونيوتون على مدار القمر المرصود وقد أعطت هذه الطريقة قياماً دقيقة للكتل في حالات المريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون . أما بلوتو فمعلوماتنا عنه شيء قليل جداً وسوف يُعمل في معظم مناقشات هذا الباب . وقبل أن تدخل مجتمعات الفضاء حيز الاستعمال كان يتم معرفة كتل الزهرة وعطارد (ليس لها أقمار) بطريقة صعبة نسبياً وهي دراسة تأثيراتها الأخلاقية التشاؤمية على مدارات الكواكب الأخرى . أما الآن فقد تم تعين كتلة الزهرة بدقة أكبر عن طريق تحليل تأثيرها على حركة مجتمعات الفضاء مارينر التي وصلت بالقرب من الزهرة . والجدول الآتي

يوضح :-

## التركيب التقريري للمجموعة الشمسية من ناحية الكتلة

مواد أرضية	مواد ثلوجية	هيدروجين وغازات نادرة	
%١٠٠	%١	%١	الكواكب الأرضية
%١	%١٠	%٩٠	المشتري
%١	%٣٠	%٧٠	زحل
%١٠	%٨٠	%١٠	أورانوس
%٢٠	%٧٠	%١٠	نبتون
%١٥	%٨٥	%١	مذنبات

● وقد أثبت العلماء وجود نوعين من الكواكب :

الأرضية : (الأرض ، عطارد ، المريخ ، والزهرة) وكواكب جوفيان الشبيهة بالمشتري وهي : (المشتري ، زحل ، أورانوس ، ونبتون) . وأقطار كواكب جوفيان تتراوح ما بين حوالي ٤٧٠٠٠ كيلومتر (٢٩٠٠٠ ميل) إلى ٣٤٠٠٠ كيلومتر (٨٩٠٠٠ ميل) ، في حين أن الكواكب الأربع المصنفة على أنها أرضية لها أقطار تتراوح من حوالي ٤٠٠٠ كيلومتر (٣٠٠٠ ميل) إلى ١٢٨٠٠ كيلومتر (٧٩٠٠ ميل) في الغالب مهما يكن . فإن التمييز ليس بالسعة . لكن بالكتافة (على أنها نسبة الكتلة إلى الحجم) ، والكواكب الأرضية يجب أن تحتوي على صخور ومعادن ، لأن كثافتها تتراوح بين ٤ ، ٠ - ٥ ، ٥ مرة قدر كثافة الماء . وفي مقابل ذلك نجد أن كواكب جوفيان لها كثافات بين ٧ ، ٠ - ١ ، ٧ مرة قدر كثافة الماء . ومن الواضح أن السحب التي تحيط بكواكب جوفيان تكون الجزء الأكبر من المادة الأخف بالمقارنة بحالة الكواكب الأرضية . ومن الأهمية بمكان معرفة الأقطار الفعلية للأجسام الصلبة للكواكب جوفيان وتحديد كثافة هذه المادة الصلبة .<sup>(١)</sup>

---

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٢٠٦ .

ويمكن أن نرى ثلاثة أنواع من الأجسام الموجودة الآن : الكوكبين ، المشتري وزحل . عظمها من الغازات وليس على خلاف الشمس في التركيب ، والكواكب الخارجية أورانوس ، ونبتون والمذنبات وتتكون في معظمها من الثلوج . أما الكواكب الأرضية فيسود تركيبها المواد الأرضية .

وإذا كان الجميع قد ولد من سديم ذي تركيب منتظم فإن تاريخ كل من هذه الأنواع الثلاثة يكون مختلفاً تماماً .

وتسلىء الكواكب إلى فقد مادة من أغلفتها الجوية بوساطة عملية التبخر والتي سوف نناقشها بتفصيل أكثر لاحقاً ويتم التبخر بسرعة أكبر في الكواكب التي لها أغلفة جوية ذات درجات حرارة عالية ، وتشاكل سطحي منخفض . ويكون التبخر أكثر بطئاً للكواكب التي ليس لها تشاكل سطحي كبير ودرجات حرارة منخفضة وتتوقع أن يكون للكواكب القريبة من الشمس أغلفة جوية . ذات درجات حرارة مرتفعة والعكس بالعكس . ولعطارد تشاكل سطحي منخفض كما أنه قريب من الشمس ولذلك فمن المشكوك فيه أن يحتفظ بأية كمية جوهرية من الجو ، والأرصاد تؤيد ذلك . وبالمثل فإن المريخ والأرض والزهرة قد فقدت تقريباً معظم مادتها الخفيفة (الغاز والثلوج) وت تكون الآن في معظمها من المواد الأرضية (لاحظ أن كتلة الغلاف الهوائي الأرضي مهملة إذا قورنت بكتلة الأرض الصلبة) أما كواكب جوفيان فهي أكثر بعداً عن الشمس . لذلك فإن الاختلاف بين تشاكلها الكبير وانخفاض درجة حرارتها مكثها من الاحتفاظ بالمواد الخفيفة على صورة غازات وثلوج . ونجد أن مسافات أورانوس ونبتون على وجه الخصوص من الشمس كافية لتسأكده من ضآلة التسخين الشمسي . لذلك فإن المواد الخفيفة تكون موجودة على هيئة ثلوج في هذين الكوكبين . وبهذا المحك يمايل أورانوس ونبتون المذنبات .

من هذا كله يتضح أن الكون الفسيح الذي نعيش فيه ، لم يكن أزلياً ، فقد كانت له في الأصل بداية ، وإن كنا لا نعلم على وجه التحديد متى كانت

هذه البداية ، وهو أيضاً ليس بأبدي ، فلا بد أن سيكون له في يوم من الأيام نهاية ، لأن قوانين الديناميكية الحرارية ، والطاقة المتاحة ، يؤكdan أن الحرارة تنتقل دائمًا من وجود حراري ، إلى وجود غير حراري . وباستمرار هذه العملية لا بد من أن يأتي وقت تتساوى فيه حرارة جميع الموجودات ، فتنتهي العمليات الكيميائية والطبيعية ، وبانتهاها تنتهي تلقائياً الحياة .

وإن هذا الكون المعجز في بنائه ، المذهل في اتساعه . الرائع في حركته وازانه هذا الاتزان الدقيق الذي لو اختل قيد شعرة في أمر من أموره ، لانفطر عقد هذا الكون وانهار كل ما فيه ومن فيه .

ولما كان هذا الكون منذ ملايين السنين يسير على نفس السنن ، فإن الذي يصونه ما قد يتعرض له من كوارث ، هو العناية الإلهية التي نحيا في ظلها وعطفها ورعايتها ، والتي لو حجبت عنا طرفة عين أو أقل من ذلك هلكنا وهلك كل من معنا .

● - علينا أن ننظر إلى قوله تعالى : ﴿ أَنْتَمْ أَشَدُّ خَلْقِي أَمُّ السَّمَاءِ بِنَاهَا . رَفَعْ سَمْكَهَا فَسُواهَا . وَأَغْطَشْ لِيلَهَا وَأَخْرَجْ ضَحَاهَا . وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا . أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا . وَالْجِبالَ أَرْسَاهَا . مَتَاعًا لَكُمْ وَلَأَنْعَامَكُمْ ﴾ . [النازعات / ٢٧ - ٣٣] .

## الفصل الخامس

ظَاهِرَة  
التمَددُ الكَوْنِي  
وَالاعْجَازُ الْعِلْمِي  
لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ



## ظاهره المدد الكوني والإعجاز العلمي للقرآن الكريم

● - يقول سبحانه وتعالى :

﴿والسماء بنيناها بأيدٍ وإنَّا لموسعون﴾ . [الذاريات / ٤٧]

فقد استنتاج العلماء أخيراً من دراسة ظاهرة «دوبلر» (الانحراف الأحمر) أن كل المجرات تبتعد عن بعضها بسرعات تتناسب مع أبعادها عنا وعن بعضها البعض . . . وظهر أن المجرات البعيدة تبتعد عنا بأسرع ما تبتعد المجرات القريبة . . . وقالوا . . . أنه إذا تضاعف بعد مجرة فإن معدل ابتعادها يتضاعف أيضاً . . . وبمعنى أدق . . . يمكن صياغة ذلك في الآتي :

كل زيادة في المسافة تبلغ مليون بارسك تقابلها زيادة في سرعة الابتعاد تبلغ نحو ١٠٠ ميل / ثانية .

مثال : المجرة التي يبلغ بعدها ١٠ ملايين بارسك تبتعد عنا بسرعة تبلغ ١٠٠٠ ميل / ثانية .

والمجرة التي يبلغ بعدها ١٠٠ مليون بارسك تبتعد عنا بسرعة ١٠٠٠٠ ميل / ثانية

وال مجرة التي يبلغ بعدها ٥٠٠ مليون بارسك تبتعد بسرعة نحو ٥٠،٠٠٠ ميل / ثانية

وأسرع معدل للابتعد حتى الآن أمكن قياسه ٤٠ ٠٠٠ ميل في الثانية . . . وعلى هذا الأساس حسب العلماء متى بدأت المجرات هذا التشتت الابتعادي في فضاء الكون الرحيب ،

والكون بعد ذلك يتسع باستمرار ، وال مجرات فيه تبتعد بعضها عن بعض بسرعة مذهلة ، وهي كلما بعدت تتزايد سرعتها لكي تظل محتفظة بتوازنها .<sup>(١)</sup> والكون في تضليله يزداد الفضاء بين مجراته بحيث يبقى حجم المجرات ثابتاً وعلى ذلك فإن مكاننا المنعزل في هذا الركن من الفضاء يزداد عزلة كلما ابتعد جiranنا عنا . « والسماء بنيناها بأيد وإنما لموسعون » . [الذاريات / ٤٧]

● - الكون إذن يتسع ويتمدد . . . إنه في اتساع دائم . . .  
فانظر إلى قوله تعالى :  
« والسماء بنيناها بأيد وإنما لموسعون » [الذاريات / ٤٧]

لقد كشف العلم أخيراً عن حقيقة مدهشة . . . هي أننا إذا حللنا طيف نجم مضيء آخذ في الابتعاد ، وجدنا أن خطوط طيفه تنتقل نحو طرف الناحية الحمراء من الطيف . . . وقدتمكن العلماء بعمليات رياضية معقدة طويلة من أن يقرروا ابتعاد النجوم عن بعضها . . . وسرعة الابتعاد استناداً إلى هذا الانتقال . . . فإذا درسنا المجرات البعيدة وبين لنا أمر يدهشنا كل الدهشة ، وهو أن هذه المجرات تبدو أخذة في الابتعاد عنا ، مندفعة في الفضاء بسرعة هائلة قد تبلغ ١٤ ٠٠٠ ميل في الثانية الواحدة .<sup>(٢)</sup>

Jayant Narlikar: 1911: The structure of the Universe, Oxford Press, p.p. 211- (1)  
213.

(2) انظر : د . يوسف توني - معجم المصطلحات الجغرافية - دار الفكر العربي - ص ٥٢١

والدهش حقاً أن المجرات - علاوة على ما سبق - كلما ازدادت بعدها ازدادت سرعة اندفاعها . . . فما معنى ذلك ؟ . . . ذلك معناه أن هذا الكون آخذ في التمدد والانتشار والاتساع بسرعة هائلة . . .

نحن لا ندهش أن القرآن جاء بحقيقة نهائية ومطلقة لا تقبل الجدل عن تمدد الكون واتساعه . . . ولكن المدهش فعلاً أن يخرج عربي من قلب الجزيرة العربية منذ أكثر من ١٤٠٠ عام لم يقرأ حرفاً عن علم الفلك عند اليونان أو المصريين أو البابليين القدامى . . . رغم خلو علومهم من ظاهرة تمدد الكون . . . المدهش حقاً أن يأتي بمثل هذه الحقائق العظيمة .

لا يمكن أن يكون ذلك من عنده . . .

﴿ والسماء بنيناها بأيدٍ وإنما لموسعون ﴾ . . . [الذاريات / ٤٧]

ولقد اتضح أن أبعد المجرات التي أمكن فحصها والتي تقع على بعد ٧ بليون سنة ضوئية تتراجع عنا بسرعة أكبر من نصف سرعة الضوء ! كما أن أشباه النجوم ترتد عنا بسرعة تصل إلى ٩٠٪ من سرعة الضوء . وأصبح تمدد الكون حقيقة علمية مؤكدة وأن الكون مستمر حالياً في هذا الاتساع ولا يدري أحد إلى أي مدى سيستمر هذا التوسيع ولكن العلماء يعتقدون أن أقصى سرعة ارتداد لأي جرم لا يمكن أن تتعدي سرعة الضوء طبقاً للنظرية النسبية وعلى هذا فإنه طبقاً لقانون هيل يكون أقصى بُعد لجسم عند أطراف الكون :

$$\frac{\text{سرعة الارتداد}}{\text{ثابت هيل}} = \frac{186000}{20} = \frac{\text{سرعة الضوء}}{٩,٣ \text{ بليون سنة ضوئية}}$$

إننا بالسنة الضوئية نعني المسافة التي يقطعها الضوء في عام . فإذا قلنا

- وكذلك : G. Lery : From the black hole- p. 190-213  
- وكذلك : موريس بوكي - المرجع السابق - ص ١٦٩ .

أن نجهاً يبعد عنا عشرين سنة ضوئية فمعنى هذا أنه يبعد عنا  $20 \times 6 = 120$  مليون ميل . أي أنها لو أرسلنا إليه ، أو الأفضل لو أرسل هو إلينا شعاعاً من نور ، لما وصل إلينا إلا بعد عشرين عاماً . . .

وعلى ما أبعاد النجوم من خطر فإن أول قياس لنجم وقع ، كان في منتصف القرن الماضي .

والنجوم تختلف أبعادها عنا اختلافاً كبيراً . وإذا قلنا عنا ، فما يعني إلا الشمس ولو أنها عيننا الأرض ما ضر ذلك شيئاً . ذلك أن الـ ٩٣ مليون ميل ، تلك التي بين الشمس والأرض ، لا تؤثر في أبعاد النجوم تأثيراً يذكر . فما ٩٣ مليون بالنسبة إلى مليون مليون ، فإلى ألف مليون مليون ، فما هو أكثر من ذلك ، كثيراً؟

إن أقرب نجم إلينا يبعد عن الشمس فوق الأربع من السنوات الضوئية . أي أن النور ، وسرعته ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية ، يقطع المسافة من الشمس إلى أقرب نجم في نحو أربع سنوات . إنه على مسافة تبلغ نحواً من  $4,000,000,000,000$  ميل ، إنك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه الصفحة ، لتمثل أقرب نجم بنقطة أخرى تبعد عن النقطة الأولى نحو ٤ أميال .

إن الشمس وبنيتها وبيناتها فيعزلة تامة عن سائر الكون ، وإن جاز لهذه الأسرة أن تحس لاحست بالوحدة الشديدة أياً إحساس . ستة وعشرون مليون مليون ميل من حوها ، يملؤها فراغ يكاد أن يكون أملاً ، كأكمل ما يكون فراغ نحده نحن اصطناعاً على ظهر الأرض . ويملؤها البرد بالغاً فما تكاد تكون فيه حرارة تقاس ، ويملؤها السواد والظلم ، ويملؤها صمت الموت وسكون القبور .

وتطلب وراء هذا النجم الأقرب نجوماً قريبة أخرى ، فتجد نحواً من

٢٤ على مسافات لا تتجاوز ١٢ سنة ضوئية . لا تتجاوز ٤٨ مليون مليون ميل . ألا ما أفرغ ما حولنا .. ما حول الشمس .

ومن الأسرار الجديدة أن عملية ميلاد النجوم وال مجرات في الكون مستمرة ، فالكون يجب أن يتمدد ويتسع . . بقوة لام التأكيد الإلهية في قوله تعالى : « لموسعون » هكذا تنطق الحقيقة القرآنية بلا حاجة إلى أي تفسير أو اجتهاد .

● - يجب أن يتمدد ويتسع . . لماذا ؟

لأن الله الخالق الأعظم أراد أن يكون خلق المادة مستمراً وهذا يدفع الكون إلى التمدد لأن خلق المادة يؤدي بالطبيعة إلى (مط) الفضاء مطاً (كالبالون) وهذا يؤدي إلى تباعد تجمعات المجرات بعضها عن بعض . .

ويمثل نظام الانفجار الكبير في الوقت الحالي الفرض الأكثر قبولاً لأصل الكون . مهما يكن ، فإن نظريات أخرى قد تم تقديمها أيضاً . والنظرية الأساسية التي ظهرت في السينين الحديثة هي نظرية الحالة المستقرة التي اقترحها كل من هـ . بوندي ، تـ . جولد ، فـ . هويل سنة ١٩٤٨ من جامعة « كمبردج » . وطبقاً لهذه النظرية لم توجد لحظة بداية للكون وعليه فسوف لا تكون له لحظة نهاية ، وإن الكون كان له نفس الصورة التي له الآن لا أكثر ولا أقل وسوف تكون له نفس الصورة دائماً . وتأتي المادة باستمرار إلى الوجود في صورة ذرات هيdroجين في الفراغ ، وهذه تكون مجرات جديدة تحمل محل المجرات القديمة التي تتحرك بعيداً عنا تبعاً للتمدد العام للكون .

وبعداً لنظام الحالة المستقرة فلم تكن هناك كرة النار الكونية وبالتالي يجب ألا يكون هناك إشعاع ضوئي . وإذا كان تعليينا لهذا الإشعاع سليماً فإن فرض الحالة المستقرة يكون خطأ . مهما يكن فإذا وجدنا وجهة نظر جديدة لتفسير إشعاع الـ ٣ درجة مطلقة فإن موضوع الحالة المستقرة يعاد فتحه من

جديد . وخلال الستينات من هذا القرن بينت أدلة الفلك الراديوسي أن الكثافة الفرعاغية (العدد في البارسك المكعب) لل مجرات التي تشع موجات الراديو كان أكبر في الماضي البعيد منه الآن . ويبدو أن هذا يتعارض مع فكرة أن الكون كان دائمًا كما هو ، ويبدو أنه يستبعد نظرية الحالة المستقرة . وقد ظهر الآن أن الأرصاد الراديوية الكثيرة لا تدعم هذه النتيجة .

تفرض نظرية الكون المتذبذب أنه لا توجد بداية ولا نهاية . مهما يكن فإنها تقتصر على الرغم من كينونة الثبات ، فإن الكون في حالة مستمرة من التمدد الذي بدأ بانفجار كبير يسيطر تدريجياً . وفي أزمنة مستقبلة تسيطر الجاذبية على تأثير التمدد ويبدأ الكون في الانكماس ، وأخيراً يصل إلى نقطة من حالة النمو تسبب بها درجة الحرارة العالية والضغط في تكسير المادة إلى دقائق أولية ويحدث انفجار جديد وكبير ويبدأ التمدد من جديد .

والكون يحتمل أن يكون قد بدأ بانفجار كبير أو يكون في حالة مستقرة أو متذبذبة . وعلى أي حال فإنه يتميز الآن بخاصية التمدد ويمتلئ بالاشعاع الذي يشابه ذلك المتوقع من انفجار كبير . والأكثر من هذا فإن المسافات الكبيرة بين المجرات تجعل الكون فارغاً تقريباً والكثافة المتوسطة للمادة في الكون تقدر بحوالي  $10 - 30 \text{ جم / سم}^3$  - وبكلمات أخرى فإن هذه الكمية تقدر بذرة هيdroجين لكل  $1,7 \text{ ملايين سم}^3$  ( $10 \times 10^18 \text{ بوصة مكعبة}$ ) في الكون .<sup>(١)</sup>

ولعل الأمر يتصل بقانون خلق المادة المستمر . . . فقد جعل الخالق الأعظم في المادة خاصية التأثيرات أو المجالات كما يسميها العلماء . . . وهذه المجالات أو التأثيرات هي التي تعمل على بناء النجوم . . . ثم على اتساع الكون وتمده باستمرار خلق المادة و مجالاتها . . . فمثلاً . . . جعل الخالق

(١) رؤوف وصفي - الكون والثقوب السوداء - ص ١٦٨ ، ص ١٦٩ ، ص ١٧٠ .  
وكذلك : جولد سميث ل - مرجع سابق - ص ١٩٤ .  
وكذلك : فرد هوبيل - مرجع سابق - ص ٤٠٥ .

الأعظم في المادة ما يسمى بالمجال النووي الذي يربط أجزاء النواة بعضها بعض . . . وجعل فيها المجال الكهرومغناطيسي الذي يمكن الذرات من امتصاص الضوء، وجعل فيها مجال الجاذبية الذي يجعل المجرات والنجوم تتماسك . . .

. . . ومن المعطيات السابقة توصل العلماء إلى تصور عام عن ميلاد نجم من النجوم يدخل في قائمة الأجرام السماوية ويضيف إلى اتساع الكون شيئاً من مقومات اتساعه . . . وأهم هذه التصورات جيغاً . . . (النظرية الحديثة عن ميلاد النجوم ودور المجالات الكهرومغناطيسية في ذلك) . . .

. . . ويفكك أصحاب النظرية الحديثة عن ميلاد النجوم وجود تأثير من قوى مغناطيسية داخل السحابة الكونية العظمى . . . ويتم تأثير هذه القوى المغناطيسية بفعل الأشعة الكونية ، وهي غالباً عبارة عن جسيمات عالية الطاقة ذات شحنة موجبة . . وهي تسير بسرعة تقارب سرعة الضوء . . ومن ثم فهي تستمد من كتلتها وسرعتها الرهيبة قوة دفع هائلة . . . ويقول العلماء<sup>(١)</sup> : إن الأعداد الكبيرة من جسيمات الأشعة الكونية السابحة في الفضاء - في الوقت الحاضر - تتمكن من التأثير في خطوط القوى المغناطيسية الموجودة في مادة ما بين النجوم . . . بحيث تأخذ هذه القوى شكل أودية عميقية . . الأمر الذي يؤدي بالطبع إلى تخزين للجسيمات الذرية الأولية التي تسبح على امتداد الخطوط المغناطيسية في الأودية . . حتى يأتي الوقت الذي تتجمع فيه جسيمات كثيفة العدد في الوادي . . وتكون قريبة من بعضها لدرجة تمكنها من بداية الانكماس الذي يؤدي إلى مولد نجم جديد .

(١) انظر : فؤاد صروف - العلم الحديث في المجتمع الحديث - فصل : من أغوار الكون - ص . ٣٩٠ - ٤٢٥ .

وكذلك : و . هـ ماكري - الفيزياء الكونية - ترجمة زهير الكرمي - عالم الفكر - مجلد ١ - عدد ٣ - ص ١٦٠ - ١٥٥ .

إن الله سبحانه وتعالى أمر بخلق المادة بمعدل معين يصل بمعدل التمدد الكوني إلى قيمة معينة ، هذه القيمة التي حددتها الخالق الأوحد لتمدد الكون يجعل انخفاض الكثافة الناجم عن التمدد يعادل بالضبط الزيادة الناتجة من خلق المادة المستمر ، وهنا نعلن أن الكون في حالة استقرار ، فإذا كان تمدد الكون يؤدي إلى تزايد المسافات بين مراكز التجمعات المجرية ، فإن الخالق الأعظم يخلق تجمعات مجرية جديدة بمعدل يجعل متوسط عددها في رقعة كبيرة من الفضاء يكاد لا يتغير بتوالي الزمن .

● - والبحث بذلك يوصلنا إلى خاصية هامة أودعها الله في الكون :  
إن مجموعات المجرات تتغير وتتطور مع الزمن ولكن الكون نفسه لا يتغير ولا يتبدل لأن خالقه لا يتغير ولا يتبدل .

ومن الأدلة العلمية الأخرى على اتساع الكون بسبب حركة الأجرام فيه ، ما ثبت عند العلماء من ابتعاد الأجرام السماوية التي تسمى كوازير Quasar<sup>(1)</sup> في الفضاء الكوني باستمرار بمعدل ١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٥١٨٤ ميل في الثانية أي : ( ١٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ٥١٨٤ ميل في اليوم ) أي أنها تزيد على نصف سرعة الضوء .

النجم تتحرك ، والشمس وأسرتها تتحرك ، والكل في حركة دائبة ونحن نعرف أن المسافات الفاصلة بين النجوم تعد بالآف وملفين وثلاثين الأميال ، وما دام الأمر كذلك ، فإننا نستنتج أن سرعات تحركها قد تصل إلى مئات الأميال في الثانية ، وقد تدخل العلم الحديث في قياس سرعات النجوم بدقة بلغت حدًا خيالياً ، لا يتجاوز الجزء اليسير من الميل في الثانية ، وذلك

(1) لفظ كوازير مأخوذه من عبارة انجليزية Quasi- Steller radis sorces ومعناها مصادر راديوية شبيهة بالنجوم أو نصف نجمية . . . . وهم يرقمون هذه الأجرام بحرف وأرقام للدلالة عليها . . . فنمة مثلاً جرم (3 C) فالرقم والحرف C يشير إلى الكتالوج (C) الثالث (3) الذي وضع في جامعة كمبرidge هذه المصادر الراديوية ، والرقم 273 إلى رقم المصدر الراديو في ذلك الكتالوج .

بواسطة أطياف الضوء الصادر من كل نجم .

ومنه توصل العلماء إلى نظرية اتساع الكون وتمدد باستمرار .

● - قال تعالى : ﴿ وَبَنَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شَدَادًا ﴾ [النَّبِيُّ / ١٢] .

وبناء على قانون خلق المادة المستمر - الذي هو جزئية من القانون الإلهي العام الأعظم للكون - فقد جعل الخالق الأعظم في المادة خاصية نشأة المادة التجدد منها . . . وهذا يفسر لنا قانون تمدد الكون . فالمسافات التي تعمل فيها مختلف مجالات المادة - كما رأينا - تكون سلسلة تصاعدية . . . (١) أصغرها مدى هو المجال النبوي للذرة وإن كان في نطاق هذا (المجال) أقواماً جمِيعاً . . . ثم يليه المجال الكهرومغناطيسي الذي يمتد تأثيره في المدى من الذرات إلى النجوم (وهو الذي نعيش فيه نحن البشر) . . . ثم يلي مجال الجاذبية المجال الكهرومغناطيسي . . . و المجال الجاذبية هو الذي خصصه الخالق الأعظم لتطويع جميع الأجرام السماوية من السيارات والنجوم إلى الحشود الكونية الهائلة داخل المجرات . (٢) ، وذلك بترتيب مواضع كل منها حسب هندسة النظام الإلهي العظيم . . .

وحين وضع الله سبحانه وتعالى قانون تمدد الكون في القانون الإلهي العام الأعظم للكون إنما كان لحكمة لا نعرفها ، وما نعرفه - على حسب فهمنا المحدود - إن هذا قد يعني دوام الأمر والخلق أبداً ، فإذا كنا على صواب ، كان صوابنا معتمداً على قوله تعالى : ﴿ أَلَا لِهِ الْخَلْقُ وَالْأَمْرُ بِارْكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴾ [الاعراف / ٥٤] .

وإذا كان الكون قد بدأ بالأمر الإلهي في التمدد بعدل (ما) فإنه سبحانه

---

(١) العلم والعلم الحديث (١٩٢٥) -

-Science and modern World, Macmillan Company, New York, p p. 13- 17

(٢) م . سعد شعبان - أعماق الكون - ص ٢٢٨ .

وتعالى قد أصدر الأمر بخلق المادة بمعدل يصل بمعدل التمدد إلى قيمة معينة ، وعند ذلك يستقر معدل التمدد عند تلك القيمة ، وهي القيمة التي تجعل متوسط كثافة الكون ثابتاً « إنَّ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدْرِهِ » [القمر / ٤٩].

وعلى ذلك فإن خلق الله سبحانه وتعالى للمادة بصفة مستمرة لن يؤدي إلى ازدحام الفضاء الكوني بالمادة ، ولن يؤدي إلى جعله أقل امتلاء بالمادة .

سبحانه ، وضع كل شيء بمقدار « وخلق كل شيء وقدره تقديرأ » [الفرقان / ٢].

... هناك توازن إذن بين خلق المادة المستمر واتساع الكون  
ومتدده ... كيف يفسر ذلك ؟  
لقد جعل الخالق الأعظم جل جلاله معدل تمدد الكون واتساعه -  
حسب قوله تعالى :

« إِنَّا لَمُوسِّعُونَ » - يتوقف على معدل خلق المادة ... وهو ما يسميه العلماء : « ثابت هيل » ... وهو معدل يجعل خلق المادة في الكون عملية تحدث في كل ثانية ... وخلالها تتكون ذرة واحدة من الايدروجين في مكعب من الفضاء الكوني يبلغ طول ضلعه ١٦٠ ك . م ... وبمعنى آخر ... لقد أمر الله سبحانه وتعالى بخلق المادة معين بموجبه يتم خلق نحو ربع مليون ذرة ايديروجين في حيز من الفضاء الكوني يبلغ حجم الأرض ... ورغم أن ذلك قد يبدو ضئيلاً للغاية ، فإن كمية المادة التي تخلق في الكون المنظور كله ليست ضئيلة أبداً ... ويعرف الكون المنظور بأنه جزء الكون الذي يقع داخل ما يسميه العلماء حد « اولبرز » الذي تبلغ سرعة تباعد المجرات عنده سرعة الضوء نفسه ، والذي يبلغ بعده حوالي « ٢٠٠٠ مليون بارسك » وهناك ... وفي داخل هذا الحيز من الفضاء الكوني تخلق المادة بمعدل مائة مليون مليون مليون

مليون طن / في الثانية الواحدة . <sup>(١)</sup>

فهل أدركنا كم يتسع الكون خلال ثانية ؟

وكم يتسع خلال اليوم الواحد ؟

وكم يتسع الكون خلال سنة ؟ ومتلدين السنين ؟

وكم هو معجز حقاً قول القرآن الكريم : «والسماء بنيناها بأيد وإنما  
لوسعون» صدق الله العظيم .

وإذا رجعنا بهذا الاتساع مع الزمن إلى الوراء بعملية معاكسة لسرعة انتشار المجرات وتشتيتها في الفضاء ، يثبت أنها كانت كلها في الماضي البعيد متقاربة بعضها من بعض ، وأن المسافات بينها تقل كلما تقادم بنا الزمن ، حتى نصل إلى الجرم الأول الذي تحتوي على كتلة وطاقة الكون المتسع الذي نراه الآن ، وليس من السهل تحديد كتلة هذا الجرم الأول وحجمه . لأن حجم الكون في وقتنا الحاضر وكتلته غير معروفيتين تماماً . <sup>(٢)</sup>

ولكن لما كان من الممكن رصد المادة في الجزء المشاهد لنا من الكون الآن في كتلة ملائمة ، فإن حجمها لن يتجاوز أكثر من ثلاثين مرة حجم الشمس وبحساب كتلة الجزء المشاهد من الكون توصل العلماء إلى أن المستيمتر المكعب الواحد من مادة هذا الجسم الأولى كانت تزن ما يقارب من ٢٥٠ مليون طن على ذلك فقد كان هذا الجسم الأول الضخم المعقد البناء في حالة غير مستقرة سرعان ما أدت إلى تفككه وأدى إلى نشأة هذا الكون على صورته الحالية .

... وقد صمم الخالق الأعظم هندسة البناء الكوني بحيث لا يتناقض متوسط كثافة المادة في الفضاء باستمرار الزمن واستمرار تمدد الكون ...

---

(١) مبادئ النسبية ، مع تطبيقات لها على العلم الفيزيائي : -The principles of Relativity -with Applications to physical science , New York , 1922. p p. 38-42.

(٢) د . عبد الله شحاته - التفسير العلمي للآيات الكونية - ص ٢٨٢

ويظل هذا المتوسط ثابتاً عند قيمة حددها الخالق الأعظم بمتنهى الحزم والدقة وهذه القيمة مرتبطة تماماً بمعدل خلق المادة . . . وهو ما نسميه خاصية التكاثر الذاتي التي أودعها الخالق الأعظم لننمو المجرات واتساع الكون . . . ويقدر العلماء أن معدل التكاثر الذاتي في المجرات حسب القانون الإلهي العام الأعظم للكون يرجع أن يكون في المتوسط = 1 صحيح ، لأنه لو كان عامل التكاثر في الماضي أقل من الواحد الصحيح لنقصت المجرات جيلاً بعد جيل حتى لا يبقى منها في النهاية شيء . . . وهو بالطبع أمر يخالف الواقع الذي شاهده . . . ولو كان عامل التكاثر أكبر من الواحد الصحيح ، لتکاثرت المجرات جيلاً بعد جيل ، وأصبحت كثافة الفضاء في المجرات الآن كبيرة جداً غير نهائية وهو أمر يخالف الواقع الذي شاهده أيضاً . .

### □ الأمر كله يرجع إلى قدرة الله

نخلص من ذلك كله أن كثافة المجرات واتساع الكون مسألة خلق للمادة التي يصوغها الله سبحانه وتعالى حسب قانونه الإلهي العام الأعظم للكون . . . فسبحان الله أعظم الخالقين . . .

قال الأستاذ سيد قطب في ظلال القرآن :

( والسموات والأرض خلق عجيب هائل دقيق . . . هذه الأرض التي نعيش عليها ، ويساركنا ملايين من الأجناس والأنواع ، ثم لا نبلغ نحن شيئاً من حجمها ، ولا شيئاً من حقيقتها ، ولا نعلم عنها حتى اليوم إلا القليل ، هذه الأرض كلها تابع صغير من توابع الشمس التي تعيش أرضنا الصغيرة على ضوئها وحرارتها . . . وهذه الشمس واحدة من مائة مليون في مجرة واحدة التي تتبعها شمسنا ، والتي تؤلف دنيانا القرية ، وفي الكون مجرات أخرى كثيرة ، أو دنييات كدنيانا القرية عد الفلكيون حتى اليوم منها مائة مليون مجرة ، بمناظيرهم المحدودة ، وهم في انتظار المزيد كلما أمكن تكبير المناظير

والمراد ، وبين مجرتنا أو دنيانا والمجرة التالية لها نحو خمسين وسبعين مائة ألف سنة ضوئية ، (الستة الضوئية تقدر بستة وعشرين مليون مليون من الاميال) وهناك كتل ضخمة من السدم التي يظن أنه من نثارها كانت تلك الشموس ، وهذا هو الجزء الذي يدخل في دائرة معارفنا الصغيرة القاصرة . وبعود لقوله تعالى : «والسماء بنيناها بأيدٍ وإنّا لموسعون» .

فلم يسمح الله إلا بأن نعرف أن اتساع الكون كحقيقة لا مراء فيها عملية مستمرة إلى أين ؟ ... لا ندري . لكن الذي نخرج به هنا هو أن الله خالق السماوات والأرض هو الذي بواسعه وهو وحده المسيطر على قوانين اتساع الكون وإننا عاجزون عن فهم قوانين الكون ، لأننا نحن والكون من خلق الله فتبارك الله أعظم الخالقين .



## الفصل السادس

الأرض  
والأعجاز العلمي  
للقرآن الكريم



# الأرض و والإعجاز العلّمي للقرآن الْكَرِيم

من المعروف علمياً الآن أن الأرض تكونت بانفصالها عن الشمس . ويقرر العلماء أن الأرض بدأ تكوينها من الشمس منذ حوالي 5 بلايين سنة وأن الأرض في ذلك الوقت كانت ساخنة جداً لدرجة أن كل العناصر كانت حرة ولم تكن هناك في البداية مركبات وتكشفت العناصر الثقيلة كالحديد والنikel عند مركز الأرض بينما هربت العناصر الخفيفة من جين الكوكب . وتكون الماء بالتحاد غاز الإيدروجين والأكسجين وظل على هيئة أبخنة كثيفة في سماء الأرض ولم يتمكن الماء من الاستقرار على سطح الأرض لسخونتها وظل على هيئة سحب سميك تحيط بالأرض وتحجب وصول ضوء الشمس إلى الأرض ولم يكن هناك في جو الأرض نور على الإطلاق باستثناء بعض ومضات البرق الماربة من بين السحب وبعضاها وبين السحب والأرض ، ونزل المطر في طوفان من السماء وسرعان ما تبخر عندما تلامس مع صخور القشرة الأرضية الساخنة فعاد إلى السماء مرة أخرى . وهكذا تكرر الطوفان واستمر الظلام ملايين السنين حتى بردت الأرض نهائياً فاستقرت مياه الأمطار في البحار والمحيطات والأنهار الحالية . وكانت كمية المياه مقدرة تقديرأً إلهياً محكماً .

## □ مراحل تكوين الكون والأرض

ولقد أشار القرآن الكريم إلى مراحل تكوين الأرض ونشأة الحياة في قوله تعالى :

﴿أَنْتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاوَاتِ بِنَاهَا رَفَعْ سَمْكَهَا فَسُواهَا . وَأَغْطَشْ لِيَهَا  
وَأَخْرَجْ ضَحَاهَا ، وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا ، أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا .  
وَالْجَبَالَ أَرْسَاهَا ، مَتَاعًا لَكُمْ وَلَأَنْعَامَكُمْ﴾ [النازيات / ٢٧ - ٣٣].

ومن الثابت أن للأرض جاذبية [شكل / ٢٧] ، وللأفلاك الأخرى

كالشمس والقمر

جاذبية ويحتاج

إلى سرعة

جيارة ليندفع في

الفضاء متخلصاً

من جاذبية

الأفلاك ، وفي

ذلك يقول القرآن

الكريم : ﴿يَا مَعْشِرَ

الجِنِّ وَالْإِنْسَ إِنْ

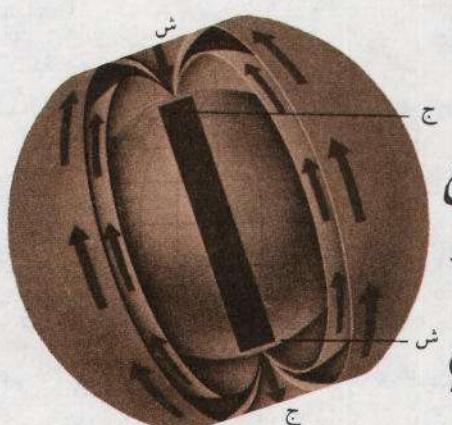
اسْتَطَعْتُمْ أَنْ

تَنْفَذُوا مِنْ أَقْطَارِ

السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ

فَانْفَذُوا لَا تَنْفَذُونَ

إِلَّا بِسُلْطَانٍ﴾



أَيْنَ يَقِعُ  
مَحْوُرُ  
الْأَرْضِ  
المَغَنَّاطِيسِيُّ؟

يشبه مجال الأرض المغناطيسي قبيحاً مغناطيسياً عملاقاً موضوعاً في داخل الأرض ومحوره المغناطيسي منحرف بزاوية صغيرة عن المور العغرافي . ينحدب قطب الإبرة المغناطيسية إلى قطب الأرض المغناطيسيين ويتعرّكان بحيث يشير أحد طرفي الإبرة إلى القطب المغناطيسي الشمالي والآخر إلى القطب الجنوبي .

[شكل / ٢٧]

رسم يوضح محور الأرض المغناطيسي

[الرحمن / ٣٣] . وما هذا السلطان إلا سلطان العلم وهو أقوى ما حصل عليه الإنسان وأعظم ما منح ، وبه ملك زمام الأرض والسماء .

ومعلوم عند علماء الفيزياء الكونية ، أن الأرض حين انفصلت عن الشمس كانت كتلة سديمة من السائل الشمسي الملتهب ، الذي تكور على نفسه أثناء الدوران والابتعاد عن الشمس ، فتركزت الحرارة في باطنها ، وتعرضت قشرتها الخارجية للبرودة ، ثم التجمد بالإشعاع الحراري ، ثم أمطرت السماء آلاف السنين حتى تكونت البحار وملاط المياه كل فجوات الأرض العظيم والصغير ، ثم تكونت على مدى هذه الأدوار قشرتها اليابسة ، وذلك بواسطة التبخر والأمطار المتتابعين ، وبعد أن جمدت قشرة الأرض ، وخففت حرارتها ، واعتدل جوها ، وصارت صالحة لظهور الحياة عليها ، بدأ الله فيها الحياة ، وكان البدء في البحار القديمة ، حيث خلقت طلائع الأحياء مصداقاً لقوله تعالى : «وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٌّ» .

وقال سبحانه وتعالى : -

● - « وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِّلْمُوقِنِينَ (٢٠) وَفِي أَنفُسِكُمْ أَفَلَا يَبْصِرُونَ (٢١) وَفِي السَّمَاءِ رِزْقُكُمْ وَمَا تَوعِدُونَ (٢٢) فَوْرَبُ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ إِنَّهُ لَخَيْرٌ مِّثْلُ مَا أَنْكُمْ تُنْتَقِلُونَ (٢٣) » [الذاريات / ٢٠ - ٢٣] .

كوكب الأرض هو دنيانا التي نعيش فيها ، وهو كوكب صغير إلا أنه غير عادي ، ويوجد في الطريق اللبناني حيث تقل كثافة النجوم نسبياً على بعد ثلثي المسافة من مركز مجرتنا ، كما أنه الكوكب الثالث من الشمس بعد كوكبي عطارد والزهرة ، ويبلغ قطر الكوكب الأرض حوالي ١٢٦٠٠ كيلومتر .

ونحن فوق الأرض ، أشبه ما نكون بركاب سفينة فضاء سقفها الغلاف الجوي الذي تتعدد وظائفه وخدماته ، وجو دنيانا مكيف بحيث ترسل السفينة وسفتها إلى الفضاء ، نفس الطاقة التي تكتسبها من الشمس فتظل محفوظة بنفس معدلات درجات الحرارة على مر السنين ، وهذا هو السبب في استمرار الحياة فوق سطحها .<sup>(١)</sup>

---

(١) رؤوف وصفي - المرجع السابق - ص ٥٥ .

ولكن سفينة الفضاء هذه إنما تخدعنا ، لأنها تبدو وكأنما تقف ثابتة في الفضاء ، بينما يدور الكون بأسره من حولها بما في ذلك الشمس والنجوم والكواكب وأقمارها . أما حقيقة الأمر ، فهو أن أرضنا تلف وتمايل وتهتز وتسبح في الفضاء بسرعة تبلغ ٣٠ كيلومتر في الثانية ، في طريقها حول الشمس . وتدور الأرض حول محور يسمى طرفة بالقطبين ، الشمالي والجنوبي وباتجاه القطب الشمالي رؤية النجم القطبي Polaris ، الذي يدل الناس على اتجاه الشمال في الوقت الحاضر .



[شكل / ٢٨]  
شكل وحجم الأرض  
بالنسبة للمجموعة الشمسية

ويبدو النجم القطبي في مكانه ساكناً لا يتحرك ، بينما تبدو النجوم الأخرى تدور من حوله ، نتيجة لدوران الأرض . والنجم القطبي حركته ظاهرية في الواقع الأمر ، فهو لا يبقى في النقطة الرياضية تماماً فوق القطب الشمالي ، ولكنه يقوم مرة كل يوم برسم دائرة صغيرة تبلغ مساحتها ضعف مساحة القمر تقريرياً .

ونحن إلى اليوم ، وقد عرفنا معرفة لا ريبة فيها أن الأرض كرة [شكل / ٢٨] ، لا نزال نتحدث عن الأرض فنقول البسيطة وفي الحياة الجارية نقيس ما نقيس من الأرض ، لزرع حقل أو بناء دار ، ولا يخطر ببال أحد ، حتى

المهندس القياس ، وهو يقيس ، إن هذا السطح ينحني ، وحتى في المسافات الطويلة ، يقول القائل إن المسافة بين الاسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠ من الأميال ، أو أنها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من الأميال ، وقد يدرك أنها مسافة تتعرّج في سبيلها وتتعرّج ، ولكنه لا يدرك واعياً أنها تنحني . ذلك لأنه يقطعها فيرث فيها بحكم الخبرة تعرجاً وتعوجاً ، ولكنه لا يرى بحكم الخبرة لها انحناء . . لأن انحناء الأرض لا يحس . .

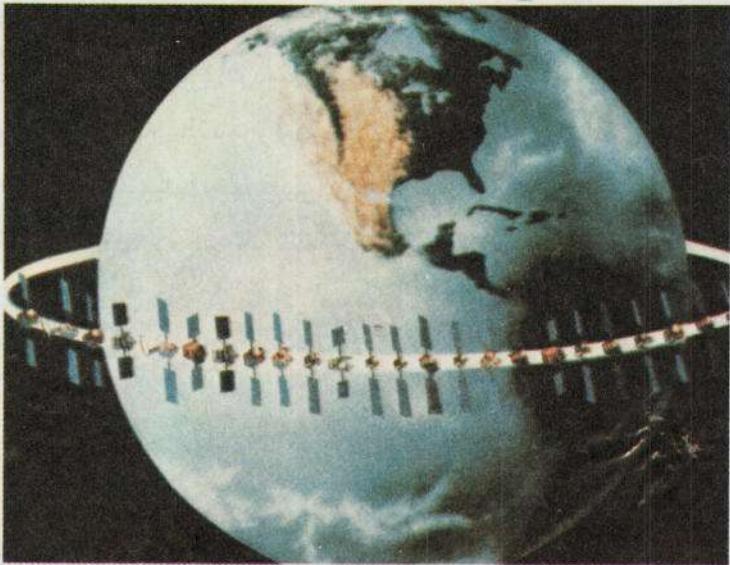
## □ ملامح الأرض وقياساتها

ومن الطبيعي كذلك أن نجد من أهل الأرض إلى اليوم من لا يؤمنون بتكور الأرض . اعتماداً على رأي العين ، على الرأي « الباده المشترك » بين سواد الناس . .

أن تكون الأرض من خير الأمثال التي يضر بها الضارب ليوضح الفرق بين الرأي الباده المشترك ، رأي الناس بالفطرة ، رأيهم جملة ، رأيهم قبل أن ينهلوا من مناهل العلم ، وبين الرأي الآخر ، رأي العلم ورأي العلماء الذي ما يبلغوه إلا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيراً ما لا تتهيأ سبله ، أو يتحقق جهازه ، إلا على السنين ، أو بعد فوات الكثير من القرون . [انظر شكل /

[ ٢٩

وقد استخدم المصري ايراتوسسيثينوس (٢٧٦ - ١٩٤ قبل الميلاد) الهندسة بصورتها الأصلية في قياسات الأرض . فبدراسة الظل المتكون بواسطة مزولة شمسية في الإسكندرية في يوم معين ، تمكن من تحديد أن الشمس لم تكن متعمدة وقت الظهر لكنها تبعد عن المست إلى الجنوب بزاوية تقدر بحوالي ١٥° من دائرة (أكبر قليلاً من ٧ درجات) . وقد وجد أنه في نفس اليوم كانت الشمس في المست تماماً وقت الظهر في مدينة سين (بالقرب من أسوان



[٢٩]

آلاف الأقمار الصناعية تحيط بالأرض لأغراض متنوعة  
بعضها علمي والأخر عسكري .

الحالية ) . وقد تم إثبات ذلك برصد أشعة الشمس أثناء سقوطها في بئر وقت الظهر فتبين عدم وجود أي ظل لحوائط هذا البئر على سطح الماء في قاعة . وكان من المعروف أن مدينة سين بعد بقدار ٥٠٠٠ استاديا جنوب الإسكندرية(فاس المساحون هذه المسافة ) ، لذلك فإن القوس الممتد بين المدينتين يجب أن يكون  $1 / ٥٠$  من محيط الكرة . وعليه فإن محيط الأرض يجب أن يكون  $5000 \times ٥٠$  أو  $٢٥٠٠٠$  استاديا .

ما هي جودة قياسات ايراتوسينيتوس ؟ بالتأكيد كان الإنجاز الرئيسي في الاستدلال ، أي الطريقة التي ابتكرها لقياس الأرض كما هي موضحة بشكل ٢ - ١ . وفي الحقيقة نحن لا نعرف بالتأكيد كم هي جودة أو دقة هذه النتائج ، لأننا لسنا متأكدين من طول وحدة الاستاديا . وطبعاً لتقديرات أحد

علاء التاريخ ، فهي تساوي  $157,5$  من الأمتار (  $517$  قدمًا ) . وإذا كان ذلك صحيحاً ، تكون قياسات ايراتوسينوس تمازجت  $157,5 \times 250000$  متراً أو حوالي  $39400$  كيلومتر (  $34500$  ميل ) بالصطlahات الحديثة . وهذه القيمة تتفق إلى حد كبير مع القيمة على دائرة تم خلال القطبين الشمالي والجنوبي للأرض . منها يمكن ، فإن هذا الاتفاق الجيد يمكن اعتباره من حسن الحظ ، ليس فقط بسبب الشك في قيمة الاستاديا ، ولكن أيضاً لأن مدينة سين لا تقع في الجنوب تماماً من مدينة الإسكندرية ، وأن المزولة الشمسية وطرق القياس كانت طرقاً تقريبية .

ومن المهم أن نعرف أن طريقة ايراتوسينوس تعتمد على افتراض أن الشمس على بعد صحيح من الأرض وعليه فإن أشعة الشمس تكون متوازية بالقرب من الأرض . ومثل هذا الفرض صحيح عندما تكون مسافة مصدر الضوء كبيرة جداً بالنسبة للفاصل بين البقعين على سطح الأرض وهذا ينطبق على حالة ايراتوسينوس ، لأن المسافة من الأرض إلى الشمس تقدر الآن بحوالي  $150$  مليون كيلومتر (  $93$  مليون ميل ) . - وكتيبة نرجع إليها مستقبلاً أنه نظراً لأن النجوم أكثر بعدها عنا بالمقارنة بالشمس ، فإن أشعة الضوء القادمة إلى الأرض من نجم معين تكون متوازية .<sup>(١)</sup>

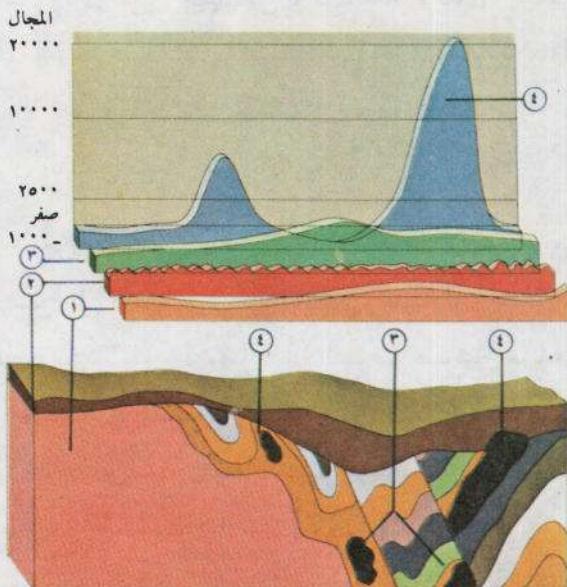
لاحظ أنه إذا كانت الأرض مسطحة فإن الشمس إذا كانت في سمت مكان ما فإنها تكون في سمت أي مكان على الأرض . وهذا يتعارض مع تحديدات ايراتوسينوس والتي تدل على أن للشمس مواضع مختلفة في السماء إذا أُصدقت من مدینتين في نفس الوقت .

## □ طبيعة الأرض

● أفلام ينظروا إلى السماء فوقهم كيف بيناها وزيناها وما لها من

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ١٩

فروج (٦) والأرض مدنها وألقينا فيها رواسي وأبنتنا فيها من كل زوج بهيج (٧) تبصرة وذكرى لكل عبد منيб (٧) وزلنا من السماء ماء مباركاً فأبنتنا به جنات وحب الحصيد (٩) والنخل باسقات لها طلع نضيد (١٠) رزقاً للعباد وأحياناً به بلدة مينا كذلك الخروج (١١) [ق / ٦ - ١١].



## كيف تقام مغناطيسية الأرض؟

يستخدم مقياس المغناطيسية (المغنتومتر) للكشف عن التغيرات التي تحدثها العادن الخام في مجال الأرض المغناطيسي : مغناطيسية إقليمية لصخور النطفة (١) . مغناطيسية ناجمة عن التربة (٢) . تأثيرات الأجسام الخام العميقة (٣) . تأثيرات المواد الخام السطحية (٤)

[شكل / ٣٠]

الصخور وعلاقتها بمغناطيسية الأرض

ويغطي ثلاثة أرباع سطح الأرض بغاللة مائية يبلغ متوسط سمكها

فكوكب (الأرض) الذي نعيش عليه شبه كرة من الصخر معلقة في الفضاء يبلغ متوسط قطرها ١٢,٧٤٠ كيلومتراً ومتوسط محيطها ٤٠,٠٤٢ كيلومتراً [انظر شكل / ٣٠] ومساحة سطحها ٥١٠ ملايين كيلومتر مربع وحجمها أكثر من مليون مليون كيلومتر مكعب وكتلتها بما يعادل ٦٦٠٠ مليون مليون طن.

أربعة كيلومترات تقريباً . ويحيط بالأرض غلاف هوائي له تركيب كيميائي محدد يقدر سmekه بحوالي ١٠٠٠ كيلومتر وإن كان لا يكاد يحس فوق ارتفاع ٤٠ كيلومتراً من سطحها .

ويحيا على الأرض وفي مياها وتحت هواها من صور الحياة الحيوانية والنباتية ملايين الملايين من الأحياء يتنظمها حوالي ٤١ مليون نوع من أنواع الحياة النباتية ، ونحو مليون نوع من أنواع الحياة الحيوانية ، تتنظمها أجناس محددة ، وعائلات ورتب وطوائف وقبائل ومالك .

فللتظر في قوله تعالى : ﴿ أَنْتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاءُ بَنَاهَا . رَفِعْ سَمَكَهَا فَسُواهَا وَأَغْطَشَ لِيَاهَا وَأَخْرَجَ ضَحَاهَا . وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا . أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا . وَالْجَبَالَ أَرْسَاهَا مَتَاعًا لَكُمْ وَلَأَنْعَامَكُمْ ﴾ .

[النازوات / ٢٧ - ٢٣] .

## □ إعجاز علمي في القرآن

... الأرض بعد ذلك دحاتها وبسطتها ومهدها للحياة بحيث يستطيع الحيوان السير عليها ، والمعيشة فوقها وقد أخرج منها ماءها ومرعاها ، وقد أرسى عليها الجبال الرواسي الشاسخات لثلا ثعيد وتضطراب ، ولتكون مصدراً للمنافع ... كل ذلك خلقه الله متاعاً لكم ومتعة لكم ولأنعامكم .

... ويقول أحد المفسرين المعاصرين<sup>(١)</sup> ...

دحو الأرض : تمهدتها وبسط قشرتها بحيث تصبح صالحة للسير عليها ، وتكوين تربة صالحة للإنبات ، وإرساء الجبال وهو نتيجة لاستقرار الأرض وسطحها ووصول درجة حرارته إلى هذا الاعتدال الذي يسمح للحياة بالتوارد فوقه ... والله أخرج من الأرض ماءها سواء ما يتفجر من اليابس ، أو ما ينزل من السماء فهو أصلاً من مائها الذي تبخر ثم نزل في صورة مطر ،

(١) سيد قطب - في ظلال القرآن - ص ٤٤ - ٢٠ - دار الشروق .

وأخرج من الأرض مراعها وهو النبات الذي يأكله الناس والأنعام وتعيش عليه الأحياء مباشرة وبالواسطة وكل أولئك قد كان بعد بناء السماء ، وبعد إغطاش الليل وإخراج الضحى ، والنظريات الفلكية الحديثة تقرب من مدلول هذا النص القرآني حين تفترض أنه قد مضى على الأرض مئات الملايين من السنين ، وهي تدور دورانها ويتعاقب عليها الليل والنهار قبل « دحوها » وقبل قابلتها للزرع ، وقبل استقرار قشرتها على ما هي عليه من مرفعات ومستويات .. القرآن يعلن أن هذا كله كان : « متاعاً لكم ولأنعامكم » .

قال تعالى : ﴿— وأنبتنا فيها من كل زوج بهيج . تبصرة وذكري لكل عبد منيب﴾ . [ق / ٨ - ٧] .  
﴿... وأنبتنا فيها من كل شيء موزون﴾ . [الحجر / ١٩] .

ويقسم العلماء جو الأرض إلى خمس طبقات بعضها فوق بعض : طبقة التروبوسفير - ستراتوسفير - الأوزونوسفير - الایونوسفير - الاكسوسفير .

والتروبوسفير (أي المحيط المتغير) ، هي الطبقة التي نعيش في جزئها الأسفل الملائقة لسطح الأرض . وبلغ ارتفاع هذه الطبقة في المتوسط نحو ١١ كيلومتراً فوق سطح البحر ، وهي طبقة عدم الاستقرار وموطن التقلبات الجوية حيث تنشأ السحب وتتولد العواصف المختلفة .

أما طبقة الستراتوسفير (أي المحيط ذو الطبقات) فيبلغ سمكها حوالي ٣٠ كيلومتراً ، وهي طبقة من الهواء الرقيق وتعلو طبقة التروبوسفير ، كما تجتاحها الرياح العاتية إذ ينساب في قاعدتها نهران من التيارات الهوائية ، يجريان حول معظم الكره الأرضية ويعرفان بإسم تيارات الرياح المتدفقة .

أما منطقة الأوزونوسفير (أي منطقة تجمع الأوزون) فيتحول فيها جزء من غاز الأوكسجين إلى غاز الأوزون ، بفعل الأشعة فوق البنفسجية القوية التي تصدرها الشمس ، وتأثير في هذا الجزء من الغلاف الجوي نظراً لعدم

وجود طبقات سميكه من الهواء فوقه لوقايتها .

ولهذه الطبقة أهمية حيوية بالنسبة لنا ، فهي تحول دون وصول الموجات فوق البنفسجية القصيرة بتركيز كبير إلينا ، إذ لو أدركنا كذلك لتأثرت الحياة فوق سطح الكره الأرضية .

أما الطبقة الرابعة فهي الأيونوسفير ( أي الطبقة المتأينة ) بأرجائها الغامضية العجيبة ، ومناطقها النائية الشبيهة بالفراغ ، وهي تتعرض تماماً لإشعاعات الشمس خاصة فوق البنفسجية التي تعمل على تحطيم ذرات غاز الأوكسجين والنيتروجين بها ، ففقدانها أحد ألكتروناتها فتصبح متأينة أي مشحونة كهربياً .

## □ من أسرار الغلاف الجوي في القرآن

يقول الله سبحانه وتعالى . . . « وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً لهم عن آياتنا معرضون » [ الأنبياء / ٣٢ ] .

ويرى المفسرون أن الآية الكريمة تشير إلى غلاف الأرض الجوي ، وتصفه بأنه سقف محفوظ من الانفلات والتسلل . . . وفيه توجد القبة الزرقاء وهي ظاهرة ضوئية لا يزيد ارتفاعها على ٢٠٠ ك . م من إجمالي ارتفاع الغلاف الجوي الذي يبلغ ١٠٠٠ ك . م .

ولو أن مهندساً من عباقرة البشر صمم لهم سقفاً من مادة صلبة أو سائلة أو غازية شارك في بنائه جميع أهل الأرض ( ٦٠٠٠ مليون نسمة ) لما استطاعوا أن يسبغوا عليه من الآيات والفوائد التي ينعم بها سكان هذا الكوكب شيئاً مذكوراً يساوي ( الآيات ) التي يوفرها غلاف الأرض الجوي لهم . . . وهذا المعنى بالذات من أهم ما تشير إليه الآية الكريمة عندما تقول : « لهم عن آياتها معرضون » أي آيات تلك السماء التي جعلها الله سبحانه وتعالى سقفاً

(محفوظاً) .. والتي يمكن - وعلى قدر عقولنا البشرية المحدودة - أن نسرد شيئاً منها في ...

- إن هذا السقف المحفوظ يحتفظ بالأوكسجين اللازم لبقاء مملكة الحيوان يانعة مزدهرة ومنها بالطبع مالك البشر .. فهم يستنشقونه ويطردون ثاني أكسيد الكربون للنبات ليعيده أوكسجينياً من جديد .. ليس لهم في تجديد دم أعضاء المملكة الحيوانية والبشرية وإكسابها القدرة على العمل حتى الحيوانات المائية تستنشق الأوكسجين الجوي المذاب في الماء بواسطة الخياشيم .. وتقوم مملكة النبات باستقبال مخلفات الإنسان والحيوان فتستخلص منه الكربون (الفحم) في ضوء الشمس، وترسل إلى الجو من جديد مزيداً من الأوكسجين النقي .. أما الكربون الذي تستخلصه هذه النباتات فإنه هو أساس بناء أجسامها وخشبها وما فيها من السكر والنشا ..

- في داخل هذا السقف المحفوظ تثار السحب ، ومنه ينزل المطر الذي هو مصدر المياه العذبة على الأرض كلها .

- تعمل نسبة الأزوت العالية في الجو على إمكان إطفاء أي حريق يشب على الأرض إذ أن الهواء الجوي (أو سقف الأرض) عبارة عن خليط من غازين رئيسيين أحدهما لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال وهو الأزوت ويشغل  $\frac{4}{5}$  الهواء من حيث الحجم ، أما الخامس الباقى فقوامه غاز الأوكسجين اللازم للحياة .

- في هذا السقف المحفوظ تسرى الأصوات ولو لا ما سمع أحدنا الآخر عندما يتكلم أو يصبح ولما كانت حاسة السمع أية ضرورة .

- في هذا السقف يتكون - كما رأينا - ضوء النهار بسبب تناشر أو تشتت أشعة الشمس خلال الطبقة الممتدة من سطح الأرض حتى ارتفاع ٢٠٠ ك . م فقط .. وتواجه تلك المنطقة المنيرة وجه الشمس ذاتاً وهي تنسلخ من باقى

جسم الغلاف للجو المظلم تماماً كما نسلخ جلد الشاة من الشاة فعلاً... ولعلنا نجد هذا المعنى الرائع في قوله تعالى . ﴿وَآيَةٌ لَهُمُ الظُّلْمُ نَسْلِخُ مِنْهُمْ نَهَارًا، فَإِذَا هُمْ مُظْلَمُون﴾ [يس / ٣٧].

أما القبة الزرقاء فقد رأينا أنها ظاهرة ضوئية تحدث في غلاف الأرض الجوي القريب من السطح بسبب وفرة تناشر وتشتت اللون الأزرق الذي ترسله الشمس ضمن حزمة الضوء الشمسية التي تحمل اللون الأزرق والأحمر والأصفر والأخضر والبنفسجي والبرتقالي والبني ... وهي ألوان الطيف التي نشاهدها في «قوس قزح» ... ولكن أغزرها على الإطلاق هو اللون الأزرق ... ومعرفه علمياً أن أغزر طاقة يشعها أي جسم مادي درجة حرارته المطلقة (٧) يكون طول موجتها ل خاصعاً للقانون : <sup>(١)</sup>

$$L = \frac{2940}{r}$$

، . . درجة حرارة الشمس  $60,000$  درجة مطلقة . . . نجد أن أغزر الطاقات لها طول موجة تساوي  $\frac{2940}{60,000} = 48,0$  ميكرون وهذه موجة اللون الأزرق .

ويقول سبحانه وتعالى . . .  
﴿وَيَسْكُنُ السَّمَاءُ أَنْ تَقْعُدُ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ﴾ [الحج / ٦٥].

والذي يقع على الأرض من السماوات وهي النيازك وقد رأينا أنها نادرة جداً . . . وقد رأينا ماذا أحدها نيزك تانجوسكا من هول ودمار شديدين . . . كما حدث سنة ١٩٤٦ أن تفتت نيزك جبار في أعلى جو الأرض بعد أن دخل في قبضة جاذبيتها وراح يهوي إليها إلا أن السقف المحفوظ حطمته وحوله إلى خيمة من التراب الهائلة . إذ حجبت ضوء الشمس في وضح النهار . . .

<sup>(١)</sup> وهو ما يعرف بقانون «فبن»

وشاهده الناس في كل مكان . . . وفي القاهرة كذلك . . . وأظلمت الدنيا  
بعدها لفترة ظن الناس فيها أن يوم القيمة قد أطبق على البشر . . .

### □ إعجاز علمي آخر في القرآن

والآية الكريمة تشير ضمن ما تشير إليه ، إلى أن السماء لا تقع على  
الأرض إلا بإذن الله وفي مرات معدودة رحمة من الله بالعباد . . .

ولولا أن سخر الله لنا هذا السقف المحفوظ هلك سكان الأرض بمثل  
هذا النيزك الذي تفتت عند مقاومة غلافنا الجوي (السقف المحفوظ) له  
والحيلولة دون هبوطه إلى الأرض . . . والغلاف الجوي مسخر من الله تعالى  
للعمل بصفة مستمرة على تفتيت هذه النيازك في طبقاته العليا حتى لا تصيب  
أهل الأرض بالفناء .

ولكن إذا حل غضب الله بقوم . . . أبطل مفعول هذا الغلاف فتنزل  
النيازك الرهيبة إلى الأرض ومنها ما يكون في مثل حجم الجبل . . . فيصيب بها  
من يشاء ، ويصرفها عنمن يشاء ، وهو الغفور الرحيم . . .

### □ من أسرار المجال المغناطيسي للأرض

ومجال المغناطيسي للأرض هو القوة التي سخرها الخالق الأعظم لكي  
يحفظ السقف من التبدد في الفضاء الكوني بالانفلات . . . وبذلك ظل يعمل  
عمل الخيمة التي تحميمنا من الشهب والنيازك يومياً علاوة على أنها شفافة تسمح  
بنفاذ أشعة الشمس والحرارة والضوء وكلها مفيدة للإنسان والحيوان والنبات  
وتحجز ما يضر مثل الإشعاعات الكونية . . . وما تأقّ منها من الشمس .

وفي ذلك آيات لقوم يعقلون تدل على قدرة الخالق ورحمته بعباده . . .

يقول تعالى - ﴿وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدْرَهُ تَقدِيرًا﴾ [الفرقان / ٢].

ويقول تعالى - ﴿لَا تَرَى فِيهَا عَوْجًا﴾ [طه / ١٠٧].

ويقول تعالى - ﴿سَبَعٌ اسْمُ رَبِّكَ الْأَعْلَى الَّذِي خَلَقَ فَسَوْى، وَالَّذِي قَدَرَ فَهْدَى﴾ . [الأعلى / ١ - ٣].

﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فَرَاشًا وَالسَّمَاءَ بَنَاء﴾ [البقرة / ٢٢].

وكذلك قوله تعالى : -

﴿أَوْلَمْ يَنْظُرُوا فِي مُلْكُوتِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ﴾ [الأعراف / ١٨٥].

وقد جاء في هامش المتنخب في تفسير القرآن الكريم ، الذي أصدره المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بالقاهرة سنة ١٣٨١ هـ تعليقاً على تفسير قوله تعالى : ﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فَرَاشًا وَالسَّمَاءَ بَنَاءً . . .﴾ [البقرة / ٢٢] ما يأتي : -

«في هذه الآية جزء من دلائل الإعجاز في القرآن الكريم ، ذلك أن قوله تعالى : (والسماء بناء) : فيه معنى ما كان يمكن أن يعرفه النبي الأمي إلا بوحي من الله ذلك أن السماء في المعنى العلمي هي كل ما يحيط بالأرض إلى ارتفاعات تنتهي حيث يبدأ الفراغ الكوني بما فيه من الأجرام السماوية المنتشرة في أعماقه السحرية على اختلاف أشكالها وأحجامها وصورها وما هي أنها تتحرك في نظام مبدع ويتولى ظهورها واحتفاؤها لسكان الأرض ، محدثة الضوء والدفء وهي جميعاً في علوها وترابطها بقوى الجاذبية ، كالبنيان في تمسكها وازانها وتدرجها طبقة بعد طبقة .»

وفي الجزء الأول من السماء وهو الحد المحيط بالأرض والقريب منها مباشرة توجد الطبقات الجوية المختلفة ، الواقية من الإشعاعات الضارة الصادرة عن أرجاء الكون ، وهذه الطبقات تسمع فقط للأشعة المفيدة بالنفاذ

منها لملاءمتها للحياة على سطح الأرض فهي كالملظلات أو الأسقف الواقية وفي هذه الطبقة من السماء يكون السحاب ومنه يكون المطر .

ولقد قرر الله سبحانه أن تحجز الإشعاعات الكونية وراء السقف المحفوظ فهي في غاية الخطورة على حياتنا لو لم يحفظنا الله بالسقف . . . فهذه الإشعاعات ذات أوزان ضئيلة جداً وقد تأتي محمولة على ذرات الشهب فتهلك لحم الإنسان فيتهتك ويتساقط عن العظم كما حدث لجيوش «أبرهة» عندما حاول تدمير الكعبة . . . ومنها أنواع تستطيع اختراق الحوائط والجبال والأجسام المعدنية الصلبة والنفاذ منها . . .

وقد اكتشفت الأقمار الصناعية وجود أحزمة منها تطوف حول الأرض ولا تجرؤ على النفاذ من غلافها الجوي إلا ما ليس منه خطر على حياتنا . . . ويقول العلماء إن أحاطرها أشعة ألفا - وباتا - وجاما . . . ويرى عالم الحياة شيفر «Schaiffer» أنه لو أصيب جسم أحد المسافرين في الفضاء بإحدى هذه الأشعة الكونية لأحدث فيه تقرحات مؤينة كما يتهتك بفعلها ما يقدر بحوالي ١٥ ٠٠٠ خلية للشعاع الواحد . . . ولو كانت الإصابة في العين أو المخ فلا يعلم إلا الله مقدار الدمار الذي يصيب الإنسان منها . . . ومن فضل الله تعالى على البشر أن جعل قدرة احتماله لهذه الإشعاعات الكونية خلال السنة بحوالي  $\frac{1}{2}$  Rems «رم» وهي وحدة فعالية النشاط الإشعاعي .

## □ ذلك فضل الله

فهل عرف الإنسان الآن . . . فضل السقف الحافظ المحفوظ ؟

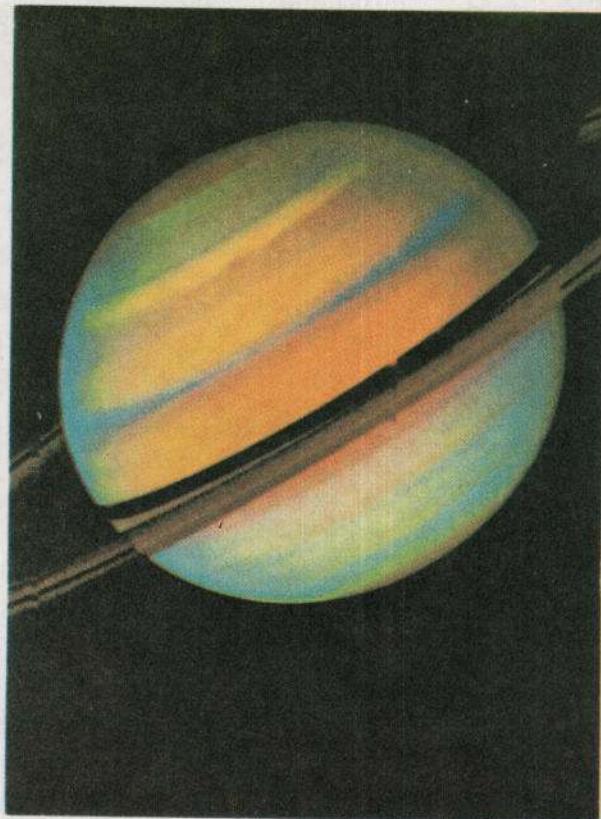
وهل أدرك أنه لن يترك سدى ؟

وهل اتجه إلى الله بقلب سليم ؟

وهل أدرك عظمة الله  
في الآفاق وفي نفسه . . .

وهل تبين لكم يا بني  
البشر أنه الحق ؟

والأرض ثالثة  
الكواكب السيارة قرباً  
من الشمس ويبلغ  
متوسط بعدها عنها  
حوالي ١٥٠ مليون  
كميلومتر ، وهي تدور  
حول الشمس في فلك  
شبه دائري (اهليلجي)  
قليل الاستطالة بسرعة  
مدارها ٢٩,٦ كم  
الثانية لتم دورتها هذه في  
سنة شمسية مدارها :

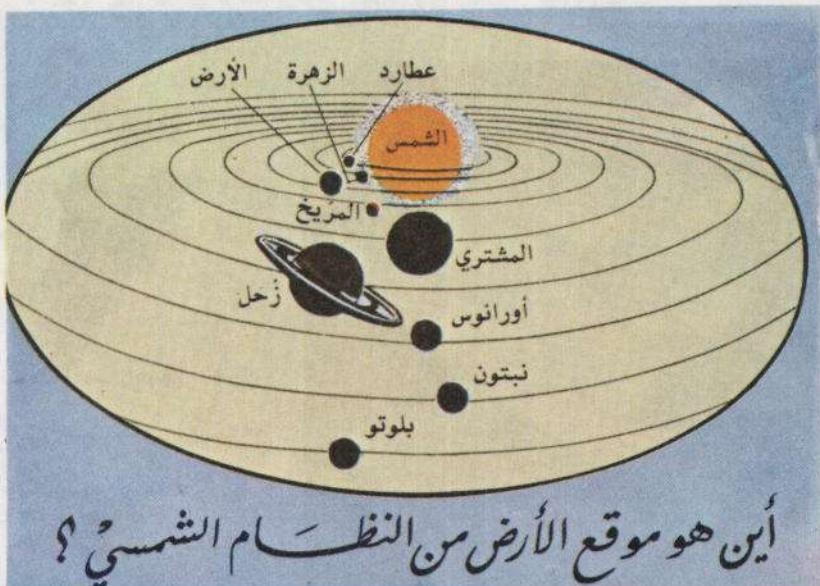


[شكل / ٣١]  
زحل سادس الكواكب بعداً عن الشمس

يوم	ساعة	دقيقة	ثانية
٣٦٥	٦	٩	٩٦

[أنظر شكل / ٣٢]

كما تلف الأرض حول نفسها بسرعة مدارها ٢٧,٨ كم / الدقيقة  
يتقاسمه ليل ونهار بتفاوت يزيد وينقص حسب الفصول بسبب ميل محور  
الأرض عن مستوى مدارها حول الشمس بزاوية مدارها  $53^{\circ}30'$ .



## أين هو موقع الأرض من النظام الشمسي؟

[شكل / ٣٢]

[الأرض ثالثة الكواكب بعدها عن الشمس]

### حركة الأرض □

وعلى الرغم من هذا فقد ظل الناس لا يؤمنون بحركة الأرض ألفين من السنين من بعد ذلك . حتى جاء العالم البولندي ، كوبيرنيكس Copernicus في القرن السادس عشر ، فأحيا تلك النظرية القديمة ، نظرية دوران الأرض حول نفسها ، وحول الشمس . وبهذه النظرية فسر ظواهر فلكية كانت عسيرة التفسير قبل ذلك .

ومع هذا بقيت نظرية الحركة هذه في حكم النظريات الراجحة زماناً ، حتى إذا جاء عام ١٨٥١ ، تحققت النظرية تحققاً لم يدع فيها مكاناً للشك أبداً ، فيما يختص بدوران الأرض حول نفسها .

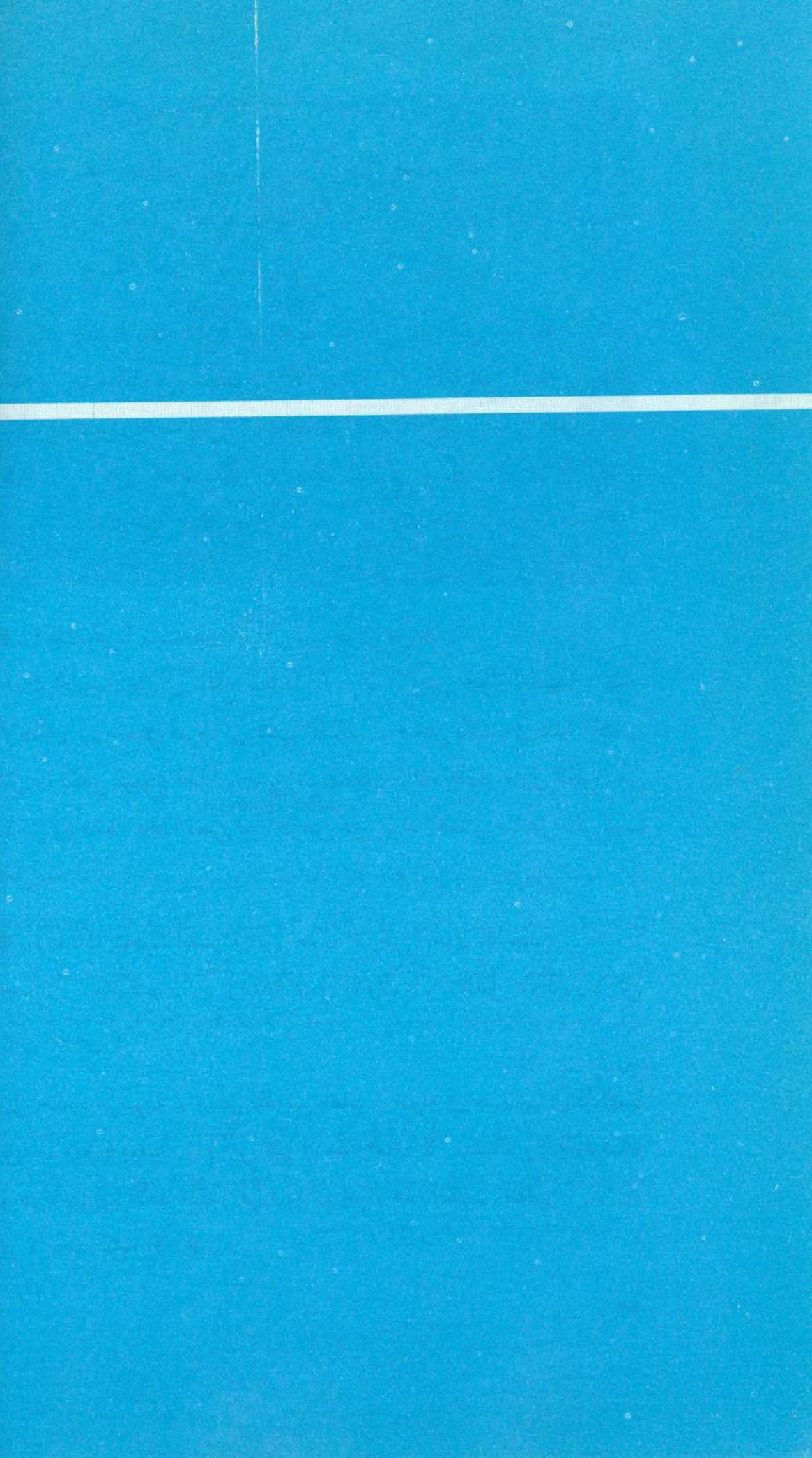
تحقق هذا على يد العالم الفيزيائي الفرنسي فوكو Foucault أنه جعل الناس ترى الأرض تدور حول نفسها رأي العين ، أو ما كاد أن يكون كذلك ، بتجربة بسيطة أجرتها . . .

على مثل هذا الأسلوب أجرى العالم الفيزيائي الفرنسي تجاريته . وكان طول خطيه ، وهو سلك من معدن ، ٢٠٠ قدم .. وحمله ثقلاً ثقلاً . وعلق الثقل من قبة البانثيون ، بباريس .. والبانثيون هو المكان الفخم الذي يضم رفات عظماء فرنسا ، في عاصمتها . وأطوال العالم في خطيه ، وزاد في ثقله ، ليجعل ذبذبة البندول أبطأ فتقل مقاومة الهواء له فيتارجع أطول ما يمكن من الزمن . . .

● - فتلك تجربة ثبت دوران الأرض حول محورها . . .  
وهناك تجارب أخرى تقطع قطعاً بدوران الأرض حول نفسها ، يمنع إيرادها الإطالة ، ويرجع في أمرها إلى كتب الفلك . . فنحن نكتب في هذا الكتاب من الحقائق ما يكفي لبلوغ الهدف الذي نستهدفه ، ذلك إظهار ما في الكون من ترابط وتناسق ووحدة . وهذا نحن فيه أحرص على إيراد الحقائق مما على ذكر كيف حققها العلماء .

● - وكذلك يتحرك القمر ويدور حول الأرض وحول الشمس .  
نجم . . . وكوكب . . . ويتقابلان في الأوان . . الليل - والنهار ( كل يجري لأجل مسمى ) .

إلى حدود مرسومة ، ووفق ناموس مقدر ، سواء في جريانها في فلكهما دورة سنوية ، ودورة يومية ، أم جريانها في مدارهما ، لا يتعديانه ولا ينحرفان عنه ، أو جريانها إلى الأمد المقدر لها قبل أن يحول هذا الكون المنظور . . إلى شيء آخر لا يعلم كنهه إلا الله . . .



## الفَصْلُ السَّابِعُ

---

قوَانِينَ الْحَرْكَةِ  
فِي الْكَوْنِ  
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



# قوانين الحركة في الكون بين العلم والقرآن

● - الكون هو مجموع الموجودات الكائنة وما يرتبط بها من قوى وعمليات متباعدة في المكان والزمان ، ولما كان ذلك يشمل فيما يشمل ، كل المعرف الإنسانية المختلفة ، خرج الناس عن هذا المفهوم الواسع إلى مدلول أكثر تحديداً، يقتصر على ذلك النظام الشامل للأجرام السماوية المدرك منها حسياً وغير المدرك . . . أشكالها وأحجامها . . مادتها وصفاتها . . . أبعادها وقوى الترابط بينها . . . بناؤها والهيئات المختلفة التي تنتظمها . . . وفوق ذلك كله أصلها وعمرها . . . ماضيها ومصيرها<sup>(١)</sup> .

والذنبات والكويكبات تتبعها دائمًا . . وتخضع لقوة جاذبيتها حيث تجعلها من حولها في مدارات متابعة بি�ضاوية الشكل تتحرك حول نفسها وحول الشمس . . فالحركة هنا زمن . . والزمن حركة . . .

والإنسان يدرك الزمن كايقاع حركي منتظم ، فلقد كان الإنسان الفطري يحب الزمن كايقاع فكان يرقص على دقات الطبول وما زال يستمتع

(١) د. عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ١١٨ .

بهذه الدقات بعد أن أضاف إليها الأنغام الموسيقية المتواقة . كما أن الإنسان يحس بمرور الزمن مع دقات قلبه المنتظمة وتكرار المد والجزر وتعاقب الليل والنهار وتواتي أوجه القمر . ولقد شجعت الطواهر الكونية المتكررة المنتظمة المحيطة بكوكب الأرض الإنسان على اختراع واستخدام فكرة الزمن ولتوسيع ذلك فإن اليوم الأرضي هو الفترة التي تكمل فيها الأرض دورة كاملة حول نفسها بينما الشهر العربي هو الفترة التي يتم فيها القمر دورة كاملة حول الأرض بينما السنة الأرضية هي الفترة التي تكمل فيها الأرض دورة كاملة حول الشمس ويشير القرآن الكريم إلى هذا المعنى بقوله تعالى :

« يسألونك عن الأهلة قل هي مواقيت للناس والحج » ..  
[البقرة / ١٨٩].

وهذه إشارة واضحة لاعتبار أهلة القمر واختلاف صورها نتيجة دوران القمر حول الأرض على مدار الشهر العربي بياناً لمواقيت الناس في العبادة والأمور الدينية .

وقد ذلل الله الشمس والقمر بالطلع والأفول لمعرفة الحساب وإقام المنافع <sup>(١)</sup> وجريان الشمس والقمر ظاهرة ملموسة محسوسة ، يراها الإنسان كل يوم ، فتذكرة بالقدرة العليا ، التي جعلت الشمس ضياء والقمر نوراً ، وتابعت بينهما ليشاهد الإنسان في أوقات متلاحقة مناظر الطبيعة المختلفة ، ويد الله الخانية تغمر هذا الكون بالعاطفة والرعاية .

ويعود القرآن الكريم في سورة «يس» ليتحدث عن وظيفة القمر في ذلك النظام الكوني الذي أبدع الخالق الأعظم رسم هندسته في عالم الزمان والمكان ... فيقول : « وَآيَةٌ لَهُمُ الْلَّيْلُ نَسْلَحُ مِنْهُ النَّهَارُ فَإِذَا هُمْ مُظْلَمُونَ . وَالشَّمْسُ تُحْرِي لِسْتَرَّ هَا ذَلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ . وَالقَمَرُ قَدْرَنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّى

(١) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ط ٢٢٥ .

عاد كالعرجون القديم، لا الشمس ينبغي أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون» . . . [يس / ٣٧ - ٤٠].

فالقمر له منازل على أبعاد مكانية مقدرة . . . وأشكال متواالية . . .  
ويتخد خلال تجواله عبر هذه الأبعاد أشكالاً خاصة تكون بحجم محمد وزمن  
مقدار تقديرأً دقيقاً جداً . . . وبترتيب تصاعدي في النصف الأول من  
الشهر . . . ثم بترتيب تناظري في النصف الأخير من الشهر .

### □ ماذا يحدث في أعماق الشمس؟

تنتجه أنظار العلماء الآن بشكل خاص إلى ظاهرة الحركة اللولبية السريعة  
التي تجري في أعماق الشمس في الوقت الذي يدور السطح فيه حول نفسه في  
مدة أطول. إلا أن العلماء يأسفون لأنهم لا يعرفون تفسيراً أو توضيحاً عن حجم  
أعماق الشمس الذي يدور حول نفسه ، إذ ربما كانت هناك أعماق أخرى  
 ذات حركات تختلف عنها اكتشف حتى الآن .

ويعتقد بعض العلماء أن هذا يعني أنه كلما ازداد العمق في الشمس كلما  
ازدادت السرعة ، لذلك من المحتمل تباطؤ سرعة دوران سطح الشمس على  
مدى الزمان ، وربما كان لذلك أثره في تغيير طبيعتها ، وربما طاقتها الحالية ،  
لكن هذا - إن حدث - فلن يكون قبل مرور ملايين السنين .

ولا شك أن الله سبحانه وتعالى قد سخر لنا هذا الكون لأجل محدود  
وصدق تعالى بقوله :

﴿الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها ثم استوى على العرش  
وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى﴾ . . . [الرعد / ٣].

وقوله تعالى :

﴿والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم﴾ [يس / ٣٨].

وهذه الآية الكريمة تمثل [إعجازاً علمياً] رائعاً للقرآن . فال فعل (تجري) ينطبق في أعين الناس والمفسرين الذين لم يعيشوا عصر العلم على حركة الشمس الظاهرة اليومية من الشرق إلى الغرب . ولكن الحقيقة أن الفعل (تجري) يعبر عن حركة واقعية أثبتها العلم الحديث للشمس التي اتضح أنها تنتقل في الفضاء وتجر معها (بالجاذبية) كواكبها التي تدور حولها .

## □ هل تدور المجرات؟

وتعين سرعة دوران المجرة بالقرب من الشمس يمكن التتحقق منه بوساطة طريقة أخرى لا تعتمد على نموذجنا لتركيب وحجم طريق التبانة ويمكن قياس السرعات نصف القطرية للمجرات الأخرى القريبة بعد طريق التبانة ، كما يمكن تفسير سلوكها بعدم اشتراكها في الحركة الدورانية لطريق التبانة وبتأكد كاف نجد أننا نقترب من المجرات التي في أحد الاتجاهين ونبعد عن المجرات التي في الاتجاه المضاد . وهذه الظاهرة تتسبب بواسطة الحركة الخطية لمجرة طريق التبانة خلال الفضاء ، أو بدورانها ، أو بكليهما . وفي الحقيقة فإن إتجاه حركة المجرة الذي استنتج من قياسات السرعات نصف القطرية للمجرات الأخرى يكون في الاتجاه العمودي لاتجاه نواة المجرة من الشمس وهذا هو الاتجاه الصحيح الذي يفسر كنتيجة لدوران المجرة . ويجب أن يكون هناك كذلك تأثيراً في السرعات نصف القطرية للمجرات القريبة بسبب حركة طريق التبانة خلال الفضاء ولكن حتى الآن لم نتمكن من تمييزه .

بسم الله الرحمن الرحيم

● - ﴿هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعاً، ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَاهَنْ سَبْعَ سَمَوَاتٍ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ﴾ [البقرة / ٢٩].

والجدول الآتي بين أن الأرض  
تحرك بطريق مختلفة

الفترة	الحركة
يوم ٢٦٠٠٠ سنة	- الدوران حول محورها - تبادر محورها
شهر	- الدوران حول مركز كتلة الأرض
سنة	- القمر
٢٥٠ مليون سنة	- الدوران حول الشمس
أكثر من ١٠ بلايين سنة (إذا كانت دورية)*	- حركة الشمس في المجرة - حركة المجرة في الكون المتمدد

\* دورية إذا كانت نظرية الكون المتذبذب سليمة

## □ سر توازن الأجرام السماوية بين العلم والقرآن

ومن المعروف أن ابتعاد الأجرام السماوية على مسافات عظيمة يشكل أساس توازتها طبقاً لقوانين الجاذبية والحركة الدورانية التي تخضع هذه الأجرام لحسابات دقيقة وتشير الآيات التالية إلى هذه الحقيقة :

- ﴿الشمس والقمر بحسبان﴾ . . [الرحمن / ٥].
- ﴿وجعل الليل سكناً والشمس والقمر حسبان﴾ . . . [الأنعام / ٩٦].
- ﴿وسخر لكم الشمس والقمر دائرين وسخر لكم الليل والنهار﴾ . . . [إبراهيم / ٣٣].

وقد تضمن تاريخ علم الفلك تحييناً مستمراً بأن الأرض ليست مركزاً للكون ، كما أنها ليست ثابتة ، وأن السماء لا تدور من حولها . كم هو عدد حركات الأرض بالضبط ؟

أول كل شيء ، فإن الأرض تلف حول محورها مسببة تتابع الليل والنهار والحركة الظاهرة لشروع وغروب النجوم . ويؤدي محور الدوران حركة مخرطية مكملة دائرة كاملة في السماء كل ٢٦٠٠ سنة وهذه هي «ظاهرة التبادر» .

ويتحرك مركز كتلة المجموعة المكونة من الأرض والقمر حول الشمس في مدار على هيئة قطع ناقص ، كما تؤدي الأرض حول هذا المركز حركة دورانية صغيرة . والنتيجة النهائية هي أن مسار الأرض حول الشمس يكون عبارة عن قطع ناقص به تعرجات . .

والأرض أيضاً تشارك في حركة الشمس في المجرة ، فالشمس المسافرة في مسار دائري تقريباً حول مركز طريق التبانة تحرك الآن في اتجاه نقطة في كوكبه هرقل . لذلك فإن الأرض لا تعود أبداً إلى نفس النقطة في الفراغ ولا تعيد رسم نفس القطع الناقص ولكن تشارك في حركة تشبه بريمة نزع السدادات كما يتضح من وجهة النظر المذكورة .

على أي حال ، فإن أرصاد الفلك الراداري تعطي قياسات دقيقة لدوران الكواكب ، وبهذه الطريقة وجد أن الاستنتاجات القديمة الناتجة من رسومات عطارد كانت خاطئة . فقد وجد أن فترته المدارية ليست ٨٨ يوماً كما اعتقاد شبابيريلي ولكن ٥٨,٧ يوماً . في الحقيقة فإن عطارد يتم دورة ونصف حول نفسه لكل فترة مدارية . وهذا يعني أن قطرًا معيناً خلال الكواكب يشير دائماً إلى الشمس في وقت الخضيض (أقرب بعد) مع أن النهاية الأخرى لهذا الخط (الوجه الآخر للكواكب) ستواجه الشمس في الخضيض التالي . والتفسير المعتمد لهذه الظاهرة يرجع إلى أن عطارد ليس كروياً تماماً لكن يستطيل شيئاً ما على امتداد قطر واحد ، وهو ذات القطر الذي يشير إلى الشمس عند الخضيض .

## □ الزمن الدوري بين العلم والقرآن

وبناءً للنظرية فإن شد الشمس الأكبر على النصف القريب من عطارد يضبط هذا الاصطفاف وبالتالي القيمة الصحيحة للزمن الدوري فإذا تحرك الكوكب ب معدل أسرع قليلاً (أو أبطأ قليلاً) من  $\frac{1}{3}$  لفة حول نفسه لكل دورة حول الشمس ، فإن المحور الطويل لن يشير إلى الشمس عند زمان الحضيض وهذا التأثير التناهيلي سوف يسيطر أو يجعل الدوران على التوازي . والاستطالة الكبيرة نسبياً في مدار عطارد واردة أيضاً ، لأن هذا التأثير التناهيلي يكون أقوى على مسافات صغيرة (بالقرب من الحضيض) منه على مسافات كبيرة فإذا كان المسار دائرة فإن القطر الطويل للكوكب يجب أن يشير دائماً إلى الشمس باستمرار حيث يكون من دورته حول نفسه مساوياً لزمانه الدوري .

قال تعالى : -

○ - ﴿ إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس وما أنزل الله من السماء من ماء فأحياناً به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسماء المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون ﴾ . [البقرة / ١٦٤].

قال تعالى : -

○ - ﴿ والشمس تجري لستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ﴾ . [يس / ٣٨].

من آيات الله هذه الشمس المسخنة ، إنها في حركة مستمرة . وفي مدار معين تقطعه من الشروق إلى الغروب . والشمس تدور حول نفسها ، وكان المظنون أنها ثابتة في موضعها الذي تدور فيه حول نفسها ، ولكن عرف أخيراً أنها ليست مستقرة في مكانها إنما هي تجري ، تجري فعلاً في اتجاه واحد في الفضاء الكوني الهائل ، بسرعة

حسبها الفلكيون باثني عشر ميلاً في الثانية ، والله ربها الخبير بها ويجريانها وبصيرها ، يقول : إنها تجري لستقر لها ، هذا المستقر الذي ستنتهي إليه لا يعلمه إلا هو سبحانه ، ولا يعلم موعده سواه .

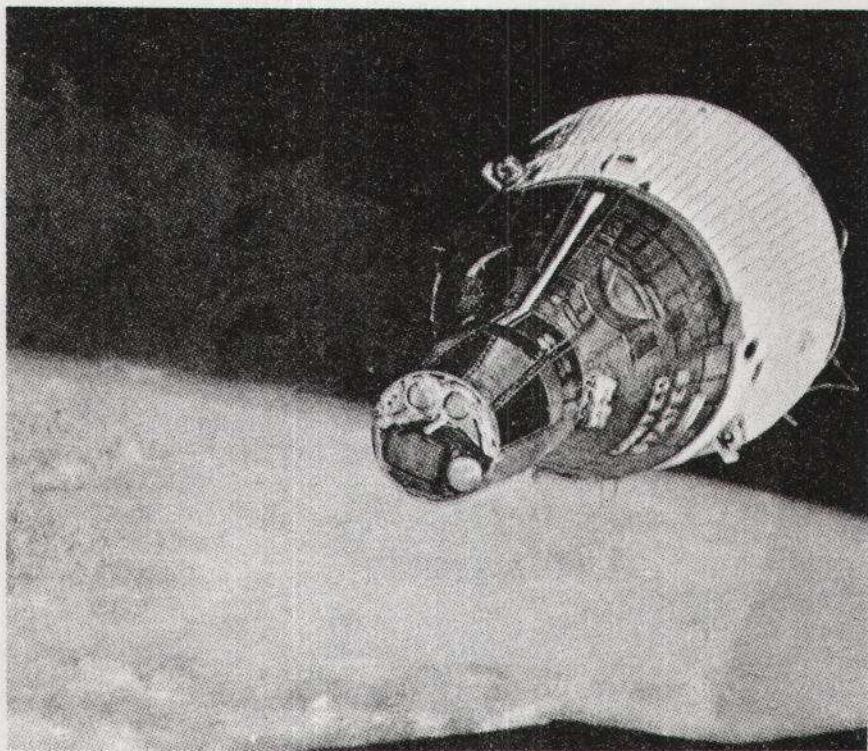
وحين نتصور أن حجم هذه الشمس يبلغ نحو مليون ضعف لحجم أرضنا هذه وأن هذه الكتلة الهائلة تتحرك وتجري في الفضاء ، لا يسندها شيء . تدرك طرفاً من صفة القدرة التي تصرف هذا الوجود عن قوة وعن علم .

وقد تمكّن علماء الجغرافية الكونية من دراسة الشمس دراسة جديدة نتيجة ابتكار الآلات الالكترونية الحديثة مما أدى إلى كشف معلومات مهمة مثيرة عن الشمس بواسطة براهين قاطعة أكدت أن قلب الشمس يدور حول نفسه تماماً مثل جسمها كله ، ولكن بسرعة تزيد تسع مرات عن سرعة الطبقات العليا في الشمس وأن الشمس تدور حول نفسها مرة كل ٢٥ يوماً .

ولقد توصل فريق من علماء بمنجهام إلىحقيقة دوران الشمس حول نفسها هي وباطنها في نفس الوقت ، ومن أعضاء هذا الفريق الدكتور ب . فان دراي ، - والدكتور ج . ر . إسحاق وقد تأكّدت هذه القياسات بعد مراقبة الموجات الشمسيّة أو ما يسمى عادة بـ « الذبذبات » .

وقد بينت أرصاد الرادار أن فترة دورة الزهرة حول نفسها تبلغ ٣٤٣ يوماً ، أو تزيد ١٨ يوماً عن فترة دورتها حول الشمس ، والأكثر من ذلك فإن دورتها حول نفسها تققرية . إذا نظرنا من اتجاه نجم قطبنا الشمالي نجد أن الأرض والزهرة يتحركان في عكس اتجاه عقارب الساعة ، ولكن في حين تدور الأرض حول محورها في عكس اتجاه عقارب الساعة ، نجد أن الزهرة تدور حول محورها في اتجاه عقارب الساعة . وعلى الأرض نجد أن الخلاف بين يومنا الشمسي والنجمي هو فقط حوالي أربع دقائق ، فهي ظاهرة تنتج من أن

الأرض تتحرك مسافة قصيرة في مدارها خلال فترة دورتها حول محورها . منها يكن فإن الزمن الدواري (المداري) للزهرة هو ٢٢٥ يوماً لذلك فإنه خلال اليوم النجمي للزهرة الذي طوله ٢٤٣ يوماً أرضياً تتحرك الزهرة مكملة دورة في مدارها بالإضافة إلى جزء من الدورة التالية وكتيجة لذلك ، فإن اليوم الشمسي على الزهرة يقدر بحوالي ١١٧ يوماً أرضياً (إذا تغاضينا عن السحب لبرهة لكي تخيل رؤية سطح الزهرة ، أو لكي تخيل أننا على سطح الزهرة ، وأنه بإمكاننا رؤية النجم ، يكون معنى اليومين على الزهرة كالتالي : سيرى راصد على نجم بعيد أن الزهرة ستدورمرة حول محورها كل ٢٤٣ يوماً ، وراصد على الزهرة سيرى أن الشمس تشرق كل ١١٧ يوماً ) . [شكل / ٣٣]



[شكل / ٣٣]

سفينة فضاء تقترب من الزهرة

● - قال تعالى : -

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْخَلْفِ  
الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًاٰ وَقَعُودًاٰ وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ  
السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبُّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سَبِّحْنَاكَ فَقَنَا عَذَابُ النَّارِ﴾  
[آل عمران / ١٩٠ - ١٩١].

## الفصل الثَّامِنُ

---

الأجْرَامُ السَّمَاوِيَّةُ  
الصَّفْرِيُّ  
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



## الأجرام السماوية الصغرى بين العلم والقرآن

وهذه هي الأقزام السابحة حول الشمس في المنطقة بين المريخ والمشتري والمتشرة في شريط أو حزام يدعى حزام الكويكبات الذي يمتد ملايين الكيلومترات في المنطقة المذكورة . وهي أجرام صغيرة تدعى الكويكبات أو النجميات أو أقزام الكواكب : وقد عرف منها ٢١٠٠٠ كويكب تتراوح مدة دورانها حول الشمس ما بين عامين واثني عشر عاماً ، ويتجاوز ترقيتها عند مركز الحزام ، وكل كويكب له مداره الخاص حول الشمس بحيث لا يقع في مستوى مدار كوكب الأرض أو في مستوى مدار أي كوكب آخر في المجموعة الشمسية ، وبهذا فإن فرصة اصطدامها ببعضها البعض أو بالكواكب تكون ضئيلة رغم كثرة عددها : ولقد أطلق العلماء على الكويكبات اسم وباء السماء بسبب ما أحدثته لهم من مضائقات أثناء عملية تصوير الأجرام السماوية البعيدة . كما أن وجودها يشكل الآن خطورة على سفن الفضاء التي تمر بين المريخ والمشتري .

وتوجد أربعة كويكبات كبيرة الحجم هي سيريز وباللاس وفيستا وجونو

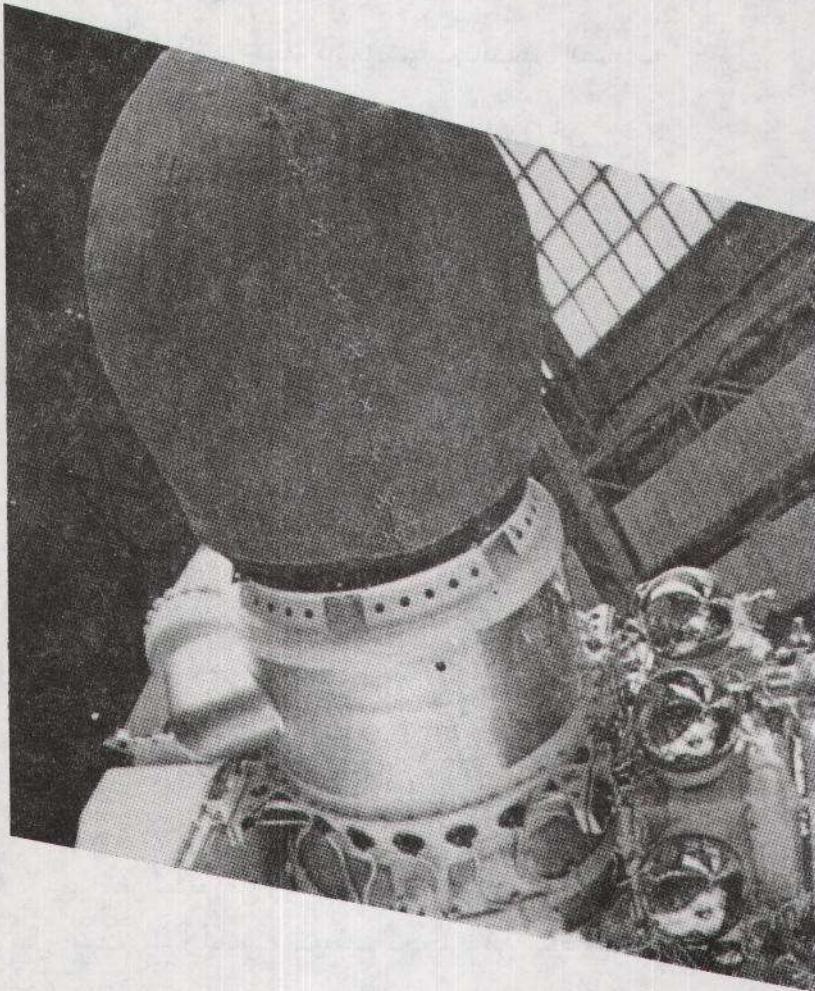
والتي تتراوح أقطارها بين ٤٦٠ ، ١١٦ ميلاً وترتكب غالباً من مادة صخرية كثيفة . وأما باقي الكويكبات فت تكون من أكثر من ٥٠٠٠ قطعة صغيرة ومجموع كتلها  $\frac{1}{2}$  من كتلة الأرض . [شكل / ٣٤]

والأمر الذي لا شك فيه أن ظهور الكويكبات على الألواح الفوتografية عند العلماء في معامل التجارب ونجاح قاعدة بود في التنبؤ يبعد كل من أورانوس والكويكبات عن الشمس أثار السؤال حول ما إذا كانت هذه القاعدة ليست إلا شعوذة عددية أو ربما يكون الأمر تفسير فزيائي . وقد كشفت قاعدة بود كوكباً واحداً حيث يوجد آلاف الكويكبات .

ومن جهة أخرى فإن الكويكبات (تبلغ مجموعة كتلتها جزء من ألف جزء من كتلة الأرض ) يمكن أن تصل بقایا كوكب قديم أو أكثر تحطم نتيجة التصادم أو لسبب آخر يمكننا فقط تخطيده . أو تكون قد تكونت كأجسام صغيرة كما نراها اليوم . وتقترح الأبحاث الحديثة مفهوماً علمياً لقاعدة بود يتضمن أن الفواصل بين الكواكب لم تكن وليدة المصادفة ، وسوف نعود لهذا الموضوع في الباب الحادي عشر عند مناقشة أصل وتطور المجموعة الشمسية .

## □ الأجرام الصغيرة والإعجاز العلمي للقرآن

إن تلك المجموعة الغريبة من الأجسام الصغيرة التي تنتشر بحر بلا حدود ، بين كوكبي المريخ والمشتري ، تستحق منا بعض المناقشة والتأمل ، وما لا شك فيه أن هذا الشريط من الكويكبات الصغيرة سيحظى بنصيب من عمليات الاستكشاف ، لا يقل عن نصيب أي كوكب من كواكب المجموعة الشمسية . وهذه العائلة من الكويكبات ، أطلق عليها علماء الفلك اسم (وباء السماء) عندما ضاقوا ذرعاً بها ، بسبب ما أحدثته لهم من مضايقات أثناء عمليات تصوير الأجرام السماوية البعيدة . ولقد عرف - حتى الوقت



سفينة فضاء تأخذ طريقها بعيداً عن الأرض

الحاضر - حوالي عشرين ألفاً من هذه الكويكبات تترواح أحجامها بين كيلومتر واحد و ٨٠٠ كيلومتر ، والرأي الراجح عند العلماء أن هناك الملايين منها ولكنها من الصغر بحيث لا يمكن رصدها .

يقول المولى تبارك وتعالى :

- «إِلَّا مَنْ خَطَّفَ الْخَطْفَةَ فَأَتَبَعَهُ شَهَابٌ ثَاقِبٌ» [الصافات / ١٠].
- «فَمَنْ يَسْتَمِعُ إِلَآنَ يَجِدُ لَهُ شَهَابًا رَصَادًا» [الجن / ٩].
- «إِلَّا مَنْ اسْتَرْقَ السَّمْعَ فَأَتَبَعَهُ شَهَابٌ مُبِينٌ» [الحجر / ١٨].
- «وَلَقَدْ زَيَّنَا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِعَصَابِيحٍ وَجَعَلْنَا هَا رَجُومًا لِلشَّيَاطِينِ» [الملك / ٥].
- «وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهِمْ مَطْرًا فَسَاءَ مَطْرَ الْمُنْذَرِينَ» [الشعراء / ١٧٣].
- «فَلَمَّا جَاءَ أَمْرَنَا جَعَلْنَا عَلَيْهَا سَافِلَهَا وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهَا حَجَارَةً مِنْ سَجِيلٍ مَنْضُودٍ» [هود / ٨٢ - ٨٣].
- «لَنُرْسِلَ عَلَيْهِمْ حَجَارَةً مِنْ طِينٍ مَسُومَةً عِنْدَ رَبِّكَ لِلْمُسَرِّفِينَ» [الذاريات / ٣٣ - ٣٤].
- «فَجَعَلْنَا عَلَيْهَا سَافِلَهَا وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهِمْ حَجَارَةً مِنْ سَجِيلٍ» [الحجر / ٧٤].
- «أَلْمَ تَرْ كَيْفَ فَعَلَ رَبُّكَ بِأَصْحَابِ الْفَيْلِ. أَلْمَ يَجْعَلُ كَيْدَهُمْ فِي تَضْلِيلٍ. وَأَرْسَلَ عَلَيْهِمْ طَيْرًا أَبَابِيلٍ. تَرْمِيهِمْ بِحَجَارَةٍ مِنْ سَجِيلٍ. فَجَعَلْهُمْ كَعَصْفٍ مَأْكُولٍ» [الفيل / ١ - ٥].
- «إِنَّا أَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ حَاصِبًا إِلَّا آلَ لَوْطٍ نَجَّيْنَاهُمْ بِسُحرٍ» [القمر / ٣٤].
- يقول أصحاب الفضيلة المفسرون حول قوله تعالى :

﴿إلا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب﴾ ..

... يتبع الجن الذي يحاول استرافق السمع شهاب سريع يثقب ما ينزل عليه ... وقد كانت الشياطين تصعد إلى السماء فتقعد منها مقاعد للسماع حتى إذا قضى الله أمراً وتحدث به أهل السماء استرقوه ، وأخبروا بعض الكهنة حيث يزيدون عليه ، فتصدقه الناس ... حتى إذا بعث النبي ﷺ ، وجدت الشياطين في السماء الشهب مرصودة<sup>(١)</sup> ... .

﴿وإنما لمسنا السماء فوجدناها ملئت حرساً شديداً وشهباً﴾ [الجن / ٨].  
فمن استرق منهم السمع رمي بشعلة من النار تحرقه ... والشهاب الثاقب هو الشعلة المضيئة من النار المتقدة<sup>(٢)</sup> ... وقال ابن جرير حدثنا أبو كريب حدثنا وكيع عن إسرائيل عن أبي إسحاق عن سعيد بن جبير عن ابن عباس رضي الله عنها قال : كان للشياطين مقاعد في السماء ، قال فكانوا يستمعون الوحي ... حتى قال فلما بعث رسول الله ﷺ جعل الشيطان إذا قصد مقعده جاءه شهاب فلم يخطئه حتى يحرقه ... .

## □ الشهب والنیازک بین العلم والقرآن

● الشهب هي إشعاع من الضوء يحدث في الغلاف الهوائي للأرض وتسمى لدى العامة النجوم ذات الذنب . وتعتبر بالنسبة للهواة من أمتع الظواهر التي يمكن رؤيتها من موضع مرتفع على الأفق تحت سماء مظلمة . ويتيح ضوء الشهب بوساطة الصخور النيزكية التي تكون دائرة حول الشمس قبل دخوها جو الأرض فعندما تدخل بسرعة قدرها ٣٠ كيلومتر كل ثانية ( ١٩ ميلاً في الثانية ) تسخن عن طريق الاحتكاك بجزئيات الهواء .

(١) د . حجازي - مرجع سابق - جزء ٢٣

(٢) حنفي أحد - التفسير العلمي للآيات الكونية - ص ١٨٢

ويمكن لهذا التسخين أن يصهر أو يبخر الصخر . والغالبية العظمى من النجوم ذات الذنب تنتج عن نيزكيات لا تزيد على حصا حبيبات من الرمل تتبخّر كلها ولا تصل إطلاقاً إلى سطح الأرض (وبعض الشهب تكون بدرجة أن مقدار الاحتكاك الذي تسبّبه لا يكون كافياً لكي يصهرها أو يبخرها . وتسقط هذه الأجسام على سطح الأرض مثل الغبار وتسمى بالجسيمات النيزكية . والتصادم بين النيزكيات وجزئيات الهواء يسبّب أيضاً تسخين الهواء المحيط . وهذا الغاز الساخن يشع ضوءاً كالذى نراه من الشهب وإذا كان الشهاب الأول كبيراً بدرجة كافية فإنه يمكنه أن يكمل الدخول والوصول إلى سطح الأرض مثل الصخور ذات الأصل السماوى التي وجدت على الأرض وسببت النيازك وإذا وجدت النيازك بعد سقوطها مباشرة فإنها سوف تكون ساخنة الملمس .

والشهب كال مدنبات . تجري في مدارات حول الشمس وتمر بالأرض ، وهي في مدارها حول الشمس ، بهذه المدارات تقطعها ، فتنزل عليها شعيب منها كال قطر . وهي شهب متوازية ، مسارتها تدل على أن مأたها ومسارها حول الشمس .

والأرض تقطع في مدارها حول الشمس ، في العام ، مدارات للشهب كثيرة ، ولأسراب الشهب ، كما لل مدنبات ، أسماء . وهي تأتي على ميعاد ، مرة في العام ، ومنها ما يأتي مرة في ثلاثة والثلاثين من الأعوام ، هي الزمن الذي تقتضيه لتمام دورتها حول الشمس <sup>(١)</sup>

- ﴿إِنَّ إِلَهَكُمْ لَوَاحِدٌ﴾ (٤) رب السموات والأرض وما بينهما ورب المشارق (٥) إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاوَاتِ الدُّنْيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ (٦) وحفظاً من كل شيطان مارد (٧) لا يسمعون إلى الملا الأعلى ويُقْذَفُونَ من كل جانب (٨) دحوراً ولهُم

---

(١) د . أحمد زكي - مع الله في السماء - كتاب الاملال - ص ٢٠٣ .

عذاب واصب (٩) إلا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب (١٠) ﴿  
[الصفات / ٤ - ١٠].

وقد تعجب الإنسان دائمًا من تلك الكرة النارية الصغيرة المتشوهة، والمنطلقة بسرعة هائلة في جو الأرض والتي تكث ثوان أو ربما أجزاء من الثانية، إنها الشهب.

فالمجموعة الشمسية محاطة بأشبه ما يكون بالغلاف الرقيق غير المتصل من الكويكبات ، وتأثير أجزاء منها من حين لآخر بجذب النجم أ . قنطروس Alpha Centauri ، الذي يعتبر أقرب النجوم إلينا ، عندئذ قد ينفصل جزء من هذا الغلاف ليجري سابحاً حول الشمس على هيئة شهب ، نشاهدها في السماء في بعض الليالي الصافية تضيء وتتوهج ، وهي تخترق بسبب احتكاكها بطبقات الجو العليا<sup>(١)</sup> .

أحياناً قد تكون بعض النيزكيات الكبيرة أصلها كويكب صدم الأرض تاركاً أثراً ظاهراً وتأثيراً في الغلاف الهوائي غير مهم بالنسبة مثل هذه الأجسام ذات الكتل العالية وبذلك فهي تضغط بقوة عظيمة مكونة فوهات الشهب . وأكثر هذه الأجسام شهراً هو جسم سقط في الأريزونا (شكل ٧ - ١٢) . قطر الفوهة التي تركها ١,٢ من الكيلومترات (٤٠٠٠ قدم) . وتبلغ ١٢٠ متراً (٥٧٠ قدمًا) عمّقاً . وبحافة تعلو ٥٠ متراً (١٦٠ قدمًا) فوق مستوى الوسط المحيط . وقد قامت عدة محاولات لفحص المنطقة تحت أرضية الفوهة بحثاً عن الجسم الأصلي ، والذي قد يكون متكوناً من الحديد والنikel ، وهذه الجهد كانت غير ناجحة . وعلى الجانب الآخر وجدت أجزاء حديدية خلال الوسط المحيط بالفوهة وغير موجودة في أي منطقة أخرى . وبيدو أن الجسم النيزكي قد تهشم بالتصادم وأن هذه الأجزاء الحديدية هي أجزاء منه . والدليل الجيولوجي يبين أن هذا التصادم قد حدث منذ

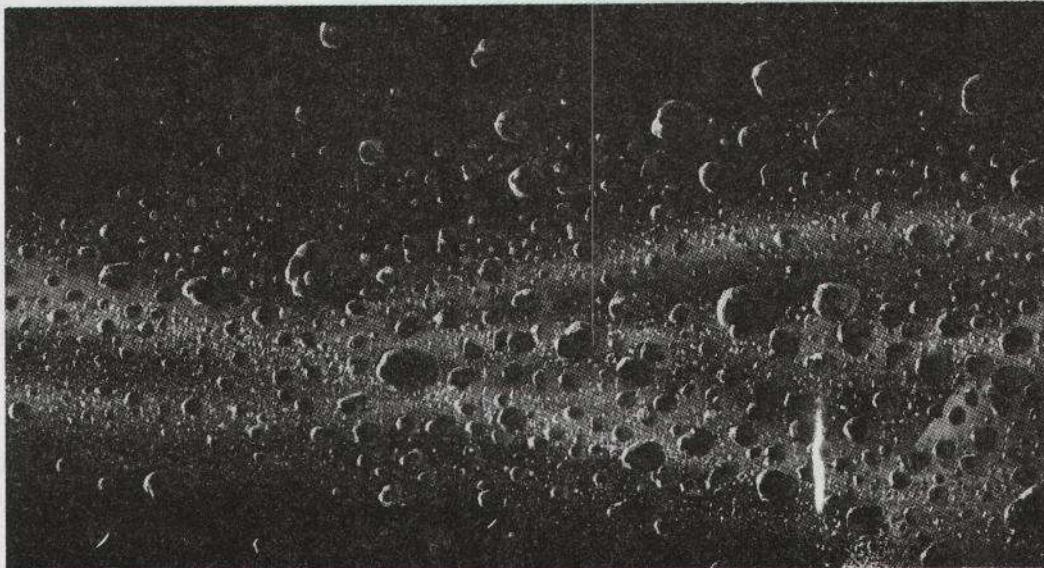
---

(١) رؤوف وصفى - الكون والثقوب السوداء - المرجع السابق - ص ٥٧

حوالي ٢٠،٠٠٠ سنة مضت.

وقد عرف حوالي الثلاثين من فوهات النيازك على سطح الأرض ، كما أن الكثير من الملامح الجيولوجية يرجح أن لها أصل نيزكي يتضمن فوهات تبلغ من الكبر ٦٠ كيلومتر ( ٣٧ ميل ) مثل فوهة مانيكويجان في كويك . وقد يكون مذنب صغير أو كويكب هو الذي دخل الغلاف الهوائي وحطّم الغابات حول منطقة نهر تنجسكا بسيبيريا في ١٩٠٨ ، ولكن لا توجد شظايا أو فوهات في المنطقة المشار إليها .

ولا توجد وسيلة لتجمیع المعلومات عن هذه الأقزام السابحة في الفضاء ، بين كوكبي المريخ والمشتري ، إلا بتجمیع فتات الحقائق عن طريق الأرصاد المنتشرة من فوق الكرة الأرضية . [ شکل / ٣٥ ]



[ شکل / ٣٥ ]

[ أقزام الكواكب السابحة في الفضاء ]

وأول مشكلة تقابل علماء الفلك ، في دراسة هذه الكويكبات ، هو مدى الصعوبة في محاولة دراسة أشكال هذه الأجسام الفضائية الصغيرة ومعرفة تكوينها .

## □ كيف تكونت الأقزام الفضائية؟

ويتساءل علماء الفلك أيضاً .. كيف تكونت هذه الأقزام الفضائية؟ تقول نظرية حديثة ، بأن هذه الأجسام الفضائية الصغيرة ما هي إلا فرات لكوكب هائل انفجر ، فهي تفترض أن كوكباً كان موجوداً بين كوكبي المريخ والمشتري ، وكان شبيهاً بهما ثم حدث انفجار - بسبب مجهول - أودى به وحطمه إلى قطع متاثرة أصبحت كويكبات تدور في شريط غير منتظم حول الشمس .

هذه هي الكويكبات . وفيها من الكتلة نحو 1 على 1000 من كتلة الأرض . ومنها ما حبسه الشمس فدار حولها في مدارات إهليلجية محاورها الكبرى تتراوح ما بين 25 ألف إلى 200 ألف من قطر الأرض ، فتلك هي المذنبات . ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة فهذه خرجمت عن الشمس وضاعت في الفضاء فهي لا تعود .

ومن هذا الخطام جاءت الشهب كذلك وانتشرت . انتشرت ، ولا تزال .  
هذه نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر .<sup>(١)</sup>

ولقد اتضح لعلماء الفلك أن بعض الكويكبات تعكس ضوءاً شديداً، لا يتناسب مع أحجامها بدرجة اعتقادوا معها ، بأنها مغطاة بطبقة من الجليد ، بينما شوهدت أخرى تعكس ضوءاً خافتاً، مما دعاهم إلى الاعتقاد بأن سطوحها تتكون من صخور مسامية لا تعكس الإضاءة ، أو أنها على درجة من الوعورة

(١) رؤوف وصفي - المرجع السابق - ص ٧٧ .

بحيث لا تعكس سطوحها في الاتجاهات المناسبة .

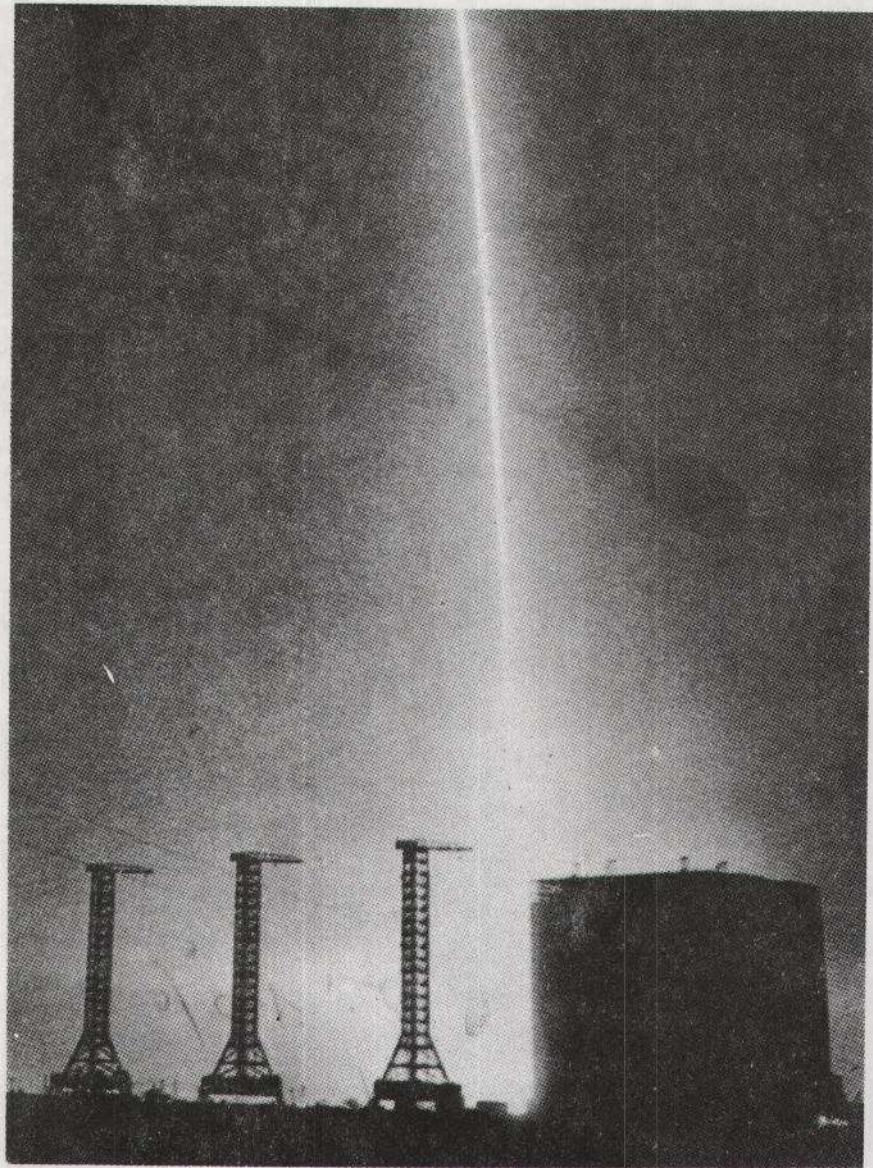
وأحجام المذنبات وأطوالها تختلف اختلافاً كبيراً فرؤوسها قد لا تبلغ أقطارها غير بعض عشرات الألوف من الأميال ، وأذناها قد لا تزيد على بضعة ملايين . ولكن من المذنبات ما بلغ رأسه مليون قطر ، فهو أكبر من قرص الشمس ومن الرؤوس ما كان أضواً من الشمس . ومن الأذناب ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الأميال طولاً فوصل ما بين أوج السماء والأفق . ومكان الذنب الواحد قد تكون أذناب عدة .

ومع كبر هذه الأطوال ، وضخامة ما يتبع ذلك من أحجام ، فكتلتها صغيرة حقيقة . ذلك أنها من غازات مخففة أكبر تخفيف . فهي قد تمر دون النجم فلا تحجب نجماً . وتقر قرب الأرض والكواكب فلا تحدث فيها أثراً . والذنب أشد جزء تخففاً فهو يكاد أن يكون فراغاً وقد مر مذنب هالي بالأرض عام ١٩١٠ . وفي الليلة التاسعة عشر من مايو ، فسحب ذيله على سطح الأرض . واجتمع العلماء حيث الذيل يفحصون ويسجلون . وممضت الليلة «فما رأوا شيئاً ، ولا سمعوا شيئاً ، ولا قاسوا شيئاً» . ومر الذيل فيهم فلم يصب منهم حسأً .<sup>(١)</sup>

وبدراسة الشهب من خلال رصد طول ذيولها المضيئة ومعدل إطائها أثناء اخترافها للسماء وجد أن الشهب نوعان ، أحدهما له كثافة الكويكبات مما يؤكّد أنه شظايا كويكبية تسقط على هيئة كرات نارية كبيرة شديدة اللمعان [شكل / ٣٦] ، وأما النوع الآخر فهو الشهب الهشة ذات الكثافة المنخفضة والتي يمكن أن تكون من مادة رغوية من أصل مذنبي ، وهذا النوع من الشهب خافت وبيدو لنا في الجو العلوي على هيئة وابل يرتبط غالباً بمرور الأرض خلال المرات المدارية للمذنبات .<sup>(٢)</sup> وصدق تعالى بقوله :

(١) د. أحمد زكي - المراجع السابق - ص ١٩٥ .

(٢) د. منصور حسب النبي - المراجع السابق - ص ١٥٠ .



[ ٣٦ / شكل ]

ذيل رهيب من الضوء لشهاب راصد

﴿وَأَنَا لِسْنَا السَّمَاء فَوْجَدْنَاهَا مُلْئِتْ حَرْسًا شَدِيدًا وَشَهِيًّا﴾ ..  
[الجن / ٨].

والحرص الشديد هنا قد يشير إلى الأشعة الكونية فوق البنفسجية وجاما وإكس وجسيمات المادة المضادة التي تزيل ما يعترضها وغير ذلك من أشياء يعلمها الله . وهذه كلها بالإضافة إلى الشهب والنيازك جعلت الجن يتساءل عند زيارته للسماء عن مصير هذه المقدوفات المتوجهة إلى الأرض وعن الحكمة في وجودها . كما في قوله تعالى :

﴿وَأَنَا كَنَا نَقْعَدْ مِنْهَا مَقَاعِدَ لِلْسَّمْعِ فَمَنْ يَسْتَمِعُ إِلَيْنَا يَجِدْ لَهُ شَهَابًا رَصَدًا ، وَأَنَا لَا نَدْرِي أَشَرُّ أُرْبِدَ بِمَنْ فِي الْأَرْضِ أَمْ أَرَادَ بِهِمْ رَبِّهِمْ رَشَدًا﴾ .. [الجن / ٩ - ١٠].

وبين الشهب والمذنبات علاقة وثيقة . فمن الشهب شهب معلومة مداراتها ، هي مدارات مذنبات معلومة ، فمدار الشهاب ومدار المذنب مدار واحد . ومن المذنبات المعروفة ما اختفى ، وحل ميعاده فلم يعد ، وعاد مكانه سرب أو أسراب من شهب . إن المذنب لا بد تحطمه .

وقد يتحطم المذنب فتدور البقية المتماسكة منه ، وسراب الشهب الذي نتج عن تحطمه ، تدور كلها في مدار واحد . وقد يتفرق الخطام على المدار ويطول توزعه عليه .

على أنه ليس من المؤكد في كل الحالات أن الشهب نتجت عن مذنبات تحطمت . ولكن حق في هذا الذي لم يؤكده ، يغلب الظن أنها نشأت من غمامات منها نشأ المذنب .

ومهما يكن أصل هذه الأفراط السابقة في الفضاء ، فإننا نعلم القليل عن المادة التي تتكون منها ، ويغلب أنها تتكون من نفس المادة التي يتكون منها

كوكب الأرض . فما هي إلا قطع من الصخر والمعادن المختلفة من كل الأحجام ، ولا يمكننا أن نقطع على وجه الدقة أي المعادن موجودة بها ، قبل أن نذهب إلى هناك ونكتشفها بأنفسنا .

ولقد دل تحليل ما يصل إلينا من المذنبات من ضوء ، تحليل طيفه ، على أن بها من المعادن الصديوم والمغنيسيوم والحديد . وبها كذلك فحم . وبها الأوكسجين والأدروجين والتتروجين مركبات ، فهي تتركب من عناصر في الأرض ، ومركبات في الأرض . ليس فيها شيء غريب .

وهذا ، [في فرض وحدة التراكيب في الكون] ، ليس بالشيء الغريب .

وأوضح من التحليل الضوئي كذلك ، أن المذنبات ، بعض ضوئها يخرج منها ، وبعض ضوئها يأتي انعكاساً من الشمس .

## □ الغلاف الجوي ومقاومة الأقزام الكونية

والصخور التي تسقط على الأرض ، أي النيازك . لها أهمية كبرى كمادة سماوية يمكن تحليلها معملياً . وبعض منها حجري والبعض الآخر معديني (أغلبته حديد) . ويمكن للقارئ استرجاع أكبر الصخور الأرضية عسراً تبلغ حوالي ٣٠،٥ من بلايين السنين . أما العمر ٤،٥ من بلايين السنين أو أكثر قليلاً الذي هو لأكبر الصخور الشمسية فقد تم تحديده بدراسة الانحلال الإشعاعي في النيازك ويفترض أن محيط النيازك الموجود بفراغ بين الكواكب أقل في أثره التدميري من عمليات التعرية وعمليات تكون الجبال على الأرض . وحدثاً تم إحضار عينة من صخور وترية القمر إلى الأرض بوساطة بعثات أبوollo المختلفة وسفن الفضاء السوفيتية (الatomatique) . وقد تم تأريخ

هذه العينات بوساطة النشاط الإشعاعي<sup>(١)</sup>. وكانت أقدم الصخور والأترية لها من العمر ما يماثل ما للنيازك .

ولهذا فإن الغلاف الجوي للأرض يحمينا نحن البشر من شر هذه الشهب وصدق الله العظيم بقوله تعالى :  
﴿وَجَعَلْنَا السَّمَاءَ سَقْفًا مَحْفُوظًا وَهُمْ عَنِ آيَاتِهَا مَعْرُضُونَ﴾ . [الأنبياء / ٣٢]

أي ان الله سبحانه وتعالى قد حفظ السماء من أن تقع أو يقع ما فيها علينا . فأجرام السماء تجري في أفلاكها دون تصادم كـما أن الغلاف الجوي للأرض يحرق جميع الشهب ومعظم النيازك قبل أن تقع على الأرض ويختص أيضاً معظم الجسيمات الضارة كالأشعة الكونية ومعظم الإشعاعات القاتلة كالأشعة فوق البنفسجية وغيرها القادمة من الفضاء . [٣٧ / شكل ٣] وهو سبحانه وتعالى يعلم كل شيء في السماء والأرض مصداقاً لقوله تعالى :

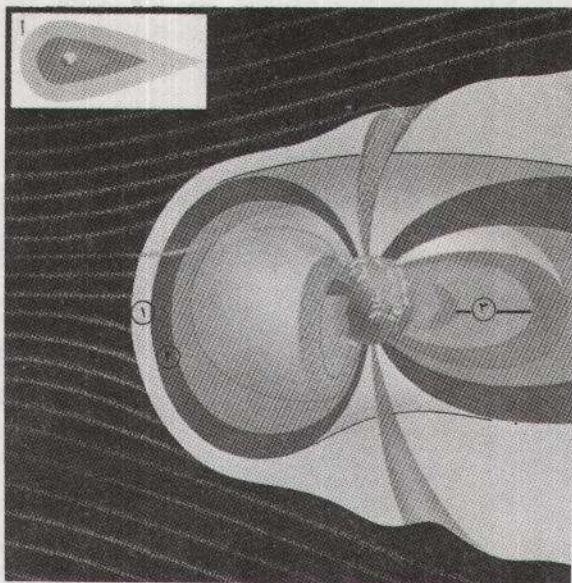
﴿يَعْلَمُ مَا يَلْجُ فِي الْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزَلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَرْجِعُ فِيهَا وَهُوَ الرَّحِيمُ الْغَفُورُ﴾ . [سبا / ٣]

حقاً إن الرحيم الغفور فقد حفظنا من شر ما ينزل من السماء مما يضرنا نحن البشر . ولو شاء سبحانه لأهلكنا به لذنبنا .

ولقد ظل القدماء يرجمون فيها بالظن ويخافون . قال ارسطو إنها الفأس تخرج من الأرض ، فلا تكاد تصعد إلى الطبقات العليا من الجو حتى تلتهب . وظل الناس يرون ما رأى ارسطو إلى نحو القرن السابع عشر . وبدأت بشائر العلم الأولى تهل ، فرأى العلماء فيها أنها أشياء تبعد عن الأرض بعداً أكبر كثيراً من بعد القمر ، فما هي للأرض بأنفاس ، ثم رأوا أنها تدور حول

(١) The structure of Universe, Op. cit., p p. 80-81

(٢) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ١٤٦ .



[ شكل / ٣٧ ]

[ رسم يوضح نشاط المجال المغناطيسي للأرض « المغنتيو سفير » ]  
○ [ أ ] - المغنتيو سفير على شكل دمعة لوجود جسيمات مشحونة بالكهرباء قادمة من الشمس .

- [ ١ ] - منطقة لقاء الجسيمات القادمة من الشمس ب المجال الأرضي المغناطيسي .
- [ ٢ ] - منطقة مضطربة تقع في داخلها حدود المجال المغناطيسي .
- [ ٣ ] - حزاماً فان آلن وهو يشكلان منطقة إشعاع قوي ضمن نطاق المجال المغناطيسي ، ويلعبان دوراً هاماً في الرحلات الفضائية .

الشمس ، مقبلة عليها ، فإذا انشئت حولها بعدت مدبرة عنها . فهي تدور في قطع خروطي عظيم ، الشمس بؤرتها . وقال آخرون : بل هي تدور في دائرة .

المذنبات أجسام جميلة لا يمكن التنبؤ بها وما زالت صعبة الفهم . وقد ظلت مجهرولة لقرون طويلة . وقد كان رأي أرسسطو أن المذنبات تكون مشتعلة في الغلاف الهوائي للأرض . وكان اقتراها الإفتراضي سبباً لإلقاء اللوم

عليها في الظروف السيئة التي تتضمن انتشار بعضها وإثارة الرعب والنكبات في العصور الوسطى وقد كان الناس يصلون في بعض الأزمنة لحمايةهم من «شر» المذنبات .<sup>(١)</sup>

وإذا كانت المذنبات هي ظواهر في الغلاف الهوائي كما كان يعتقد فيجب أن يكون لها اختلاف في المنظر ، أي يجب أن تبدو في موقع مختلفة بالنسبة للخلفية النجمية إذا رُصدت من أماكن مختلفة على سطح الأرض . وقد بحث الموضوع بواسطة تيكو براهي عندما رصد المذنب في عام ١٥٧٧ ولم يجد تيكو أي دليل على اختلاف في المنظر لذلك قد استنتج أن المذنب بعيد جداً ، على الأقل أبعد من القمر .

إن المذنبات المتحللة تصيف الغبار دوماً إلى النظام الشمسي بحيث إن الكمية المضافة تساوي تقريباً الكمية التي تزول من فضاء المجموعة بواسطة ضغط ضوء الشمس أو بالانجذاب نحو الشمس لتعيد إفراز الطاقة الشمسية أو بالانجذاب نحو الكواكب التي تميل إلى الإمساك بالجسيمات من جميع الأجرام<sup>(٢)</sup> . فهل يا ترى كل هذه الأجرام التي تكتس السماء وتزيل هذا الغبار المذنبي باستمرار هي الأجرام المشار إليها في القرآن الكريم ؟ بقوله تعالى :

﴿فلا أقسم بالخنس . الجوار الكتس﴾ .. [التكوير / ١٥ - ١٦] .

وكما اقتربت نواة المذنب من الشمس . تسخن المادة المتجمدة محررة الغازات من الجسم السديمي ومن سحابة الهيدروجين . فإذا حدث التأين ( إنزاع الكترونات خارجية من الذرات ) يتكون ذنب متأين ويندفع في الاتجاه المضاد للشمس بتأثير الرياح الشمسية . وبتخر الشبح ، فإن الغبار المغروس فيه

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ١٨٨ .

(٢) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٢٢٥ .

يتحرر ويندفع في تراب الذنب بوساطة ضغط الإشعاع الشمسي . ويتحرك الذنب بعيداً عن الشمس يقل التسخين ، ويقل تبعاً لذلك تحرر الثلج والغبار ، وتبدأ النواة عملية التخزين الباردة وعندما يتعد المذنب عن الشمس بدرجة لا يتبع معها الثلج يصبح عديم الذنب . ويكون له ذنب جديد باقترابه من الشمس . والمظهر المتغير للمذنب كلما تحرك بعيداً عن الشمس مبين بصور مذنب هالي المأخوذة عام ١٩١٠ .

وقد كان ذلك نصراً كبيراً لعلم الميكانيكا السماوية الناشيء الذي وصف التحركات في الفضاء كنتيجة التثاقل . وقد انقطع ما تبقى من شك بعد كشف نبتون . والنظر الذي حققه هالي أزال الكثير من الإحساس بالتشاؤم تجاه المذنبات . فقد اتضح أنها تتبع قوانين فيزيائية معروفة . [انظر شكل / ٣٨]



[ شكل / ٣٨ ]

البساط الأثيري في متحف مدينة «بابون» بفرنسا ، ويمثل مرور المذنب [هالي] في سماء إنجلترا سنة ١٠٦٦ حاملاً الموت للملك هارولد [إلى اليمين] والرعب والفزع في قلوب جنوده [إلى اليسار] .



## الفصل التاسع

---

قوانين الجاذبية  
بين العلم والقرآن



## قوانين الجاذبية بين العلم والقرآن

... منذ هبط أبو البشر آدم عليه السلام وزوجته إلى الأرض والبشرية دائمة التطلع والتأمل في صفحة السماء بأضوائها وأجرامها وجلالها ... تأمل وتطلع مصحوبان بالرهبة والخشوع ... وكان من الصعب على الشعوب البدائية أن تضع تفسيرات مقبولة عن الكون ... ومراحل نشأته ... أو تصور حجمه وما يحكمه من نظام دقيق صارم ...

ويتقدم العلم وسماح الخالق الأعظم للإنسان بجزئية من العلم الإلهي ... أمكن له أن يتطلع هذه المرة من خلال المراكب العملاقة إلى الوحدات الأساسية للكون [شكل / ٣٩] ... السلم وال مجرات ... قال تعالى :

- - ﴿الله الذي رفع السموات بغير عمد تروتها﴾ ... (الرعد : ٢)
- - ﴿كُلُّ في فلك يسبحون﴾ ... (الأنباء : ٣٣)
- - ﴿الشمس والقمر يحسبان ... والسماء رفعها ووضع الميزان﴾ ..  
(الرحمن : ٧، ٥)



[ ٣٩ / شكل ]

بتقدم العلم وسماح الخالق الأعظم  
أمكن للإنسان دراسة الوحدات الأساسية للكون

حقاً إنه ميزان إلهي محسوب فكل كوكب مثلاً ينجدب نحو الشمس بقوة الجاذبية ويتأثر في نفس الوقت بقوة مضادة تدعى القوة المركزية الطاردة نتيجة دورانه في فلكه . وتساوي القوتان ( العمد غير المرئية ) وكأنهما كفتا ميزان : ويدور الكوكب بذلك مستقرراً في فلكه بحيث يتاسب مربع زمن دورته مع مكعب بعده عن الشمس . وبحيث يكتس الخط الوهمي الواصل بينه وبين الشمس مساحات متساوية في أزمنة متساوية : ولفظ يكتس هنا قد ورد فعلًا في تعبير كيلر فهل هذا يوضح لنا معنى لفظ الكنس ؟ في قوله تعالى :

﴿ فلا أقسم بالخنس ، الجوار الكنس ﴾ . . . ( التكوير : ١٥ - ١٦ )

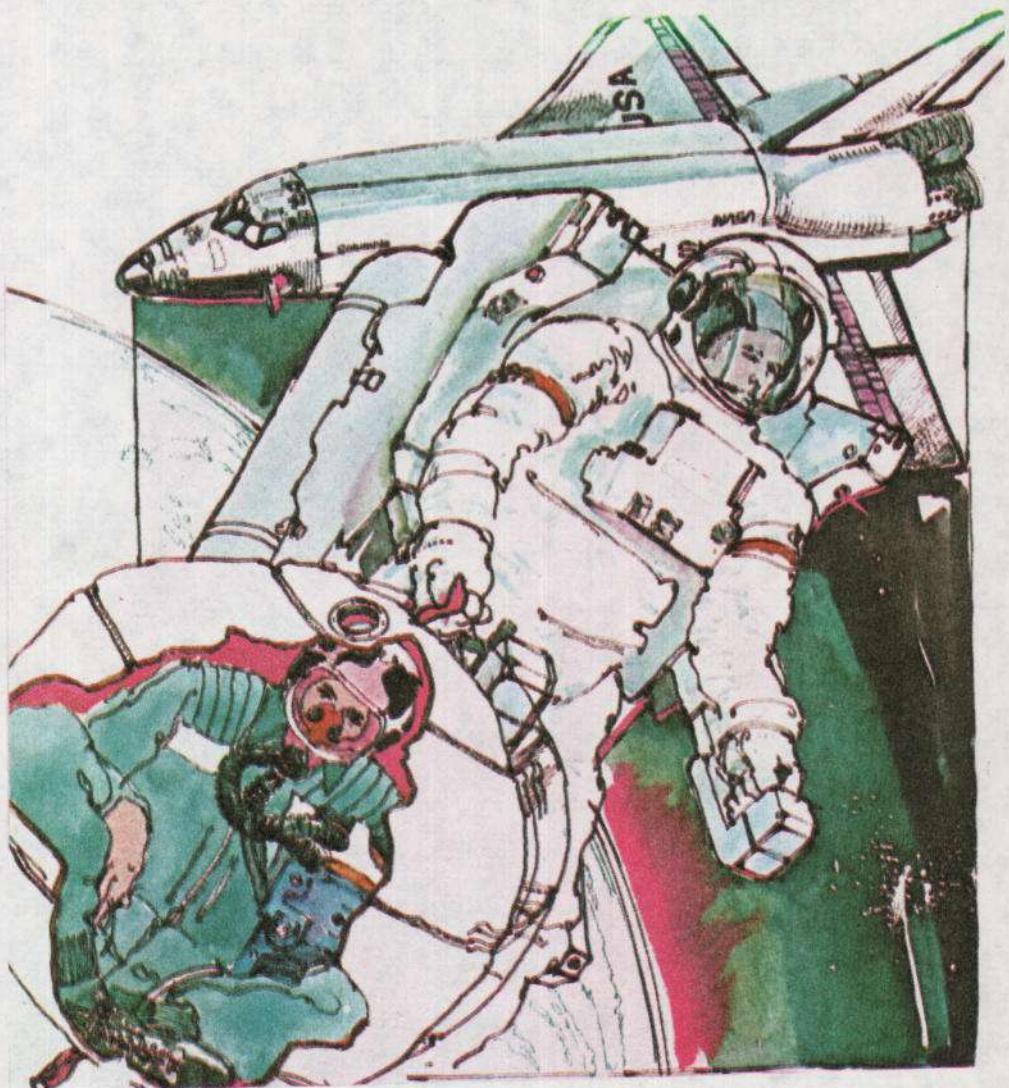
ولقد لاحظ أينشتين التشابه التام بين قانون نيوتن للجذب العام وقانون

كولوم للجذب والتناور الكهربى بين الشحنات مما دفعه إلى الربط بين هاتين الظاهرتين الكونيتين في نظرية جديدة أسمها نظرية المجال الواحد ، وبنى بذلك صرحاً موحداً للقوانين التي تحكم في المادة من الذرة إلى المجرة ، وذلك في عملية توحيد رائعة تبين الكون بمظهر مجال واحد ينطبق على كل اليكترون سائر وكل كوكب دائري وكل شعاع ضوئي صادر كأسرة واحدة وغودج واحد تحت تأثير قوة واحدة تعمل منذ نشأة الكون حتى تقوم الساعة .

وكذا الأرض ، لو أن قوة الجاذبية بينها وبين الشمس انقطعت ، إذن لمشت الأرض لسبيلها ، تجري في خط مستقيم ، وفقاً للسرعة الواحدة التي كانت لها منذ أن كانت هي ، وبقيت لها وتبقى ما بقيت بعيدة عنها يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة . [ شكل / ٤٠ ]

فقوة الجاذبية هي التي تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها . وهي التي جعلت الشمس تمسك بطارد والزهرة وجعلتهما يدوران حولها ، كلاً في مداره . وهي التي أمسكت بالمريخ والمشتري وزحل وسائر الكواكب المساوية وجعلتها جميعها حول الشمس تدور ، قال تعالى : « إِنَّ اللَّهَ يَمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا . . . » ( فاطر - ٤١ ) .

الجاذبية العامة قانون كوفي موجود في طبيعة الأشياء كلها ويعمل في صمت في الأرض والسماء . وينص هذا القانون على أن أي كتلتين في الوجود بينهما قوة جذب . وهذه القوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب الكتلتين المتجلذبتين وعكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما : أي أن قوة الجاذبية تزداد بازدياد كل من الكتلتين وتنقص بقصبهما بينما تزداد هذه القوة بقصص المسافة وتقل بازدياد المسافة طبقاً لما يسمى بقانون التربع العكسي : ولقد كان نيوتن عام ١٦٨٧م الفضل في اكتشاف قانون الجاذبية . ولقد قال نيوتن نفسه « إنه لأمر غير مفهوم أن نجد مادة لا حياة فيها ولا إحساس وهي تشد أي تجذب مادة أخرى دون أي رباط بينها » . ولقد أجرى كل من كافندش وبويز



[ ٤٠ / شكل ]

إذا خرج رواد الفضاء من مركبهم لا يسقطوا على الأرض بسبب إنعدام الوزن  
والجاذبية .

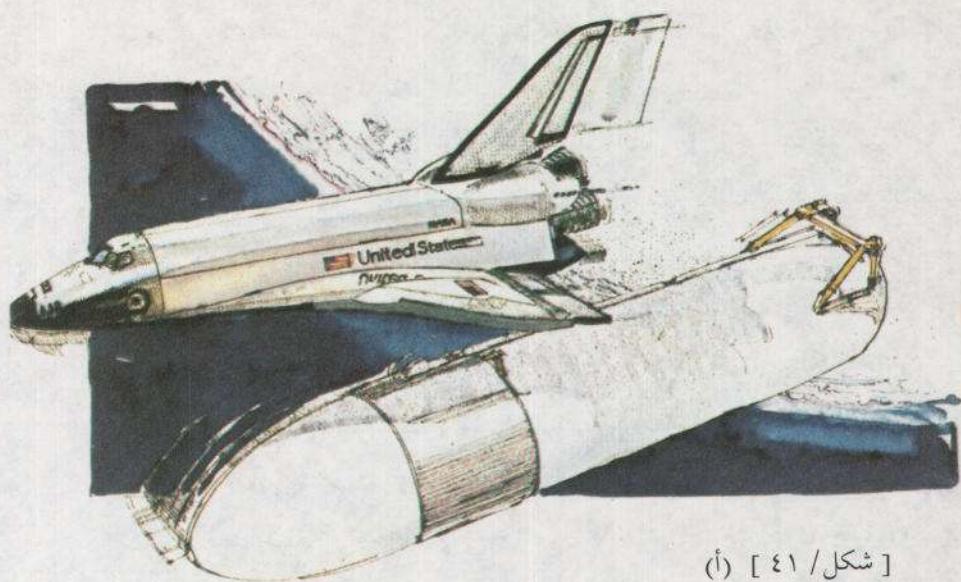
تجارب مشهورة للتحقق من أثر الكتلة والمسافة في قوة الجذب . وتعمل الجاذبية في كل الأشياء كبيرة وصغرتها ، فالكل يتجاذب وإن لم يظهر إلا أثر الكبير في الصغير . فالشمس تجذب الأرض والأرض تجذب القمر بل وتجذب كل شيء قريب منها بقوة نшуّر بها جيّعاً . وأنت سجين الجاذبية لأنك لا تستطيع أن ترتفع عن الأرض لأنها تجذبك إليها ( وأنت أيضاً تجذب الأرض لك ولكن شتان ما بين كتلتك وكتلة الأرض ) . ورغم هذا الجذب فأنت تستطيع التحرك على الأرض نظراً لضالة قوة الجذب بينك وبين الأرض ، ولكن حذار أن تنخدع وتمشي على سور سطح منزل مرتفع فيختل توازنك ويهوي بك قانون الجاذبية العام إلى سطح الأرض وتعرف عندئذ ما هي الجاذبية إذا كنت مازلت على قيد الحياة . إنه قانون إلهي مشمول بالنفاذ الفوري دون تحقيق أو نيابة أو شرطة . فالطائرة عندما يموت يقع على الأرض . ورفع الحجر عن الأرض يتطلب مجاهدةً والصعود على الجبل أشق من النزول منه بسبب الجاذبية . [ شكل / ٤١ ] . ومن فضل الله علينا أن الجاذبية الأرضية قد احتفظت لنا بخلاف جوي يحيط بأرضنا ولو لا الجاذبية لهرب الهواء وانعدمت الحياة على كوكبنا .<sup>(١)</sup>

## □ أعمدة السما، غير المرئية

وعلى قدرة ضاللة قوة الجاذبية على الأرض فهي جباره عارمة في السماء حيث الكتل عظيمة هائلة تتماسك رغم تباعدتها بفضل قوة الجذب التي تمسك أجرام السماء وتنعها من الانفراط لأن مدبر الكون لم يأمر بعد بانفراطها . وقوة الجاذبية هي القوة غير المرئية التي يعتمد بناء السماء كما في قوله تعالى : ﴿ الله الذي رفع السماوات بغير عمد ﴾ .. ( الرعد : ٢ )

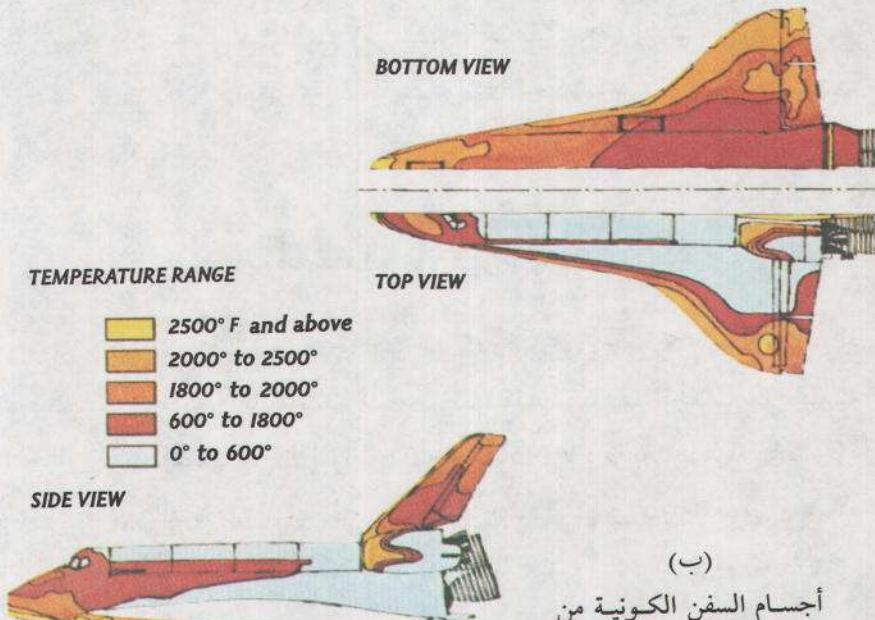
---

(١) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٦١ .



[شكل / ٤١] (أ)

سفينة كونية سريعة حطمت حاجز الجاذبية

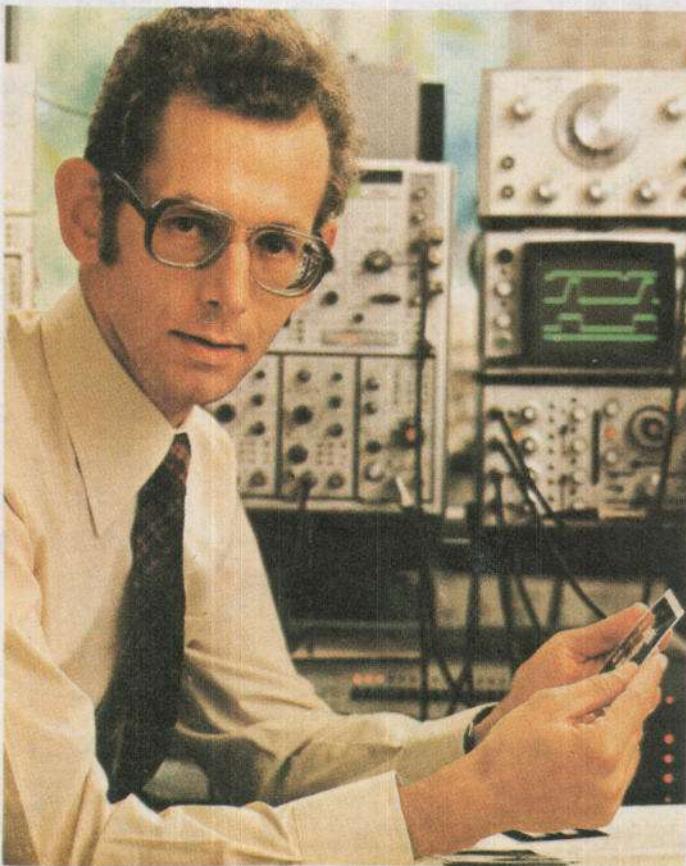


(ب)

أجسام السفن الكونية من مواد تحمل درجات الحرارة الرهيبة الناجمة عن الاحتكاك بذرات الهواء.

وقال تعالى : ■ « وَيُسْكِن السَّمَاوَاتِ أَنْ تَقْعُدُ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ إِنَّ اللَّهَ  
بِالنَّاسِ لَرَؤُوفٌ رَحِيمٌ (٦٥) وَهُوَ الَّذِي أَحْيَاكُمْ ثُمَّ يَمْبَغِي لَكُمْ ثُمَّ يُحِيِّكُمْ إِنَّ  
الْإِنْسَانَ لِكُفُورِهِ (٦٦) » الحج (٦٤ - ٦٦) .

ويعمل قانون الجاذبية على منع سقوط الأجرام في هاوية الفضاء ،  
ويتركز ثقل الأرض في مركز تدورها ، أي أن الأرض تجذب الأجسام التي  
عليها نحوه ، وقد اكتشف العالم الانجليزي نيوتن هذا القانون [ شكل /  
٤٢ ] .. فقد لاحظ سقوط تفاحة من شجرتها على الأرض ، فأخذ يفك في



[ شكل / ٤٢ ]

أحد العلماء في معمل لدراسة سلطان الجاذبية الرهيب

سبب سقوطها ، إلى أن وصل إلى قانون الجاذبية الذي يثبت أن كل جسم مادي يجذب غيره من الأجسام المادية ، بقوة تزيد أو تنقص حسب الكتلة والمسافة بينها ، كما يدل على ذلك علم الديناميكا . وهذا القانون الذي سخره الخالق الأعظم ، هو الذي يربط الأجرام السماوية ويحفظ تماسكها وانتظامها في مداراتها .<sup>(١)</sup>

● - قال تعالى : ﴿... وَمِسْكُ السَّمَاءِ أَنْ تَقْعُدْ عَلَى الْأَرْضِ ...﴾

الحج - ٦٥

● - ﴿الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عِمْدٍ تَرَوْنَهَا﴾ الرعد - ٢

● - ﴿خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عِمْدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيًّا أَنْ تَمِيدَ

بِكُمْ...﴾ لقمان - ١٠

إن يد الله التي خلقت الكون أظهرت نفسها في خلقها ، لقد أمرنا الله أن ندرس آياته ، في الكون ، قال تعالى : ﴿أَوْلَمْ يَنْظُرُوا فِي مُلْكُوتِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِنْ شَيْءٍ﴾ (الأعراف / ١٨٥) .

● - ﴿وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِّلْمُوقِنِينَ، وَفِي أَنفُسِكُمْ أَفَلَا يَبْصِرُونَ﴾ .

(الذاريات / ٢١ ، ٢٠)

● - ﴿قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ هَدَى﴾ .

(طه / ٥٠)

ومن المعروف علمياً أن قانون الجاذبية يرغم الأجرام السماوية على الدوران حول بعضها البعض ، فالأرض مثلاً تدور حول الشمس والقمر يدور حول الأرض وهكذا كما في قوله تعالى :

● - ﴿كُلُّ فِي فَلَكٍ يَسْبِحُونَ﴾ .. (الأنبياء : ٣٣)

(١) د. عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ٢١٩

وقوله تعالى :

● - ﴿الله الذي رفع السموات بغير عمد تر翁ها ، ثم استوى على العرش ، وسخر الشمس والقمر ، كُلُّ يجري لأجل مسمى ، يدبر الأمر ، يفصل الآيات لعلكم بلقاء ربكم توقفون﴾ . . (الرعد / ٢)

## □ الجاذبية وحكمة الأجرام الكونية

أي ان الكل يجري والكل يدور أو يطوف في فلك خاص به وان جميع الاجرام تسبح في الغاز الكوني الايدروجين الذي يتشر في أرجاء الكون .  
[ شكل / ٤٣ ] .

ورفع السماء بغير أعمدة - كما ورد في (سورة الرعد / ٢) يدل على أن الخالق الأعظم ، قد عادل بين تأثير قوى التجاذب التي تربط بين الأجرام السماوية ، وبين تأثير حركاتها المكتسبة ، فجعل الله بهذا التعادل كل جرم سماوي ، يسبح في فلك خاص وثابت لا يخرج عليه ، وبذلك حفظت أجرام السماء من السقوط بعضها على بعضها تحت التجاذب بينها ، وإذا أخذنا دوران القمر حول الأرض كنموذج لاتزان الأجرام السماوية فسوف نجد أن الأرض تجذب القمر إليها في اتجاه مركز الدوران ، ولكن القمر يتغلب على قوة الجذب بقوة أخرى متساوية ومضادة تعرف بالقوة المركزية الطاردة التي يعانيها أي جسم متحرك في مسار دائري .

تعادل القوتان تماماً كما تتعادل كفتا الميزان ويظل القمر دائراً في مداره في حالة اتزان إلى ما شاء الله ولا يقع على الأرض وصدق تعالى بقوله :

٦ - ﴿ويمسك السماء أن تقع على الأرض إلا بإذنه ، إن الله بالناس لرؤوف رحيم﴾ . . (المحاج : ٦٥) .



[ ٤٣ / شكل ]  
أجهزة قياس معدل دوران الكواكب في أفلامها

وقوله تعالى :

- - «الشمس والقمر بحسبان . والنجم والشجر يسجدان . والسماء رفعها ووضع الميزان» . (الرحمن : ٥ - ٧) .

والجاذبية ، وهي قوة ، أوجدوا لها ، بالتجربة في المعمل ، ذلك القدر من الصفاء الذي به يحسب الحاسب كم من زيادة السرعة (كم من عجلة ) تعطى جاذبية الأرض الأجسام .

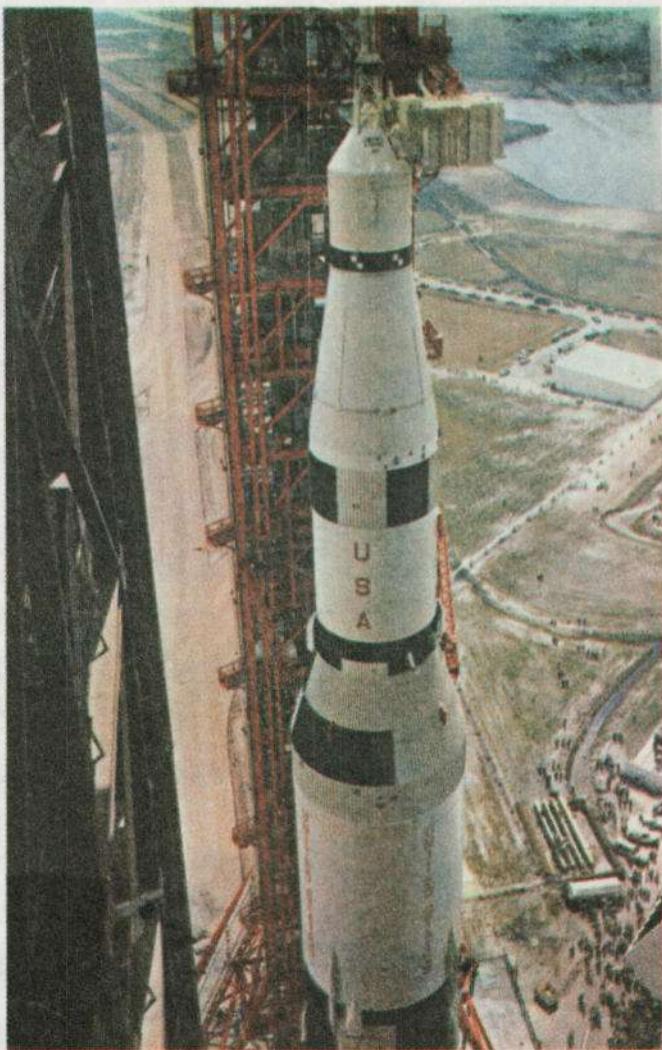
والجاذبية الأرضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس . كل شيء ما ارتفع إلا سقط ، وهو بسقوطه يتوجه عمودياً نحو الأرض .

ولكن القانون يقول إن الأرض تجذب الإنسان ، وكذلك يجذب الإنسان الأرض ، أما الشق الأول ظاهر ، وأما الشق الثاني فما أخفاه . وهو ، تبعاً لقانون الجاذبية ، يجب أن يكون خافياً أشد الخفاء . الأرض تجذب الإنسان بمقدار جرمها ، وهذا يظهر جديها . أما الإنسان فيجذب الأرض بمقدار جرمها ، وأين جرمها من جرمها ؟

كذلك الأشياء على سطح الأرض ، يجذب بعضها بعضاً ولكن لا يتبيّن جذبه للأشياء هذه ولتهايها في الصغر بالنسبة لما يجري على سطح الأرض من قوى . [ شكل / ٤٤ ]

## □ دور الجاذبية في الكون

وتلعب الجاذبية دوراً هاماً في الكون كله . وعلى سبيل المثال فإن النجوم تولد وتموت بسبب الجاذبية . فعندما يولد النجم تجتمع مادته بفعل الجاذبية من الغاز والتراب الكوني وتتراكم تدريجياً فترتفع درجة حرارة النجم بسبب كثرة تصدامات المادة عند تجاذبها إليه وبسبب انضغاط الغازات وإيجارها على تقليل حجمها بسبب الجاذبية تماماً كما يسخن الغاز في مكبس عند ضغطه .



[ ٤٤ / شكل ]

[ فكرة هذا الصاروخ هي تحطيم سلطان الجاذبية الأرضية ]

وعندما تصل الحرارة في باطن النجم إلى حد معين يبدأ التفاعل النووي الإندماجي وتتولد الطاقة النووية التي تؤدي إلى استقرار حجم النجم وكتلته في مرحلة تدعى مرحلة الشاب حيث تتزن قوة الجاذبية التي تشد جميع مادته نحو

مركزه مع قوة الضغط الإشعاعي (الحراري) الذي يحاول دفع المادة خارج مركزه . وستقر أيضًا سرعة دوران النجم حول نفسه . وعندما تنتهي التفاعلات النووية تتغلب الجاذبية وبذلك ينكمش النجم متحولاً إلى قزم أبيض أو نجم نيوتروني أو ثقب أسود وتزداد سرعة دورانه حول نفسه طبقاً لقانون حفظ كمية التحرك ويختفي ضوء النجم ويموت نهائياً . وصدق الله العظيم بقوله تعالى :

● - ﴿إِذَا الشَّمْسُ كُوَرْتْ وَإِذَا النَّجْمُ انْكَدَرَتْ﴾ ..

(التكوير : ٢ - ١)

وقوله تعالى :

● - ﴿وَالنَّجْمُ إِذَا هُوَ﴾ .. (النجم : ١)

كل شيء له كتلة ، يجذب كل شيء آخر له كتلة ، وقوة التجاذب التي بينها تزيد ازيداً طردياً بزيادة أي من الكتلتين ، فبزيادة كلتيهما . وقوة التجاذب التي بينها تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين ، وتزيد كلما نقص البعد بين الكتلتين . فالقوة تتناسب تناسباً عكسياً مع هذا البعد . بل ، لا . لا مع البعد نفسه ولكن مع مربعه . فإن زاد البعد فكان مترين بعد أن كان متراً ، أو كان ألفين من الأميال بعد أن كان ألفاً ، فقوة التجاذب لا تنقص فتكون  $\frac{1}{2}$  ، ولكن تنقص فتصير  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$  مما كانت .

ويطبق هذا القانون ، بالحساب ، على ما بين القمر والأرض من تجاذب ، فيقع الخطأ في التنتائج . ويحدث التساؤل ، أهذا خطأ في القانون أم خطأ في المسافات وابتکل ؟ ويظهر أن الخطأ في الرقم المعروف عند ذلك لقطر الأرض . ويجري تعين جديد لقطر الأرض ، يجريه الاستاذ بيکار «Picard» ويعود نيوتن يحسب فتظهر صحة القانون ، قانون الجاذبية ، على ما وضعه هو .

## □ الإشعاع التجاذبي والإعجاز العلمي للقرآن

أن الأرض تنجذب إلى الشمس بقوة الجاذبية وفي نفس الوقت تتأثر بقوة مركزية مضادة طاردة نتيجة دورانها حول الشمس وتعادل القوتان فتستقر الأرض في المدار المحدد لها دون أن تقع على الشمس أو تفلت منها . وصدق الله العظيم بقوله تعالى :

- - ﴿الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها﴾ .. (الرعد : ٢) .
- - ﴿والسماء رفعها ووضع الميزان﴾ .. (الرحمن : ٧) .
- - ﴿وكلُّ في فلك يسبحون﴾ .. (يس : ٤٠) .

وستستطيع إدراك معنى العمد غير المرئية في القوى المتوازنة المذكورة المؤثرة أثناء دوران الأرض في فلكها .

والعلم البشري الضئيل توصل إلى أن تأثير التجاذب بين الأجرام متعادل مع تأثير سرعة حركتها في أفلاكها وأن ذلك قد حدث أثناء تكوينها . . . ويفتفق ذلك مع قانون الجاذبية العام : Law of Universal Gravity

(١) vitation

$$F = G \frac{m^1 m^2}{R^2} \quad ■$$

حيث يعبر الحرف «F» عن قوة التحرك ، والحرف «G» عن التجاذب المطرد ، والحرف «M» عن كتل الأجرام والحرف «R» يعبر عن مربع المسافة بين الجرميين السماويين .

ولقد توقع أينشتين ١٩١٦ م وجود أمواج تدعى الإشعاع التجاذبي . فمن المعروف أنه إذا تحركت مادة مشحونة كهربياً مثل جسيمات الاليكترون أو البروتون الموجودة في ذرات المادة فإن هذه الجسيمات تكون مصحوبة في

The structure of Universe , op. cit., p. 138 (١)

حركتها بإشعاع يدعى الموجات الكهرومغناطيسية وقياساً على ذلك فإن المادة غير المشحونة تكون مصحوبة في حركتها بموجات الجاذبية . ويعكف علماء الطبيعة الآن على محاولة قياس هذه الأمواج والبحث عن مصدرها من جسيم ذري جديد يتحمل وجوده في أي ذرة يدعى الجرافيتون : ويتوقع العلماء بأن أمواج الجاذبية تسير بسرعة الضوء : ويحاول العلماء معرفة ما إذا كانت الجاذبية تتغير مع الزمن مما سيساعد كثيراً في دراسة الكون .<sup>(١)</sup>

ويمكن استنتاج أن تأثير التجاذب بين الأجرام السماوية في التقريب بينها متوازن مع تأثير سرعة حركتها الفلكية المعارض له في الأبعاد بينها . . . وأن الأجرام السماوية بسبب هذا التوازن صارت تتحرك بسرعة ثابتة بعضها حول بعض في أفلاك لا تخرج عليها . . .

ونصل بذلك . . . إلى أن الخالق الأعظم عادل بين تأثير قوى التجاذب الرابطة للأجرام السماوية وتأثير حركتها المكتسبة بعد رفعها وفي اثناء خلقها حيث يقول العلم البشري أن هذا التوازن جعل الأجرام تتحرك بسرعة في أفلاك لا تخرج عليها أبداً وبسبب دورانها حول نفسها استدار شكلها بصفة عامة ومطلقة في جنبات هذا الكون الكبير .

### ﴿والسماء وما بنها﴾ . . .

والسماء التي تحيط بنا مباشرة تحتوي على الشمس والقمر وسائر الكواكب والأقمار والكويكبات تجري في مجاريها وتتحرك في مدارتها . وكل منها بمثابة لبنة من بناء عظيم أقامه الله حيث شد هذه اللبنات برباط الجاذبية ، كما تربط أجزاء البناء الواحد بما يوضع بينها مما تتماسك به .

ومن جزئيات القانون الإلهي العام الأعظم للكون . . . (شمول العدل الإلهي أرجاء الكون ) . . .

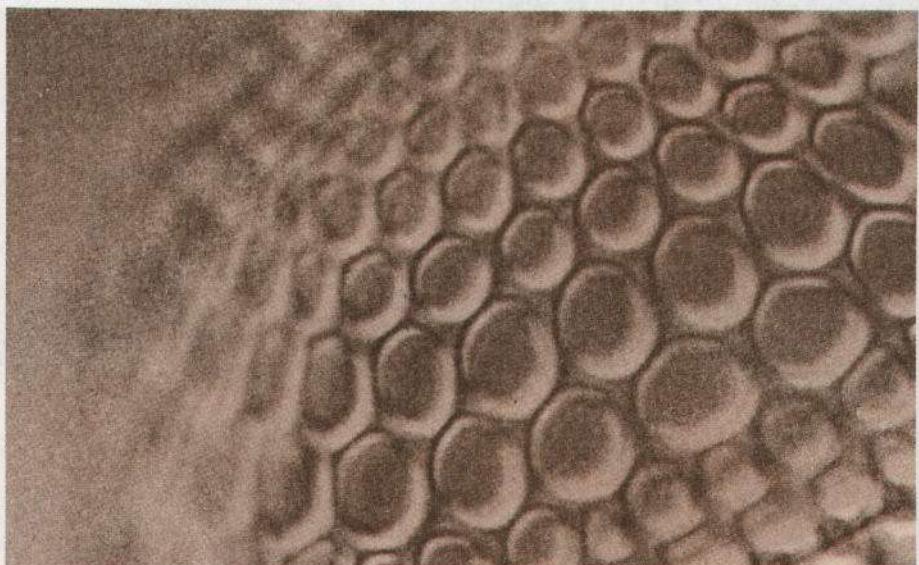
---

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٦٧

نجد ذلك في قوله تعالى : ﴿فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يُرَهِ﴾  
(. الززلة / ٧)

أي فمن يعمال ما يوازن مثقال ذرة من خير يُثْبَط عليه . . .<sup>(١)</sup>

● . . . وكان المفسرون القدامى يقولون عن معنى مثقال ذرة إنها  
البعوضة ، [أنظر شكل / ٤٥] وكانوا يقولون : إنها الهباءة التي ترى في ضوء



[شكل / ٤٥]  
خلايا ذرية مكيرة ملايين المرات

الشمس ، فقد كان ذلك أصغر ما يتصورون من لفظ الذرة ، ونحن الآن  
نعلم أن الذرة شيء محدد يحمل هذا الأسم ، وأنه أصغر بكثير من تلك الهباءة  
التي ترى في ضوء الشمس ، فالهباءة ترى بالعين المجردة ، أما الذرة فلا ترى  
أبداً حتى بأعظم المجاهر في المعامل ، وإنما هي «رؤيا» في ضمير العلماء ، لم

(١) د. حجازي - الفسیر الواضح - جزء ٣٠ - ص ٧١

يسبق لواحد منهم أن رآها ولا يجهره ، وكل ما رآه هو آثارها ، فهذه أو ما يشهها من ثقل من خير أو شر ، تحضر ويراهما صاحبها ويجد جزاءها<sup>(١)</sup> . . . هذا هو العدل الإلهي المطلق . . .

■ - ومنه نستتّج أن تسير هذا الكون إنما يتم وفق قوانين غاية في الدقة والنظام والتوازن . . .

ومن جزئيات القانون الإلهي العام الأعظم للكون : خلق كل شيء في الكون بالحق . . .

الحق نجده في الثواب والعقاب . . . ونجده في جزئيات الذرة . . . وفي انطلاق الضوء . . . في جري الشمس لمستقر لها . . . في خلق الليل والنهار . . . في المراحل التي مر بها خلق الكون . . . في خلق الإنسان من طين وفضيله على خلق كثير . . . كل ذلك بالحق . . .

ومن مطلق الحق يسير الكون في نظام بديع . . . كُلُّ ما قدر له . . . كُلُّ مسخر لهمة معينة . . . وفيصل بين جميع ما في الكون . . . قانون الحق . . .

وفي ذلك يقول سبحانه وتعالى : «أَوْلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَاوَاتُ وَالْأَرْضُ وَمَا بَيْنَهَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجْلُ مَسْمَى» .

... وفي ذلك يقول المفسرون . . . (٢) . . . أولم يتفكروا في أنفسهم ، وهي أقرب الأشياء إليهم فيعلموا أن خلق السماوات والأرض . . . وما فيها لا يمكن أن يكون إلا وفق حكمة الحكيم ، وتدبر الخبير البصير ، وأنه لا بد لهذا الكون من آخر . . . وله نهاية ينتهي إليها للحساب والعقاب ، وأنه لا يعقل أبداً أن يخلق عيناً إلا لحكمة «أَفَحَسِبْتُ إِنَّا خَلَقْنَاكُمْ عَبْثًا وَأَنْكُمْ إِلَيْنَا لَا تَرْجِعُونَ» . . .

(١) سيد قطب - مرجع سابق - ص ٣٩٥٥ ، ص ٣٩٥٦

(٢) د . حجازي - مرجع سابق ج ٢١ ، ج ٢٨ ، ص ٤٨

إن كتم تحسبون ذلك فاعلموا أن . . . ﴿الله يبدأ الخلق ثم يعيده ، ثم  
إليه ترجعون﴾ (الروم / ١١) .

... نعم خلقنا فصورنا على أتم صورة . . . وأكمل نظام . . . وأدق  
ترتيب . . . خلق فينا العقل والفكر والنظر والبيان . . .

... (١) وصدر هذا النص «خلق السماوات والأرض بالحق» . . . يقر  
في شعور المؤمن أن الحق أصيل في كيان الكون ، ليس عارضاً وليس ناقلة ،  
فبناء الكون قام على هذا الأساس ، والذي يقرر هذه الحقيقة هو الله الذي  
خلق السماوات والأرض والذي يعلم على أي أساس قامتا . . .

«وصوركم فأحسن صوركم» . . . حقيقة تشعر الإنسان بكرم الله  
وفضله عليه في تحسين صورته . . . صورته الخلقية وصورته الشعورية . . .  
فالإنسان هو أكمل الأحياء في الأرض من ناحية تكوينه الجثمانى . . . كما أنه  
أرقاها من ناحية تكوينه الشعوري واستعداداته الروحية ذات الأسرار  
العجيبة . . . ومن ثم وكلت إليه خلافة الأرض ، ومصير كل شيء وكل أمر  
وكل خلق . . . ومصير هذا الكون . . . ومصير هذا الإنسان إلى الله سبحانه  
يعود . . .

... كل شيء خلقه الله بالحق . . . وليس هناك شيء خلق من غير قصد أو  
من غير حكمة . . .

يقول تعالى : ﴿وما خلقنا السماء والأرض وما بينهما لاعبين﴾  
(الأنباء / ١٦) . . .

\* \* \*

ومن جزئيات القانون الإلهي العام الأعظم للكون : تسخير كل  
إمكانيات الكون لخدمة الإنسان .  
حقيقة يجب أن يعلمهها كل إنسان . . .

(١) سيد قطب - مرجع سابق - ص ٣٥٨٥

قالوا فيها قالوا « خلق الله الأكوان متكاملة . . ولبعضها متممة لتصبح وحدة واحدة . . وعلى علماء الرياضيات الباقي » . . . ويعني هذا أن رسالتهم العظيمة تتركز في التوصل إلى أسرار الكون وخياليه من خلال عصارة أفكارهم التي تناسب بخبر على ورق ، فتظهر أمامنا وكأنما هي رموز وألغاز ليس لها في حياتنا معنى . . ومع ذلك فهي بمثابة « حجز رشيد » الكون . . من فكرها وعرف طلاسمها ، تفتحت أمامه كنوز المعرفة .

والواقع أن لغة المعادلات لغة خاصة جداً . وعلى أعلى مستويات الفكر البشري ، وأحياناً ما تضمن بمفهومها على أفهمها ، وقد لا يستطيع العلماء الذين ابتدعواها أن يجدوا من لغتهم - ولا آية لغة أخرى - بدليلاً يعبرون به عن مضمونها :

في البداية . . كانت معادلة من تلك المعادلات الرياضية التي أرشدتنا إلى سر كبير من أسرار هذا الكون الغامض ، وفتحت لنا باباً واسعاً من أبواب المعرفة التي تحذب العقول الوعائية . . لا اللاهية .

لقد حاول الشاب « بول ديراك » الإنجليزي أن « يصهر » عدة معادلات سابقة قادت العلماء إلى نظريتين عظيمتين : « الكم » Quantum theory « لماكس بلانك » ونظرية النسبية « لأينشتاين » ، علم يخرج من ذلك بنتجة جديدة ، تكون بمثابة « سبيكة » علمية لم يتوصل إليها أحد من قبل ، أو تطوير أرقى لمعونة سابقة ، يقدمها لنا بصورة أكثر تألقاً وأعظم صقلًا .

إنَّ القوانين الرياضية والفيزيائية التي اكتشفها العلماء منذ فجر الحضارة البشرية حتى اليوم في حقول العلوم الطبيعية عامة والفيزياء الفلكية والنظرية خاصة تدل دلالة واضحة على أن الكون يسوده النظام ويخضع لقوانين وأنظمة وقواعد مرسومة ، لا مجال فيه لاحتمالات الفوضى والصدفة والعشوائية والخطأ والشذوذ ، بل يبدو واضحاً في كل حركة وسمة من حركات ذراته وأجرامه النظام والتدير والإرتباط والدقة والإرادة والقصد .

## □ العلم والتوصل إلى الوحدانية

ويستدل من دراسة مواضع الرياضيات العادية والعلمية مثل التوافيق (Combinations) والتباديل (Permutations) والتراكيب (Arrangements) والأعداد النخيلية المركبة وحسابات التفاضل والتكامل العادية والمطلقة على وجود براهين رياضية متعددة تدل على الوحدانية في هذا الكون.

وقد أشتملت السور المكية - على وجه الخصوص - على إشارات وتصريحات ، وعرض شامل للنظر في الكون والتأمل في نظامه وإبداعه ، لتحرير السمع والبصر ، والحواس ، والأفئدة للفكر في ملوكوت الخالق الأعظم ، سبحانه وتعالى ، ثم الانتقال من ملوكوته إلى دلائل عظمته ، ومن المخلوق إلى الخالق ، ومن الطبيعة إلى مكونها وبوارئها ، ومن المسبب إلى السبب ، ومن المصنوع إلى الصانع ، مما يقتضيه العقل ويسوق إليه الفكر في أدق الأمور وأجلها ، وأحقر الأشياء وأعظمها ..

وقد ركزت الآيات الكونية في القرآن على توجيه نظر الإنسان إلى أنه جزء صغير من هذا الكون ، ليربطه به ، وليتعرف على أسراره وأحواله ، ول يعرف أنه - وهو الصغير - قد سخر الله له هذا الكون الكبير ، وكذلك الكون الصغير (الأرض) ، مصداقاً لقوله تعالى : ﴿ هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَا فِي الْأَرْضِ جَمِيعاً ﴾ ( البقرة / ٢٩ ).

كل شيء في هذا الكون الفسيح من الذرة إلى المجرات العملاقة يسير وفق هندسة إلهية وتقدير محكم ونظام دقيق ... فالذرة المتناهية الصغر ... عالم هائل فيه هندسة وحركة وقوانين وطاقة ... وكل شيء فيها يسير وفق تقدير مطلق الدقة ... وإذا كانت الذرة هي أدق الأجسام في نظرنا إذ لو جمعنا منها عشرة بلايين ذرة بجوار بعضها ما ساوي ذلك النقطة التي تضعها القلم - لأنها هباء لا ترى على الاطلاق ، ومع ذلك فهي في الواقع كون صغير

فيها كل ما في الكون من نظام وحساب دقيقين . . . ومعظم مادة الذرة مركزة في نواة ضئيلة عند المركز . . . والمحيط بالنواة هو سحابة مفككة واسعة الإمتداد نسبياً . . . مكونة من جسيمات تعرف بالاليكترونات .

... والبرق الذي يصاحب العاصفة وسقوط المطر . . . إنما هو نتاج إنتزاع الاليكترونات من الذرات حين تتجزأ قطرات المطر الكبيرة إلى قطرات صغرى . . . عندما تختك سحابتان بعضهما في الغلاف الجوي . . .

## □ الكون والنظام الإلهي

أي أن جزئيات القوانين الطبيعية التي كشف عنها العلم فهي وإن كان بينها تفاصيل من جهة فإن بينها تكاملاً من جهة أخرى . . . حتى يتنهى الأمر بها إلى أن تكون قانوناً واحداً لظاهرة ما . . . وهذا في القرآن الكريم معبراً عنه بأنه «سُنَّةُ اللَّهِ» فكل ما عُرِفَ - وهو هباءة مما هو كامن في علم الله - إنما يندرج في النهاية تحت القانون العام الإلهي الأعظم للكون . . . «سُنَّةُ اللَّهِ» أي نظام الله . . . وتقدير الله الذي أقام هذا الوجود . . .

فالحرارة من الشمس لها قوانين . . . وهي تؤثر في الضغط الجوي وتوزيعه . . . وللضغط قوانين . . . وهي تؤثر في سير الرياح . . . وللمحيطات قوانين تحكم توزيع كل من اليابس والماء . . . وإثارة اللوائح لها قوانين . . . وتجمع ذرات بخار الماء الذي أحدهته الحرارة في سطح المحيطات - في طبقات الجو العليا حول نواة من الغبار عملية لها قوانين . . . والتبريد بالارتفاع إلى طبقات الجو العليا لها قوانين . . . وتوزيع التضاريس كمصايد للأمطار لها قوانين . . .

﴿ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدْرَهُ تَقْدِيرًا ﴾ . . . (الفرقان / ٢) .  
خلق كل شيء

... كل شيء في الكون حتى العرش والقلم ... من خلقه هو  
وحده ... خلقه الله فقدره تقديرًا .

كل شيء ...  
الذرة ... المجرة ... المجرات ... النجوم ... الكواكب ...  
السماءات ... النبات ... الحيوان ... الحشرات ... البحار ...  
البياض ... الصخور ... الجبال ... الأزرق ... الماء ...  
الإنسان ... الملائكة ... الجن ... كل ما نعرفه ... وما لا نعرفه ...  
ما سنذكره في هذا الكتاب ... وما لا ندرى ولا سدرى عنه  
شيئاً ... وكل شيء ... في هذا الكون الفسيح ... قدره الله تقديرًا ...  
وخلق كل شيء فقدره تقديرًا .

من ذلك التقدير الإلهي المحكم ... هذا التوازن المذهل بين النسب  
التي يتكون منها الغلاف الجوي ... فهو مكون من ستة غازات ، منها٪٧٨  
من الترrogen ، ٪٢١ من الاكسجين ، والغازات الأخرى توجد بنسب  
قليله ، وهذا الغلاف الذي يخلي إليك أنه خفيف الوزن يضغط على الأرض  
معدل ١٥ رطلاً فوق بوصة المربعة الواحدة يخص الاكسجين منها ٣ أرطال  
فوق كل بوصة مربعة ... وجدير بالذكر أن نسبة الاكسجين الموجودة في الهواء  
هي القدر الذي قدره الله تقديرًا دقيقاً وهو المعدل اللازم لتنفس سائر  
المخلوقات التي تعيش فوق هذا الكوكب ..

ولذلك نجد القرآن الكريم يحض الناس على التفكير في هذا الكون  
بأسلوب علمي منهجي سليم - فالتنزيل ينطق :

﴿إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولي  
الألباب، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتذكرون في خلق  
السماءات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلأ سبحانك فقنا عذاب النار﴾. [آل  
عمران / ١٩٠ - ١٩١].

وفي مقام آخر :

«خلق السموات والأرض أكبر من خلق الناس ولكن أكثر الناس لا يعلمون». [غافر / ٥٧].

إن كل شيء في الكون يسري بحساب ومقدار . . . والمعادلات تشير إلى أن الطاقة المحسدة في الأليكترون تساوي تماماً ٥١ ، ٠ مليون أليكترون فولت ، ومن أجل هذا فلا بد أن تأتي باقة ضوئية أو فوتون شدته أكثر من هذا القدر . والزيادة لا تضيع ، بل يحملها الأليكترون ونقضيه فيجريا بها في الكون . . وكلما كان هناك فائض من الطاقة بعد عملية التجسيد ، كلما زادت سرعة انطلاقها .

وكل هذا قد تنبأ به معادلات «ديراك» إلى أن جاء اليوم الذي أرسل فيه «اندرسون» ألواحة الحساسة في بالونات إلى طبقات الجو العليا ، ليصطدم به واحد من فوتونات جيم ، وعندما اصطدم ، توقف ، فتجسد على هيئة جسمين انطلاقا ، وترك كل جسم أثره ، وتحقق النبوءة في أصول المعادلة ، وتجسدت الموجات على هيئة جسيمات .

## □ العلم سبيل المعرفة بالله

ذلك هو العلم الحديث ، علم هذا الكون ، بالذى فيه من مواد قوى ، وظواهر جارية أو ساكنة لهذه المواد والقوى . وهو إلى اليوم أثبت قاعدة يستقر عليها اعتقاد وإيمان ، ما انفسحت تلك القاعدة للعقائد والإيمان . وهي رقعة تتسع على الأيام ، فهي تنفسح غداً لما لم تكن تنفسح له اليوم .

فهذا العلم هو سبيل المعرفة بالله . وهو السبيل الأول والأقوم . وهو آخر سبيل تجوز أن ترتفع إليه ريبة .

والباحث في العلم ، إذا استهدف ببحثه الكشف ، ولو بعض كشف ،  
في بعض جوانب الله ، فهو أكبر عابد ، وأكرم قائم وراكع وساجد .

ومن آيات الله في الخلق تقديره لكل شيءٍ حق قدره . . . فقد صمم  
الخالق الثلج بحيث تقل كثافته بنسبة كبيرة عن كثافة الماء . . . أي أن الماء  
تقل كثافته بعد التجمد . . . الأمر الذي يترتب عليه طفو الثلج فوق سطح  
الماء وعدم استقراره في أعماق البحار والأنهار والبحيرات ولو لم يكن ذلك قد  
قدّرَ تقديرًا . . . وبقدر . . . رحمة من الله بنا . . . لكان الماء كله قد تجمد في  
البحار والأنهار والخزانات المليئة به عند هبوط الثلج إلى القاع . . .

### □ الفيزياء الكونية وحكمة الحياة

ومن رحمة الله تعالى أن جعل معادلة تكوين الثلج متسقة مع جزئيات  
القانون الإلهي العام الأعظم للكون بحيث يسرّخ الثلج لوظيفة سقف حافظ  
لحرارة الماء تحته . . . فينعدم بذلك تجمد معظم الماء . . . ولا يتجمد إلا القشرة  
العلوية الرقيقة ، رحمة بالأسماك والحيوانات البحرية وإبقاء لها على قيد الحياة  
لتساهم في تمكين الإنسان من الخلافة في الأرض . . . فماذا حل فعل  
الربيع . . . ذاب الثلج السطحي حسب قوانين التجمد والذوبان التي لها صفة  
الثبات والشمول والصدق المطلق والتوازن . . . كل ذلك ليتمكن البشر الذين  
يعيشون في سيبيريا وألاسكا وفنلندا وجرينلاند وأيسلاند وغيرها من العيش  
حسب القانون الإلهي للحياة .

## الفصل العاشر

---

الرّياح  
والطّاقة المُهائِيَة  
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



## الرياح والطاقة الهوائية بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

يقول معظم العلماء أن : القدرة الهوائية عظيمة في حد ذاتها ، كما أن حجم الهواء الذي تحركه هذه القدرة هائل ، وهي وإن كانت تميّز بأنها متقطعة إلا أنها قدرة لا تنفد .

واستخدام الطاقة الهوائية مقصور أساساً على وحدات صغيرة نسبياً ، ولا يصلح استخدامها إلا في عمليات ضخ المياه ، وفي شحن البطاريات للاستخدامات الكهربائية المترتبة .

والطاقة المولدة عن طريق هذا المصدر لا يمكنها أن توفر في الوقت الحاضر إلا جزءاً ضئيلاً لا يذكر ، من الاحتياجات المستقبلية للطلب على الطاقة الكهربائية في العالم . ومن ثم فهي لا تشكل أية منافسة جديدة محتملة مع المصادر الأخرى كمولد للطاقة على نطاق واسع .

والرياح تتبع في سيرها قواعد معينة تؤدي إلى توزيعها على الأرض بطريقة خاصة تعرف بالدورة العامة للرياح [ شكل / ٤٦ ] . وفي معظم



[ ٤٦ ] شكل /

تسخير قوة الرياح لنقل الإنسان من مكان إلى آخر .

N. G. S. op. cit.

الأحوال تكون الرياح بشرى للمطر . ويشير القرآن الكريم إلى هذه الحقيقة  
بقوله تعالى :

● - ﴿ وَاللَّهُ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّياحَ فَتَشِيرُ سَحَابًا فَسَقَنَاهُ إِلَى بَلْدَ مِيتٍ  
فَأَحْيَيْنَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ، كَذَلِكَ النَّشُورُ ﴾ . ( فاطر / ٩ )

● - وقال تعالى : ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّياحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَا كَمْوَهُ وَمَا  
أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴾ : من قدرة الإله الخالق أنه أبدع نظام السماء ، وأبدع نظام  
الأرض ، وأبدع نظاماً متكاملاً في هذا الكون ، وعنه خزائن الأرزاق ومواعيدها  
المناسبة ومن هذه الأرزاق :

- أنه سخر الرياح حوامل بالسحب لأنها تحمل السحاب في جوفها ،  
والرياح تنطلق وفق نواميس كونية ، وتحمل الماء وفقاً لهذه النواميس ، وتسقط  
الماء كذلك بحسبها ، ولكن من الذي قدر هذا كله من الأساس ؟ لقد قدره  
الخالق ، ووضع الناموس الكلي ، تنشأ عنه كل الظواهر.

● - وفي قوله تعالى : ﴿ وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِّلْمُوقِنِينَ ، وَفِي أَنفُسِكُمْ  
أَفَلَا تَبْصِرُونَ ﴾ . ( الذاريات / ٢٠ ، ٢١ ) .

● - وقوله تعالى : ﴿ قَالَ رَبُّنَا الَّذِي أَعْطَى كُلَّ شَيْءٍ خَلْقَهُ ثُمَّ  
هَدَى ﴾ . ( طه / ٥٠ ) .

لقد جاء العلم ، وجاء العلماء بألف دليل على صدق ما ورد في القرآن  
الكريم ، جاء بألف دليل على وحدة الكون والسماء والأرض والذرة ،  
وال مجرة في قوانين وجودها وحركتها .

إن الطاقة الهوائية من أقدم المصادر التي استخدمت ، ومن أقلها  
استخداماً في الوقت الحاضر . وتستخدم هذه الطاقة في إدارة المراوح الهوائية  
في سحب المياه الجوفية ، وإدارة التوربينات لتوليد الكهرباء . Wind mill

وتعتبر هذه المضخات الهوائية من المناظر الشائعة في الريف الأمريكي ، حيث يوجد حوالي ١٥٠ ألف مضخة في الوقت الحاضر . ونستطيع أن نحدد نطاقين للرياح بين خططي ٣٠ درجة - ٤٠ درجة شمال خط الاستواء وجنوبه . ومع هذا فإن طاقة الرياح داخل هذين النطاقين تختلف تبعاً لبعض التضاريس المحلية (التلل - الأودية ) . ويقدر مجلس أبحاث الطاقة الكهربائية أن برجاً هوائياً على ارتفاع ٢٠٠ قدم، وبقطر مروحة ٢٠٠ قدم يمكن أن ينتج ١٦٠٠ كيلوات عند سرعة ٣٠ ميل / ساعة، وعندما تهبط السرعة إلى النصف تهبط فقط إلى ٢٠٠ كيلوات<sup>(١)</sup> . ولكن من معوقات استخدام هذا المصدر، أنه من الصعب التحكم في انتظام حركة الرياح وسرعتها، إذ إن الرياح التي تقل سرعتها عن ١٨ ميل / ساعة لا تعطي طاقة كبيرة كما أوضحتنا، ولكن تجري في الوقت الحاضر محاولات لتطوير استخدام الطاقة الهوائية من خلال محاولة التوصل إلى أجهزة حساسة جداً تعطي طاقة لأي تحرك ولو بطيء للرياح . قال تعالى : -

● « وتصريف الرياح والسحب المسخر بين السماء والأرض لآيات  
لقوم يعقلون » ( البقرة / ١٦٤ ) .

وهذا التصريف يدل على أن من وراء هذا الكون إلهًا مدبراً .. وقوله سبحانه : « وهو الذي يرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته حتى إذا أفلت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموق لعلكم تذكرون » . ( الأعراف / ٥٧ ) .

● « ومن آياته أن يرسل الرياح مبشرات وليديقكم من رحمته » .  
( الروم / ٤٦ ) .

ويقول العلماء عن قوله تعالى : « وتصريف الرياح » : أي تقليلها في

---

(١) رؤوف وصفي - المرجع السابق - ص ١٢٧ .

مهابها : قبولاً ودبوراً وجنوباً وشمالاً ، وفي أحواها : حارة وباردة وعاصفة ولينة ، فتارة مبشرة بين يدي السحاب وطوراً تسوقه ، وأونه تجتمعه ووقتاً تفرقه ، وحياناً تصرفة<sup>(١)</sup>.

ولا شك أن هذا التصريف للرياح ، مع أنها جسم لطيف لا يمسك ولا يرى وهي مع ذلك في غاية القوة بحيث تقلع الأشجار وتخرّب الديار ، أمر يدعو للتأمل .

وقد سخر الله الريح لإهلاك عاد ، قال تعالى :

● - ﴿ وَأَمَّا عَادُ فَأَهْلَكُوا بِرِيحٍ صَرِصْرِ عَاتِيَةٍ ، سَخْرَهَا عَلَيْهِمْ سَبْعَ لِيَالٍ وَثَمَانِيَةً أَيَامٍ حَسُومًا ، فَتَرَى الْقَوْمُ فِيهَا صَرْعَى كَأَنَّهُمْ أَعْجَازٌ نَحْلٌ خَاوِيَةٌ ، فَهَلْ تَرَى لَهُمْ مِنْ بَاقِيَةٍ؟ ﴾ (سورة الحاقة ٦ - ٨) .

ولقد تمكّن الإنسان اليوم من ربط أكثر من مصدر للطاقة باخراً [ شكل / ٤٧ ] ... فمثلاً تمكّن من الحصول على الكهرباء من مراوح تديرها الريح ، ثم هو يستعمل الكهرباء في تحليل الماء والحصول على غاز الايدروجين ليستعمله في خلايا الوقود أو كوقود منفرد كما أسلفنا من قبل .

● - قال تعالى : ﴿ وَمَنْ آيَاتِهِ أَنْ يَرْسِلَ الرِّيَاحَ مُبَشِّرَاتٍ وَلِذِيقَمْ مِنْ رَحْمَتِهِ وَلِتَجْرِيَ الْفَلَكَ بِأَمْرِهِ ، وَلِتَبْغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلَعَلَّكُمْ تَشَكَّرُونَ ﴾ . (الروم / ٤٦) .

## □ تسخير الرياح

﴿ وَدَاوُودَ وَسَلِيمَانَ إِذْ يَحْكُمَانِ فِي الْحَرَثِ إِذْ نَفَشَتِ فِيهِ غَنْمُ الْقَوْمِ وَكَنَا لِحَكْمِهِمْ شَاهِدِينَ . فَفَهَمْنَاهَا سَلِيمَانَ وَكَلَّا آتَيْنَا حَكْمًا وَعْلَمًا وَسَخْرَنَا مَعَ دَاوُودَ

(١) د . عبد الله شحاته - المرجع السابق - ص ٧٢ .



[ شكل / ٤٧ ]

الطيران في الجو باستخدام نظرية تفريغ الماء

الجبال يسبحن والطير وكنا فاعلين . وعلمناه صنعة لبوس لكم لتحصنكم من  
بأسكم فهل أنتم شاكرون . ولسليمان الريح عاصفة تجري بأمره إلى الأرض التي  
باركنا فيها وكنا بكل شيء عالمين . ومن الشياطين من يغوصون له ويعملون عملاً  
دون ذلك وكنا لهم حافظين ». (سورة الأنبياء ٧٨ - ٨٢ ) .

• « ولسليمان الريح عاصفة تجري بأمره إلى الأرض التي باركنا فيها  
وكنا بكل شيء عالمين ». أنعم الله على داود وابنه سليمان بنعم متعددة وقد  
ذكر الله هذه النعم في غير موضع من القرآن الكريم ، وفي هذه الآية والآية  
التي تليها حديث عن نعم الله على سليمان وتسخير الريح لخدمته ، وتسخير  
الجح و الشياطين في طاعته .

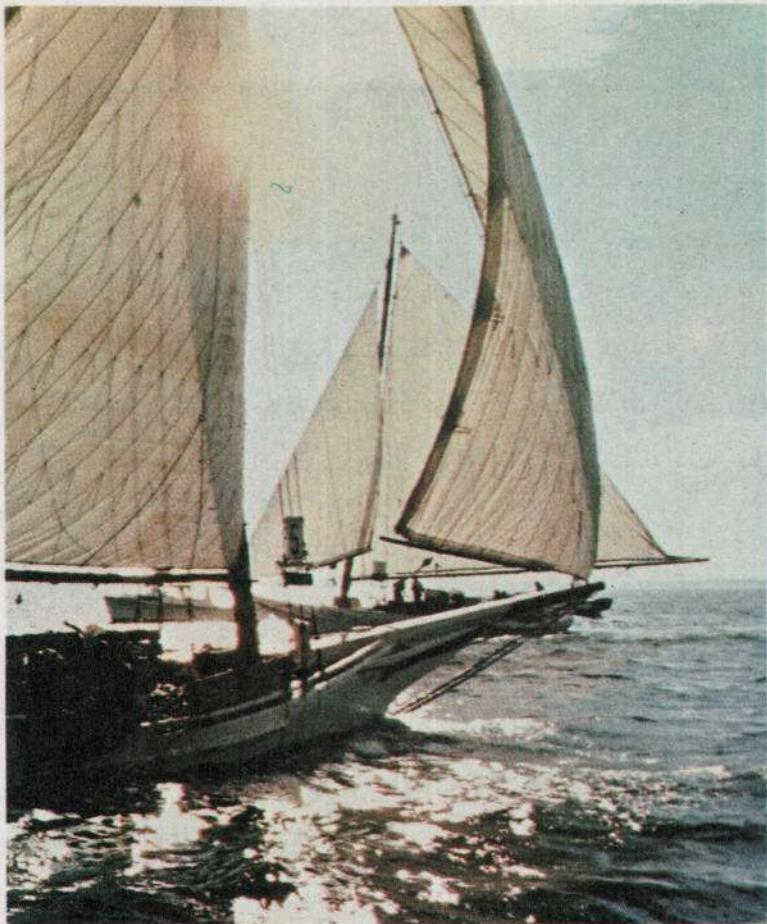
■ - وصفة القول : أن الله سخر لسليمان الريح تسير بأمره إلى الأرض المباركة وهي بيت المقدس ، والله عالم بما تقتضيه الحكمة البالغة في ذلك .

قال النسفي : ( ولسليمان الريح ) أي وسخرنا له الريح ( عاصفة ) حال أي شديدة الهبوب ، ووصفت في موضع آخر بالرخاء لأنها تجري باختياره وكانت في وقت رخاء وفي وقت عاصفة ، هبوبها على حكم إرادته ( تجري بأمره ) بأمر سليمان ( إلى الأرض التي باركتنا فيها ) بكثرة الأنهر والشمار والأشجار والمراد الشام ، وكان منزله بها ، وتحمله الريح من نواحي الأرض إليها . ( وكنا بكل شيء عالين ) وقد أحاط علمنا بكل شيء فتجري الأشياء كلها على ما يقتضيه علمنا .

إن استخدام الريح ، وتعادل إمكانياته  $1210 \times 24$  طن من مكافآت الفحم ، معروفة منذ قرون في التسيير في البحار وفي ضخ المياه وإدارة الطواحين على شاطئ البحر [ شكل / ٤٨ ]. وفي السنوات الأخيرة تم تكثيف عمليات البحث والتطوير لإنتاج طواحين هوائية أكثر كفاءة وقدرة بهدف توليد الطاقة الكهربائية وضخ المياه الجوفية . وتبين خريطة الرياح أنها يمكن أن توفر في كثير من البلاد النامية ( وكذلك في بعض البلدان المتقدمة ) إسهاماً كبيراً في سد احتياجات الطاقة . وبالمقارنة حتى بالطاقة الشمسية فإنه ليس هناك أي آثار بيئية تترتب على استخدام طاقة الريح .

● - وقال تعالى : ﴿ وَلَئِنْ أَرْسَلْنَا رِيحًا فَرَأُوهُ مَصْفَرًا لَظَلَّوْا مِنْ بَعْدِهِ يَكْفُرُونَ ﴾ ( الروم / ٥١ ).

● - ﴿ وَأَمَّا عَادُ فَأَهْلَكُوا بَرِيعَ صَرَصَرَ عَاتِيَةً ، سَخَرُوهَا عَلَيْهِمْ سَبْعَ يَوْمًا وَثَمَانِيَةً أَيَّامًا حَسُومًا فَتَرَى الْقَوْمُ فِيهَا صَرْعًا كَأَنَّهُمْ أَعْجَازٌ نَحْلٌ خَاوِيَةً ﴾ . ( الحاقة : ٦ - ٧ ).



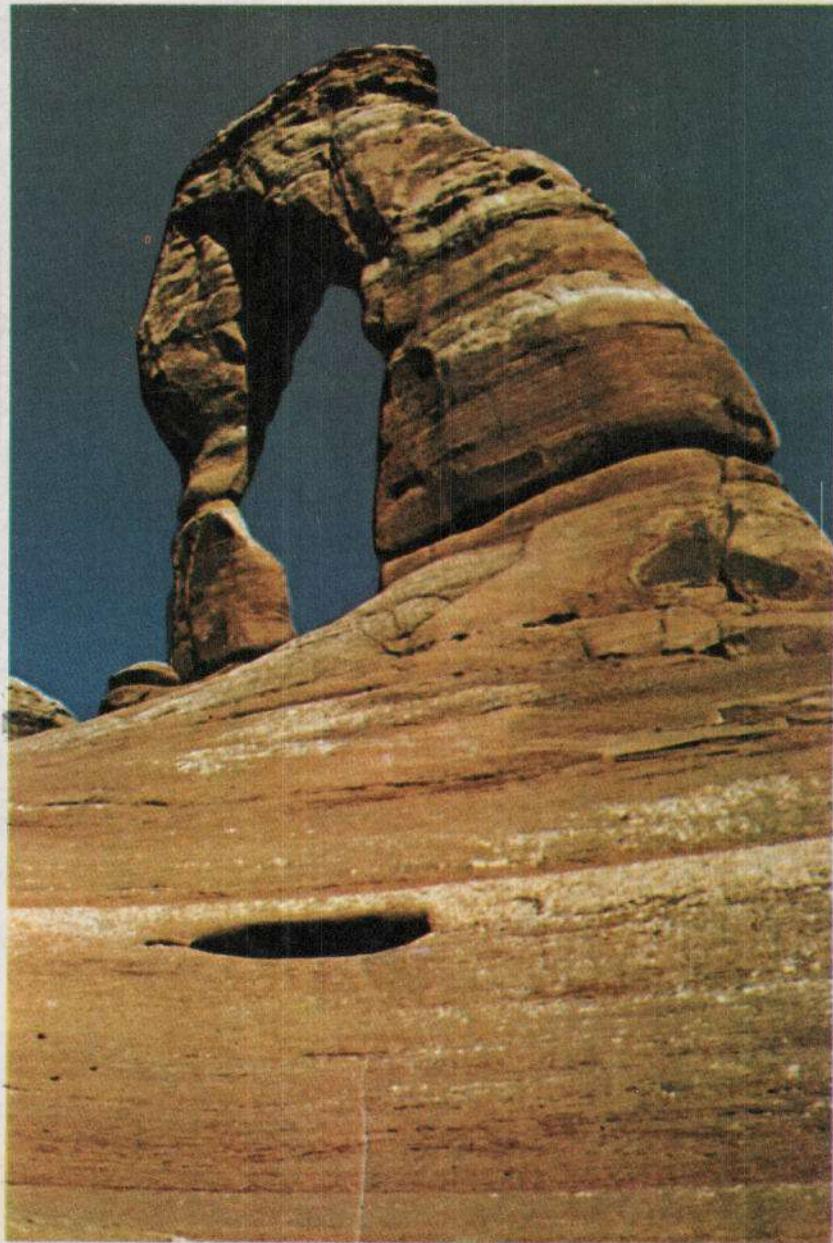
[ ٤٨ / شكل ]

إن استخدام الريح في تسخير المراكب في البحار معروف منذ قرون عديدة.

أي أن الله أهلك قوم عاد برياح باردة عنيفة متمرة استمرت ثمانية أيام متواصلة . [ لمعرفة أثر هول القوة التدميرية للرياح أنظر شكل / ٤٩ ].

وقوله تعالى في وصف الريح الباردة :

● - **﴿كَمِثْلُ رِيحٍ فِيهَا صِرٌّ أَصَابَتْ حَرْثَ قَوْمٍ ظَلَمُوا أَنفُسَهُمْ فَأَهْلَكَهُمْ اللَّهُ وَلَكِنَّ أَنفُسَهُمْ يَظْلَمُونَ﴾** . (آل عمران: ١١٧) .



[ ٤٩ / شكل ]

صورة من عنتف الرياح وجبروتها . إنها نحتت تلك الصخور القاسية وشكلتها على النحو الموضح في الصورة .

والصر هو البرد الشديد أو الرياح التي تولد الصقيع الذي يتلف المحاصيل والمعروفة عادة في المناطق الباردة .

وقوله تعالى في وصف الأعاصير عندما تهاجم السفن عبر المحيط مهما كان تركيب السفينة وتقديم صناعتها :

- - ﴿أو كظلمات في بحر لجي يغشاه موج، من فوقه موج، من فوق سحاب، ظلمات بعضها فوق بعض﴾ . (النور : ٤٠) .

## الفصل الحادي عشر

---

حَرْكَةُ الْجَسَيْمَاتِ  
فِي الْذَّرَّةِ  
وَالْإِعْجَازُ الْعِلْمِيُّ  
لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ



## حرَّكة الجُسْمَات فِي الْذَرَّة وَالإِعْجَازُ الْعِلْمِيُّ لِلْقُرْآنِ

إن أول مكون جسيمي أمكن التعرف عليه في الذرة هو الالكترون، وهو الجسيم السادس الشحنة الذي يحمل أصغر وحدة (أي لا يمكن تقسيمها) للشحنة الكهربائية . ولقد اشتقت اسمه من الكلمة الاغريقية التي تعني الكهرمان أو راتينج شجرة الصنوبر المتحجر . والكهرمان له تأثير في ظاهرة كهربائية كانت معروفة للأغريق . فلقد وجدوا أنه عندما تحك قطعة مكعبه منه بلباس من الصوف فإن الكهرمان يجذب الأجسام الخفيفة مثل الريش . وبيت تجارت لاحقة أن هناك أشياء أخرى يمكن شحنها بهذه الطريقة ، وأنه يوجد نوعان اثنان من الشحنة الكهربائية (تسمى موجبة وسلبية) ، يمكن تمييزها بشرط أن الأجسام ذات الشحنة المشابهة تتنافر مع بعضها بينما أجسام الشحنة المختلفة يجذب كل منها الآخر .

ويدور داخل الذرة حول نواتها الالكترون أو أكثر . والشمس يدور حولها كواكب وكويكبات ومذنبات وأقمار . والشموس أو النجوم تدور بالبلادين

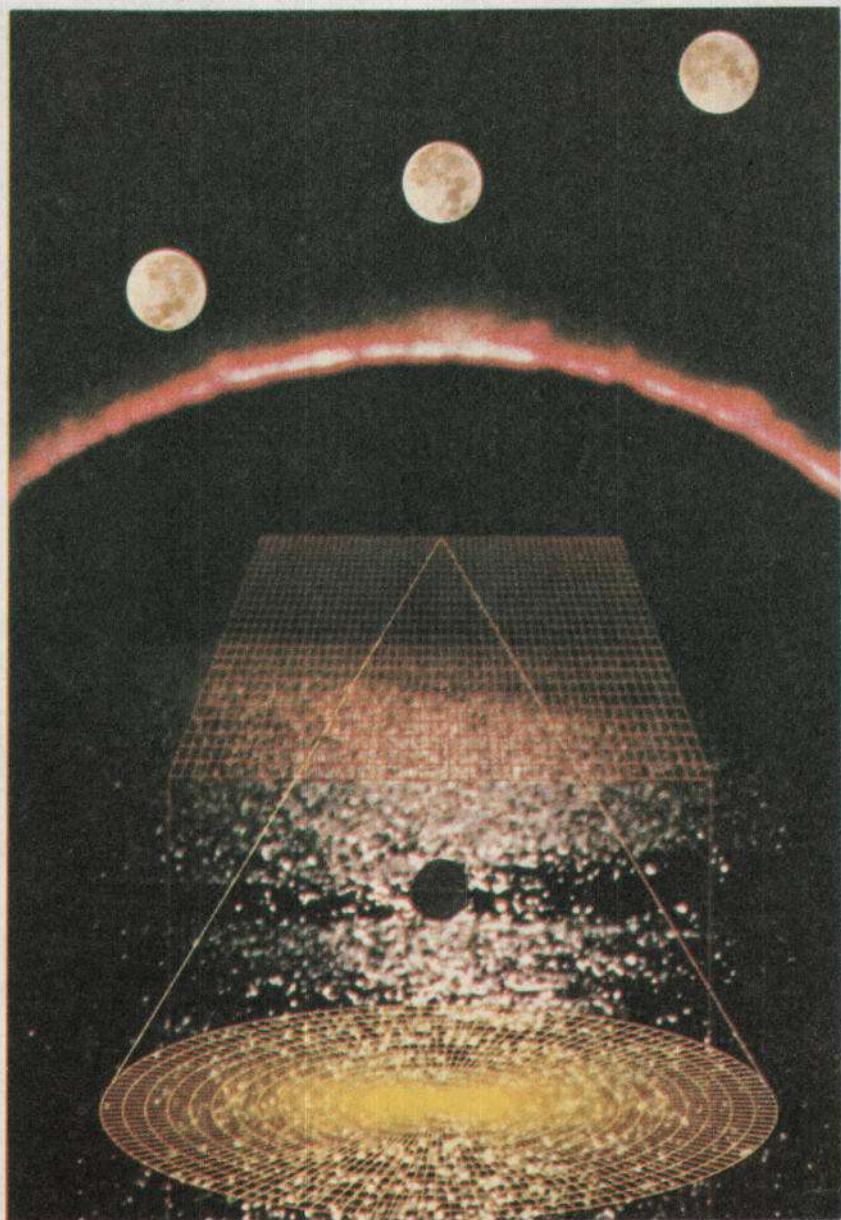
حول مراكز مجراتها . وبلايين المجرات تدور كلها رغم تباعدتها حول شيء واحد في هذا الكون . وبهذا تعدد الطائفون في أغلب الأحوال وتوحد المطوف به ، مما يوضح لنا وجه الشبه بين الطواف الذي يمثل قوام الحج وبين ظاهرة الطواف التي فطر الله عليها الكون كله . [ أنظر شكل / ٥٠ ] .

ويكون المركب الكيميائي من اتحاد عدد معين من ذرات عناصر مختلفة ومركب الماء يعتبر كمثال مألوف لنا للمبدأ الثالث ، فكل من وحداته الصغرى (جزيئاته) ، يتكون من ذرتين من الهيدروجين وذرة من الاكسجين . وحقيقة أن الماء يمكن أن ينقسم إلى مادتين مختلفتين ( الهيدروجين والاكسجين ) تؤدي إلى أنه مركب وليس عنصراً .

وتعتبر القوة التي تحفظ وجود جزيء منفرد في الغازات أكبر كثيراً من أي قوة تجذب جزيئاً آخر وعلى هذا تتحرك الجزيئات المنفردة بحرية تامة . ومع هذا فالجزيئات في السوائل تكون أقرب لبعضها . ويجوز لبعض الكترونات أحد الجزيئات أن ينجذب بوساطة الأيون الموجب لجزيء آخر . وهذه الرابطة ( قوة فان دير فال ) تعتبر أضعف كثيراً من الرابطتين الاشتراكية والتساهمية ، ولكنها تحفظ الجزيئات قريبة من بعضها ، وعلى هذا فهي تميز السائل من الغاز .

والرابط في المواد الصلبة أقوى من نظيراتها في السوائل ، وهذا يسمح لقطعة من المادة الصلبة لأن تأخذ شكلاً وحجماً محددين . فمثلاً في المعادن ترتبط المادة مع بعضها بقوة ( الرابطة المعدنية ) تنتج من الجذب العام بين جميع الالكترونات التي تشغّل أغلفة ذرية مغلقة وشبيكة متكونة من الأيونات الموجبة .

إن قطر الذرة أكبر ٢٠٠٠٠ من قطر النواة . الذرات إذن أشياء فارغة أكثر الفراغ ( قارن هذا بفراغ السماء على كثرة ما بها من نجوم ) . إن المادة في صميمها لا تكاد تختل من هذا الوجود شيئاً .



[ ٥٠ / شكل ]

تجسيم لتفاعل النيوترونات والدراري في مركز أبحاث إسلامي - [منذ مئات السنين]

وتنقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن أن يستوعب كل الكتروناتها ، فيتخد الفائض منها مداراً ثانياً . ويضيق هذا ، فتتخذ الإلكترونات الفائضة مداراً ثالثاً ، وهلم جرا .

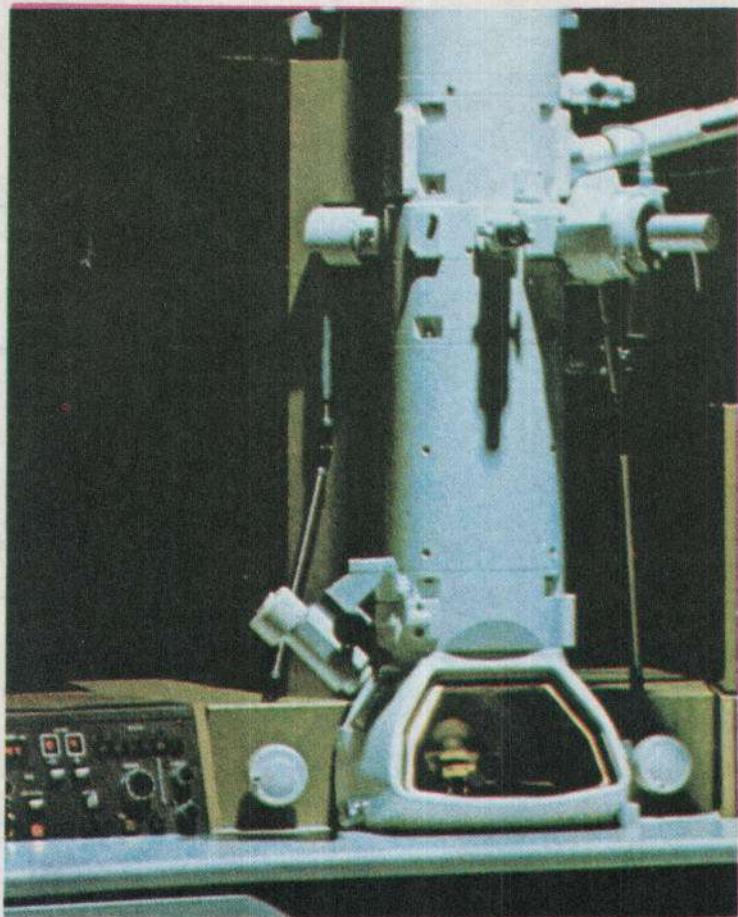
والوزن الذري لعنصر ما كما يعطى عادة هو متوسط الكتل الذرية لنظائر هذا العنصر ، محسوبة طبقاً لتكرار وجودها النسبي في صورة المادة العادية ، فمثلاً القيمة المجدولة للوزن الذري للهيليوم هي  $4,003$  ، وهذه القيمة تأتي نتيجة لحقيقة أن الغالية العظمى للوجود الطبيعي للهيليوم على الأرض يكون في صورة النظير هيليوم - 4 ، الذي له بروتونان ونيوتونان والكترونان وكتلة ذرية تقدر بـ  $4,003$  دالتون . أما نظير الهيليوم ذو الكتلة الذرية التي تقدر بـ  $3$  فإنه يشكل نحو  $1\%$  فقط من الوجود الطبيعي للهيليوم على الأرض .

● - قوله تعالى : « وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة ، قل بلى وربنا لتأتينكم عالم الغيب لا يعزب عنه مثقال ذرة في السموات ولا في الأرض ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين » . ( سأ / ٣ ) .

■ - فيه إشارة من الله سبحانه وتعالى إلى مجلة حقائق علمية هامة :

- أن المادة في السماوات والأرض تتكون من ذرات .
- أن الذرة لها ثقل معين ، وهذا الثقل صغير جداً .
- أنه يوجد ما هو أصغر من الذرة كما هو واضح في قوله تعالى : « ولا أصغر من ذلك » .

وفي تجارب جس الذرة التي أديرت بوساطة لورد رذرфорد في عام ١٩١١ استخدمت رقاقة رفيعة من الذهب كهدف لتدفقات جسيمات ألفا ، ووجد أن معظم هذه الجسيمات مرت خلال رقاقة الذهب ، ولكن واحدة من  $8000$  جسيم قد انحرفت بزاوية ما . واقتصر هذا أن معظم جسيمات ألفا لا تصطدم بشيء ، أو على الأكثar تصطدم بال الإلكترونات الأقل كثيراً في الكتلة والموجودة في رقاقة الذهب . [ شكل / ٥١ ] . ولكن من وقت لآخر يصطدم جسيم من



[ ٥١ / شكل ]

### أجهزة خاصة لدراسة مسار الجسيمات من رقائق الذهب

جسيمات ألفا بشيء موجب الشحنة وثقل نوعاً ما . والحقيقة تصادف وجود الشحنات الموجبة بهذه الندرة ، يعني أن نموذج فطيرة البرقوق كان خاطئاً وأن الشحنة الموجبة منحصرة في حيز صغير من حجم الذرة . ولهذا وجد رذرфорد نفسه مقادراً لنموذج ذري تدور الالكترونات فيه حول نواة موجبة الشحنة في مدارات عظيمة وتشبه بذلك الكواكب حول الشمس<sup>(١)</sup> .

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ١١١

إن البروتون والنيوترون والالكترون بمثابة « أحجار » الأساس في بناء كل الذرات . . والذرات بدورها « أحجار » الأساس في بناء الجزيئات ، ومن الذرات والجزيئات تنشأ المادة التي تدخل في تكوين كل شيء بالكون . . حياة كان ذلك أو غازاً أو جاداً .

إن الذرة كون دقيق . . لها نظامها وقوانينها وتفاعلاتها . . ولقد قدمت لنا الذرة صورة مصغرة تشبه إلى حد كبير كوننا المنظور .

إن الالكترون الذي يطوف بنواة الذرة ، كالكوكب الذي يطوف حول الشمس . . أنه مثلاً يدور حول محوره ، كما تدور الأرض حول محورها ، كما أنه يدور حول نوائه ، كما تدور الأرض حول شمسها . وللأرض مجالات مغناطيسية ولها قطبان : شمالي وجنوبي ، بدليل أن إبرة البوصلة المغناطيسية تعطى دائمًا لمغناطيس الأرض الكبير ، وتأخذ بالنسبة له اتجاهًا معيناً . . كذلك كان للالكترون الدوار مجال مغناطيسي وقطبان : شمالي وجنوبي ، أو يساري ويساري كما يتراءى لك . فلستنا بمستطاعينا أن نحدد مكانهما في أي وضع من الأوضاع ، ولكن يكفي أن نقول أنها قطبان متقابلان . . أضعف إلى ذلك أن الالكترون يحمل شحنة كهربائية سالبة<sup>(١)</sup> .

## □ أسرار مذهلة حول الذرة وخصائصها

ولقد ثبت أن الأرض والسماء تعج بالأشعاعات الذرية غير المرئية . فالأرض مثلاً تحتوي على مواد مشعة خطيرة كالراديوم والبيورانيوم والتي تُنفث أشعتها الخفية من قشرة الأرض مثل جسيمات ألفا الموجبة التي تتكون من نوى ذرات الهيليوم وجسيمات بيتا السالبة، التي تتكون من الكترونات سريعة وأشعة جاما الخطيرة وتتكون من موجات ضوئية غير مرئية. كما أن السماء مملوءة في كل اتجاه بما يسمى بالأشعة الكونية ، وهي جسيمات نووية عالية الطاقة تتكون من

(١) د. عبد العليم خضر - المراجع السابق - ص ٢١١ .

أنوية موجبة لذرات عناصر خفيفة وثقيلة علاوة على الكترونات سالبة ، وهذه الجسيمات الكونية تأتي من الشمس والنجوم وتملاً أرجاء الكون ، ومعظم الأشعة الكونية الخطيرة المتجهة إلى الأرض ، يتم حجزها بعيداً عن الغلاف الجوي ، لأنها تدور بتأثير المجال المغناطيسي للأرض في أحزمة حول الأرض تدعى أحزمة فان آلن الاشعاعية والتي تم اكتشافها عام ١٩٥٨ بواسطة القمر الصناعي الامريكي المستكشف رقم ١ ، والتي يتجنبها رواد الفضاء أثناء رحلاتهم ، وإلا هلكوا أثناء اختراقها<sup>(١)</sup>.

● - إن الشيء إذا جرى أسرع ، كانت طاقته التي يندفع بها أكبر ، فإذا اصطدم فجأة بهدف مادي ، فإنه يتوقف ، ولكن ما مصير طاقته التي كان بها يجري ؟

إنها لا تضيع ولا تفني ، بل ستتحول إلى جسيمات أخرى .. إنها تتجسد ، وكلما كانت الطاقة التي يجري بها أكبر ، كانت الجسيمات المحسدة أثقل .

لكن .. ما هي الوسيلة التي يستطيعون بها دفع الجسيمات بسرعات هائلة تصل إلى عشرات الألوف من الأميال في الثانية الواحدة ؟ .

الوسيلة تتلخص في تصميم أجهزة ضخمة يطلقون عليها اسم المفاعلات أو المعجلات الذرية .. وما هو المعجل الذري ؟

هو - ببساطة - جهاز ضخم يعجل أو يسرع أو يدفع الجسيمات الذرية لتجري بسرعة كبيرة داخل أنبوبة محوفة مستديرة ، قد يصل قطرها الداخلي إلى متر أو أكثر ، وتحيط بالأنبوبة كتل مغناطيسية ضخمة ، وتسلط عليها مجالات كهربائية جبارة ، ومزودة بأجهزة وتصميمات رائعة لتوجه الجسيمات ، وهي

---

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٨٢ .

تنطلق في حلبتها المستديرة بسرعة كبيرة في وسط الانبوبة ، حتى لا ترتطم بالجدر ، فتفقد شيئاً من سرعتها .

إن الطاقة التي يحملها أحد فوتونات الأشعة الكونية، أكبر بكثير من طاقة أحد فوتونات الضوء المنظور ، وفوتونات الضوء المنظور أقل طاقة من فوتونات الأشعة البنفسجية ، وهذه بدورها أقل طاقة وتدميراً من فوتونات الأشعة السينية الخ ، وهكذا يتبين لنا أن لكل فوتون حدوده وقدراته أو طاقته التي يحملها وينطلق بها في الكون بسرعة الضوء أي بسرعة ٣٠٠ ألف كيلومتر في الثانية الواحدة<sup>(١)</sup> .

## □ الجسيمات الذرية والإعجاز العلمي للقرآن

والواقع أن الفضاء المترامي من حولنا في كل أرجاء الكون، يوج بكل أنواع هذه الاشعاعات التي تأتينا من الشمس والنجوم .. بعضها قوي قاتل مدمر ، وبعضها يجعلنا نبصر ، والآخر ضعيف لا حول له ولا قوة ( والتتشبيه هنا نسبي )<sup>(٢)</sup> .

والانسان دائمًا يخسّى القوة ، حتى ولو كانت هذه القوة في فوتونات تناسب في الفضاء ، فبمتوسط القوة أو الطاقة التي تحملها تستطيع أن تدمّر في أجسام الاحياء ، ويكتفي هنا مثلاً قبليتي هيروشيمـا وناجازاكـي ، فقد قتلت إشعاعاتها المدمرة ( إشعاعات جاما ) عشرات الالوف ، وشوهدت عشرات الالوف وأجهضت الحوامل ، وتسبيبـت في إحداث أمراض وراثية فيمن عاش . [ شـكل / ٥٢ ]

ولقد أشار القرآن الكريم إلى كل الجسيمات الذرية والمجاذغ غير المرئية

(١) أحمد فهمي أبوالخير - عجائب الفيزياء - القاهرة - ١٩٣٨ .

(٢) أحمد فهمي أبوالخير - علم الروح في ضوء العلم الحديث - القاهرة ١٩٤٠

وكل مخبوء في الأرض أو السماء بقوله تعالى : ﴿أَلَا يسجدوا لِهِ الَّذِي يُخْرِجُ الْخَبَءَ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَيَعْلَمُ مَا تَحْفَوْنَ وَمَا تَعْلَمُونَ﴾ ( النمل / ٢٥ ).



[ شكل / ٥٢ ]

جانب من بقايا هيروشيموا نجازاكي باليابان بعد الدمار الكبير الذي حدث لها خلال الحرب العالمية الثانية .

● - قوله تعالى : ﴿يَعْلَمُ مَا يَلْجِئُ فِي الْأَرْضِ وَمَا يُخْرِجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزَلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا وَهُوَ الرَّحِيمُ الْغَفُورُ﴾ ( سباء / ٢ ) .

الاندماج النووي الذي لا يزال في مرحلة البحث ليس إلا عملية اصطدام النويويات الخفيفة بعضها بالبعض ، فتندمج مكونة نويات أنقل وزناً ، وتطلق الطاقة و يحدث هذا الاندماج في وسط حراري مرتفع مثل الشمس . ويبشر التحكم في الحرارة الناتجة عن الاندماج النووي بالأمل في مورد جديد هائل للطاقة من العناصر الخفيفة الوزن في الأرض ، وهي طاقة لا حدود لها . ولو تحقق تطوير هذا المورد بنجاح ، فسيتمكن استخدامه على نطاق واسع في

توليد الكهرباء<sup>(١)</sup>. [أنظر شكل ٥٣].

والطاقة النووية الحرارية المستقاة من الانصهار النموي الحراري المنضبط يمكن أن تضاف إلى قائمة المصادر مع مراعاة غزارة رصيدها بين الطاقات المتتجددة، وهذه الطاقة يمكن أن تستقى من انصهار نويات ذرات العناصر فوق الخفيفة المستخرجة من مياه البحر<sup>(٢)</sup>.

والانتفاع من صور الطاقة المذكورة آنفاً تستلزم أبحاثاً علمية غنية وتطويراً تكنولوجياً. وكثير من شروط صحة العمل في هذا المحيط موجودة في الدول النامية، ويجب فحص مسائل الطاقة عند هذه الأرضية.

واللبنات الثلاث التي بنيت منها الذرات ، أولها : الالكترون ، وهو وحدة الكهرباء . فالشحنة الكهربائية تتألف من الكترونات . والتيار الكهربائي يتتألف من أعداد هائلة من الالكترونيات تجري في الأسلاك وأنت مع الالكترونيات كل مساء ، فهي التي تكون في فتائل المصايبع ، مصابيع الكهرباء ، فترقص ، تتدبّذب ، فتعطى لك النور ، وتستدفء بها فتعطى لك النار ، ومن أجل أن الالكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوي المصري كهرباً ، ولكنه اسم نام فلم يقدر له انطلاق .

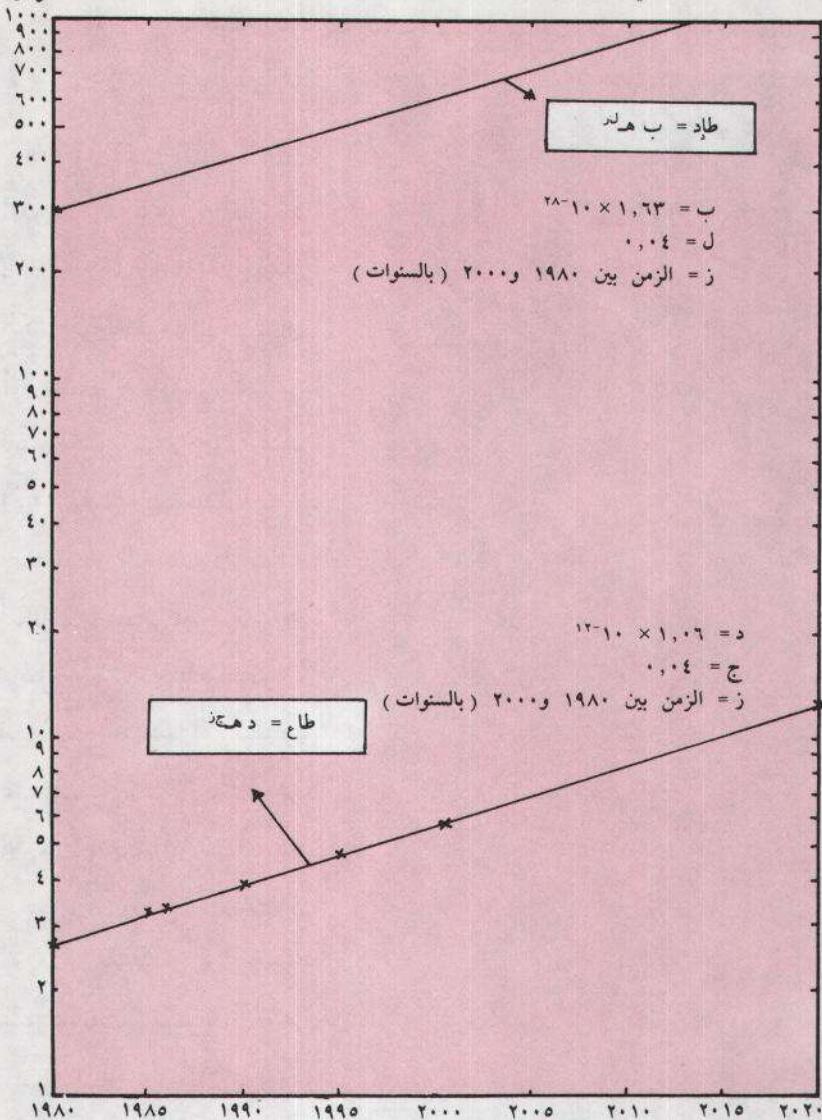
## □ من أسرار الالكترون في القرآن الكريم

والالكترون شيء صغير جداً . إن قطر الذرات يتراوح في المتوسط حول طول الانجشتروم الواحد . قطر الالكترون يبلغ نحواً من جزء من

(١) ج . أرثر فندلابي - على حافة العلم الأثيري - ترجمة أحمد أبو الحير القاهرة - ١٩٤٨

(٢) الدكتور عبد الرحيم بدر - الكون الأحدب - بيروت - ١٩٦٢ .

الطلب العالمي والعربي على الطاقة ، للسنوات ١٩٨٠ - ٢٠٢٠ (كواحد) كواحد



[ ٥٣ ]

○ الكواحد /  $10^{10}$  وحدة طاقة حرارية بريطانية .  
 المصدر / د . عدنان مصطفى - الطاقة النووية العربية - مركز دراسات الوحدة العربية - بيروت .

١٠٠,٠٠٠ جزء من قطر الذرة. [شكل ٥٤].

والالكترون كتلته (تقله إن شئت) تبلغ نحو جزء من ١٨٣٨ جزء من كتلة الайдروجين. أخف الذرات.



[شكل ٥٤] الجحيم والرعب

اللذان يخلفهما الانفجار النووي

العادى عند تحطيم التوازن داخل الذرة

والالكترونات أغلفة الذرات تلف من حولها. وقد يكون في غلاف الذرة الكترون واحد، أو الکترونان، أو عشرة أو عشرات. إنها جسيمات تدور حول الذرة في مدارات، بعضها الضيق، وبعضها الواسع. كما أن للعناصر نظائر أو أشقاء وهي تماثل أو تشبه العناصر في الصفات الكيميائية لتساوي عدد البروتونات، وبالتالي عدد الالكترونات في نظائر كل عنصر، ولكن الاختلاف يحدث فقط في عدد النيوترونات بالنسبة. وعلى سبيل المثال فإن للايدروجين ثلاثة نظائر، رموزها على

الترتيب :

<sup>١</sup>يد، <sup>٢</sup>يد، <sup>٣</sup>يد، وللكربون

نظائر  $^{12}$  ك،  $^{13}$  ك،  $^{14}$  ك، ولليورانيوم نظائر رموزها  $^{238}$  يو<sub>٩٢</sub> ،  $^{235}$  يو<sub>٩٣</sub> ،  $^{134}$  يو<sub>٩٤</sub> وغير ذلك من مئات النظائر الطبيعية الموجودة في الأرض والسماء.

● وقد تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري طبقاً لعددها الذري الذي يساوي عدد البروتونات، أي عدد الالكترونات في كل ذرة والذي يتغير من واحد إلى ٩٢ في موالية عددية تتغير من أعداد فردية إلى أعداد زوجية أي من وتر إلى شفع . وقد تشير الآية الكريمة التالية إلى هذه الحقيقة بقوله تعالى : **«والشفع والوتر» . (الفجر / ٣) .**

فالقسم هنا يشير إلى سر في المقسم به ، فهو لا يدل على مجرد العدد ولكن أهمية المعدود في كونه شفعاً أو وتراً وخاصة أن العدد الذري أي عدد الالكترونات تحدد صفات العنصر الكيميائية على حسب عدد الالكترونات في المدارات الخارجية للذرة زوجياً كان أم فردياً ، وعلى سبيل المثال فالايدروجين الوتر عنصر نشيط بينما الهيليوم الشفع عنصر خامل<sup>(١)</sup> .

وعلى نفس الوثيرة ، أوبشيء قريب من هذا تأتي العقيدة العلمية عن طريق معادلة رياضية، قدمها لنا العالم العظيم البرت اينشتاين على هيئة حروف ثلاثة لا غير ، ولكنها تحمل أسراراً رهيبة ، ولقد ظل مغزى هذه المعادلة مجهولاً إلى أن ظهرت أصالتها وعظمتها في القنابل الذرية والاييدروجينية ، إذ إن الطاقات الرهيبة المدمرة التي تظهر عند التفجير ، والتي قد تبيد مدينة كبيرة إبادة تامة من الوجود ، هي في الحقيقة دليل على اختفاء جزء ضئيل من الماد ، وظهورها .

علينا إذن أن نعود إلى هذا الكون العظيم ب مجراته وأجرامه التي تنتشر في أرجائه الفسيحة بbillions البلايين ، ثم نتساءل - كما تسألهنا، و مجرات تتكون من

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٨٤

نفس المادة التي تتكون منها أرضنا وشمسنا وعائلتها الكوكبية وما يتبعها من أقمار وشهب؟

قد تبدو بعض الظواهر الفلكية المثيرة في الكون كنوع من قصص الخيال العلمي ، ولكن الفضاء بدأ يكشف عن كل ما هو غريب وعجيب . وكما رأينا فالنجوم فوق المتجمرة (السوبرنوفا) تعود للحياة بصورة أخرى ، فهي تتجلّى كجسد مختلف تماماً في التكوين عن النجم الذي ترقى في الفضاء ، فتصبح مادة مكذبة إلى أكثر مما يتخيل الإنسان<sup>(١)</sup> .

الواقع أن كل القوانين التي تنادي بعدم الفناء منسوجة مع بعضها في إطار واحد ، وأن أي ترقى في واحد منها - حتى ولو كان طفيفاً - إنما يؤثر بدون شك على صورة النسيج في إطاره الذري أو الكوني ، والعلماء يعلمون ذلك تماماً . . ولكن قوانين عدم الفناء الأخرى لا تزال قائمة وساربة المفعول بدون استثناءات ، ولو كان في الكون استثناءات لفسدت أمروره ، ومن أجل هذا النظام الذري البديع الذي ينسج كل ما في الكون بدقة تامة - من أجله لم يجد العلماء في تجاربهم الكثيرة الطويلة التي أجروها على هذا العالم الدقيق ما يعرض قوانينهم لخدش واحد ، لأنها مستوحة من النظم الذرية السارية في المادة والطاقة وكل ما في الكون ، والكون لا يمكن أن يقوم على فوضى . . فكل شيء يسري فيه بقدر معلوم .

● - ولقد أشار القرآن الكريم إلى أن نظام الأزواج يشمل كل شيء في الكون بقوله تعالى : « ومن كل شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون » .  
(الذاريات / ٤٩) .

● - « سبحان الذي خلق الأزواج كلها مما تنبت الأرض ومن أنفسهم وما لا يعلمون » . (يس / ٣٦) .

(١) رؤوف وصفى - المرجع السابق - ص ٨٩

والمعروف أن الجسيمات أو الذرات المضادة لا تستقر على الأرض لأنه لا يمكن الاحتفاظ بها في عالمنا المكون من المادة العادية . ولكن العلماء يعتقدون الآن أن الكون ربما قد نشأ من طاقة تحولت في البداية إلى نوعي المادة بحيث أن كمية المادة في الكون لا بد أن تساوي كمية المادة المضادة ، وبحيث يظل النوعان متباعددين . وهذا فرض منطقي قد يؤيده تباعد النجوم وال مجرات عن بعضها البعض بمسافات شاسعة<sup>(١)</sup> .

كأنما الكون كله ليس إلا موجات من وراء موجات .. تتجسد تارة «وتتقىص» هيئة مادية ، وتتحرر تارة أخرى لتنطلق على هيئة موجية .. وهكذا تسير تلك الحلقة المفرغة التي لا تستطيع أن نعرف أنها من آخرها ، ولا بدايتها من نهايتها ، وكأنما قد أصبحنا جزءاً منها نجري في فلكها ، وندور في رحابها .. إلى أين ؟ .. لسان ندري . [ وما نهاية المطاف إذن ] ؟

لا نهاية .. وإذا أردت نهاية ، فعليك أن تفهم معنى هذه الآية : ﴿الله نور السموات والأرض.. مثل نوره كمشكاة فيها مصباح، المصباح في زجاجة، الزجاجة كأنها كوكب دري يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية، يكاد زيتها يضيء ولو لم تمسسه نار، نور على نور، يهدى الله لنوره من يشاء، ويضرب الله الأمثال للناس﴾ . وقد جاء في القرآن الكريم : ﴿قل سيروا في الأرض، فانظروا كيف بدأ الخلق﴾ .. ولعمري ، فليس هناك أروع من هذه اللفتة العظيمة التي تحضنا على البحث في بدايات الأشياء والخلق .. والعلم لا يبحث في الله ، فقد ترك لعلماء الدين أو لعقيدة الإنسان ، ولكنه يبحث فيها خلق الله .. يبحث في بدايات خلق السموات والجسيمات والذرات والخلاليا والخلوقات والانسان .

وعندما تكون الذرات التي تصدر الضوء متحركة ، فإن لون الضوء الذي

(١) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٩٤

نستقبله منها يتغير بعًّا لاتجاه الحركة، فإذا كانت تلك الذرات متوجهة نحو الراصد، فإن طبقة الضوء ترتفع أي تزداد في طول موجاتها أي تنزاح نحو اللون البنفسجي ، تماماً كما يرتفع صوت القطار عندما يكون مقرباً منا، وبالعكس ، تنخفض طبقة الضوء أي تزداد موجاتها طولاً أي تنزاح نحو اللون الأحمر عندما تكون الذرات مبتعدة عن الراصد، ومن الصعب عادة وصف الضوء في عبارات بسيطة ، فحياناً يتصرف الضوء كموجات وأحياناً يتصرف كجسيمات ، ففي الحالة الأولى يبدو الضوء كأنه موجات مستعرضة أي اضطرابات متحركة حيث يحدث هذا الاضطراب عمودياً على اتجاه الحركة . ومثل هذه الموجات يمكن تمييزها بوساطة سعادتها وأطواها ( - وكانت إلى عهد قريب مجهمة - ) ، والتي وجدت بأنها تمثل في حدود مألوفة شدة لون الضوء على الترتيب .

و恃ستطيع موجات الضوء أن تنتشر خلال الفراغ . ولدبة طويلة كانت هذه النقطة محل شك وزعم وجود وسط افتراضي في الفضاء سمي الأثير ، حيث يضطرب هذا الأثير بموجات الضوء تماماً كما يضطرب ماء المحيط بموجاته .

ويبدو الضوء أحياناً بأن يتصرف كما لو كان متكوناً من تدفق من جسيمات منفصلة (الفوتونات) لها طاقات معينة ، وهذا على الأخص عندما يتفاعل مع المادة . ومثال جيد لذلك هو التأثير الكهربائي الضوئي ، وهذا الاصطلاح يشير إلى طرد الالكترونات من سطح معدن معين إذا سقط عليه الضوء . ويمكن تعليم مظاهرين من مظاهر هذه الكهربائية الضوئية لو تصورنا الضوء كجسيمات . والمظاهر الأول هو مثال مألوف للفلكيين حيث يستخدم التأثير الكهربائي الضوئي لقياس لمعان النجوم . فمن المعروف أنه يتعذر تياراً كهربياً للالكترونات المحرونة بوساطة التأثير الكهربائي الضوئي ، إذا وضعت أنبوبة تضخيم ضوئية عند بؤرة منظار وعرضت لضوء نجم ما . وعندما تستخدم هذه الوسيلة الفنية لقياس ضوء نجم خافت جداً فإن المرء يجد أن

التيار المقاس يكون متقطعاً ، ويبدو في الحقيقة كأنه نبضات منفردة من الكهرباء . وهذا من الصعب فهمه على أساس اعتبار الضوء كموجات مستمرة ، ولكنه سهل التفسير طبقاً للنظرية الجسمية للضوء على أساس وصول الفوتونات المنفردة من النجم إلى انبوبة التضخيم الصوئي (وهناك فوتونات كثيرة من النجوم اللامعة تأتي لدرجة أنها لا نلاحظ فجوات في وصوها ) .

إذن فلكل إشعاع قوته ، ولكل فوتوناته التي تناسب من مصادرها على هيئة موجات كهرومغناطيسية تتفاوت أقدارها أو تردداتها وأطوالها ، وكل هذا تحكمه معادلة رياضية ، خرج منها « ماكس بلانك » بنظرية الكم ، ومن هذه المعادلة تستطيع أن تقدر لكل فوتون طاقته أو ترددده ، أو طول موجته بسهولة ، ولقد أصبحت هذه المعادلة فيما بعد بمثابة قانون كوني على قدر كبير من الكفاءة والدقة ، بدليل أنه فسر لنا كثيراً من الظواهر الكونية ، وأحدث تطويراً في أفكار العلماء ، وقاد « اينشتاين وديراك » وغيرهم إلى وضع أساس نظريتهم الخاصة بالمادة والطاقة ، والجسيمات وأصدادها .. الخ ، ولقد أثبتت الأيام صحة كل هذه النظريات والمعادلات والقوانين ، وصمدت لكل الاختبارات القاسية التي تعرضت لها ، وأصبحت تقف على أرض صلبة حتى يومنا هذا ، وأصبحنا ننظر إلى الكون الذي نعيش فيه من خلال معادلات استشفها الإنسان من النظم الكونية وصاغها بعقله الجبار ، وتفتح ذهنه على ما هو أعمق .

## □ المنهي الصحيح للبحث الاستقرائي في القرآن

إن هذا الكون المعجز في بنائه ، المذهل في اتساعه الرائع في حركته وازانه ، هذا الاتزان الدقيق ، لو احتل قيد شعرة - منذ البدء - في أي جزئية من جزئيات قوانينه ، لانفرط عقد هذا الكون ، وانهار كل ما فيه ، ومن فيه .

ولما كان هذا الكون منذ بلايين السنين يسير على نفس السنن ، فإن الذي يصونه مما قد يتعرض له من كوارث ، هو العناية الإلهية التي نحيا في

ظلها وعطفها ورعايتها ، والتي لو حجبت طرفة عين أو أقل من ذلك هلكنا ، وهلك كل من معنا . يقول السير [وليم ميور] : -

« إن القرآن ممليء بالأدلة عن الكائنات المحسوسة والدلائل المعقولة على وجود الله تعالى ، وأنه الملك القدس وأنه سيجزى المرء على عمله إن خيراً فخير وإن شراً فشر ، وأن اتباع الفضائل واجتناب الرذائل فرض على العالمين ، وأن الواجب على كل مكلف أن يعبد الله وهي علة سعادته ! ».

ولقد نبه القرآن الكريم إلى أن الكون كله يسوده نظام محكم وفق سنن إلهية يسير الكون بمقتضاها ، وقوانين لا تفاوت فيها ولا نقص ، فيقول سبحانه عز من قائل : ﴿الذِّي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طَبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوْتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هُلْ تَرَى مِنْ فَطُورٍ، ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرْتَنَ يَنْقُلِبُ إِلَيْكَ الْبَصَرَ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ﴾ . (سورة الملك / ٣ - ٤) .

وقد خلق الله كل شيء في هذا الكون بقدر ، أي بتقدير كمي وزماني وفق ماهية سابقة ، وإن شئت قلت : حدده وأعطاه أوصافه حسب قوانين الفطرة وسنن الكون الشاملة ، وجعل له رتبة وجودية معينة ، فمثلاً : وضع الخالق الأعظم كل موارد الشروة الاقتصادية في الأرض ، حسب سنن كونية تحقق التوازن في الأرض ، قال تعالى : ﴿وَقَدْرَ فِيهَا أَقْوَاهَا﴾ . (فصلت / ١٠) .

والمقصود هنا أن الله تعالى رتب أقوات الأرض ، وحدد كمياتها وتوزيعها الجغرافي على قارات الأرض ، وقدر فيها نسبة للمياه ونسبة للباس ونسبة للهواء وقال تعالى : ﴿إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدْرٍ﴾ . (القمر / ٤٩) .

أي أن من سنن الله في الكون ، أن يكون كل شيء فيه برتبة وحد ، فمعنى قضى وقدر : حكم ورتب ، ومعنى القضاء والقدر : حكم الله تعالى في شيء ما ، أن تسير على سنة ما ، ولأجل ما .

يقول غرونباوم : «يريد القرآن السعادة للمؤمنين ، ولم يتبع الإسلام فقط الغرب في تغيير غرض السلوك من سلبية المثل الأعلى للسعادة إلى الإيجابية في السعي وراء السعادة» .

ويقول غوستاف لوبيون : «إن القرآن كتاب سماوي ، ولم تكن فيه القوانين الدينية فقط ، بل فيه القوانين السياسية والاجتماعية ، وهو أكبر كتاب حوى ما لم يحوه غيره من الكتب» .

ولسلامة المنهج الایمني للدراسات البشرية والكونية [ الذي ناديت في كل مؤلفاتي باتباعه في جامعات العالم الإسلامي ] ، تؤكد أنه الجدير بالانتهاج في مجالات الدراسة والبحث العلمي ، لأنه يثبت التوافقية بين العلم والقرآن والأحاديث الشريفة ، ويثبت عجزنا عن فهم كثير من أسرار الآيات القرآنية والأحاديث الشريفة في هذه الأيام ، ولكنه يؤكد أننا سنستطيع ذلك ( إذا ) اتسعت معارفنا حول القرآن والانسان والكون ، وبذلك تضيق بالتدرج تلك ( الفجوة ) المصطنعة بين العلم والدين . أولىست هناك فجوة بين العلم والدين ؟ .

إذا كان المقصود بالدين : الإسلام فإن الإجابة هي : بالطبع لا ، لماذا ؟ لأن دين الإسلام في أساسه نظرة شمولية للكون ، ولمكان الكائنات فيه ، ولمكان الإنسان فيه ، وعليه يرتكز تحديد العلاقات المختلفة التي تحكم حركة الحياة والحياة فيه ، فهو الذي يحدد علاقة الإنسان بالكون ، وبما وراء الطبيعة .

وإذا كان الإسلام نظرة شمولية للكون ، فإن القرآن هو دستور الإسلام الذي رسم خطوط تلك النظرة الشمولية للكون يتمثل ذلك في دعوة القرآن إلى التفكير والنظر في أسرار هذا الكون العجيب ، من ذلك قوله تعالى : ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لَأُولَئِكَ الْأَلْبَابِ

الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ، ويتفكرون في خلق السموات والأرض . ربنا ما خلقت هذا باطلأ سبحانك فقنا عذاب النار ﴿ . (آل عمران ١٩٠ - ١٩١ ) .

● - والآيات الكريمة بلا شك تمنحنا بالمنهج الصحيح للبحث الاستقرائي رغم أن القرآن لم ينزل في هيئة كتاب علمي .

قال اينشتاين : « إن أعظم وأجمل شعور يصدر عن النفس البشرية ، هو ما كان نتيجة التطلع والتفكير والتأمل في الكون وأبعاده وخفائه وظلماته ، إن الذي لا يتحرك شعوره وتتموج عاطفته نتيجة هذا التأمل هو حبي كميته . إن خفاء الكون وبعد أغواره وحالك ظلامه يخفي وراءه أشياء كثيرة منها الحكمة والجمال ، لا تستطيع عقولنا الفاقدة أن تدركها إلا في صور بدائية أولية . وهذا الإدراك للحكمة والاحساس بالجمال في روعة ، هو جوهر العبادة عند بني البشر . إن ديني هو إعجابي بتلك الروح السامية التي لا حد لها ، تلك التي تتراءى في التفاصيل الصغيرة القليلة التي تستطيع إدراكتها عقولنا الضعيفة العاجزة ، وهو إيماني العاطفي العميق بوجود قدرة عاقلة مهيمنة تتراءى حينما نظرنا في هذا الكون المعجز للافهام . إن هذا الإيمان يؤلف عندي معنى الله ». .

وقد وجد علماء الإسلام أن القرآن الكريم قد قرر في أكثر من سورة ، أن كل شيء يُسَبِّح ، وإذا اعتبر التسبيح إنما هو الطواف بلال الله ، والحركة الدائبة للعبادة والحمد ، إذ تقول الآية ٤٤ من سورة الإسراء ﴿ تُسَبِّح لَهُ السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ مِنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّح بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْهَمُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيَّاً غَفُوراً ﴾ . ويكتفى أن نذكر أن آخر الأديان السماوية ، وهو الإسلام قد جاء تجسيداً حياً لامتزاج العقل والروح خلق الإنسان السوي المؤمن إيماناً سليماً ، المتوازن في سلوكه ، المتحضر ، المتكامل

في شخصيته ، الذي يعرف دوره في الخلافة على الأرض ، وانتهاءه إلى عالم الغيب والحساب . ولن يكون للإنسان كل ذلك إلا باتباع خط الإسلام ودستوره العظيم - القرآن الكريم الذي لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه - فهو خطاب من خالق السموات والأرض للعقل البشري ، ودعوة بالحسنى إلى قبول المنطق ، وجاءت أول كلمة فيه ، وهي ( إقرأ ) بداية لعهد جديد في حياة البشر ، يؤذن بانتقال الناس إلى ( مرحلة ) سيادة العقل المتمثلة في أدوات الحياة العقلية ، من القراءة والكتابة والقلم والعلم .

ويشرح الصباح وجهة نظره حول تواافق المعتقدات الدينية مع معطيات العلم الحديث في رسالة للمرحوم الشيخ أحمد رضا ( بتاريخ ٢١ أيار ١٩٢٥ ) جاء فيها : « إن الاعتقادات الدينية وعلى الأخص ما يتعلق بالقدرة الإلهية منطبقة تمام الانطباق على العلم الطبيعي الصحيح ، لأن القرآن الكريم يحتوي على نصوص كثيرة تحت المؤمنين على التفكير في خلق السموات والأرض ، وما النواميس التي يتمشى عليها الكون إلا كلمات الله وإراداته . وإنني أعرف من تجاري أنني كلما فهمت ناموساً طبيعياً من النواميس التي يتمشى عليها الكهارب ( الإلكترونيات ) والنور ، وأعظمت حكمة الله ، وزاد إيماني ، بل كلما فكرت عندما كنت نطفة لا أملك ولا يملك لي أبواي ضرراً ولا نفعاً ، كانت النواميس التي تمثل مشيئة الباري هي وحدها التي تكفلني وتجعلني أنمو مادة وعقلاً » .

● - أنظر قوله تعالى : ﴿ وَضَرَبَ لَنَا مَثَلًا وَنَسِيْ خَلْقَهُ ، قَالَ مَنْ يَحْيِيْ  
الْعَوْنَمَ وَهِيْ رَمِيمٌ ، قَلْ يَحْيِيْهَا الَّذِي أَنْشَأَهَا أَوْلَ مَرَّةٍ وَهُوَ بِكُلِّ خَلْقٍ عَلِيمٌ ،  
الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ مِنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِنْهُ تَوَقُّدُونَ ، أَوْ لَيْسَ  
الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِقَادِرٍ عَلَى أَنْ يَخْلُقَ مِثْلَهُمْ بِلِي وَهُوَ الْخَلَقُ  
الْعَلِيمُ ، إِنَّا أَمْرَهُ إِذَا أَرَادَ شَيْئًا أَنْ يَقُولَ لَهُ كُنْ فَيَكُونُ ، فَسَبِّحُوا الَّذِي بِيَدِهِ  
مَلَكُوتُ كُلِّ شَيْءٍ وَإِلَيْهِ تَرْجِعُونَ ﴾ . ( يس / ٧٧ - ٨٣ ) .

إنها دعوة إلى استخدام المشاهدة الحية واستقراء الجزئيات من عالم الطبيعة حتى نصل إلى معرفة القوانين العامة التي تسير هذه الطبيعة بمقتضاهـا .

ومن الآيات التي تدل على استخدام القياس العقلي قوله تعالى :  
﴿فَاعْتَبِرُوا يَا أَوْلَى الْأَبْصَارِ﴾ . (الحشر / ٢) .

## الفصل الثاني عشر

---

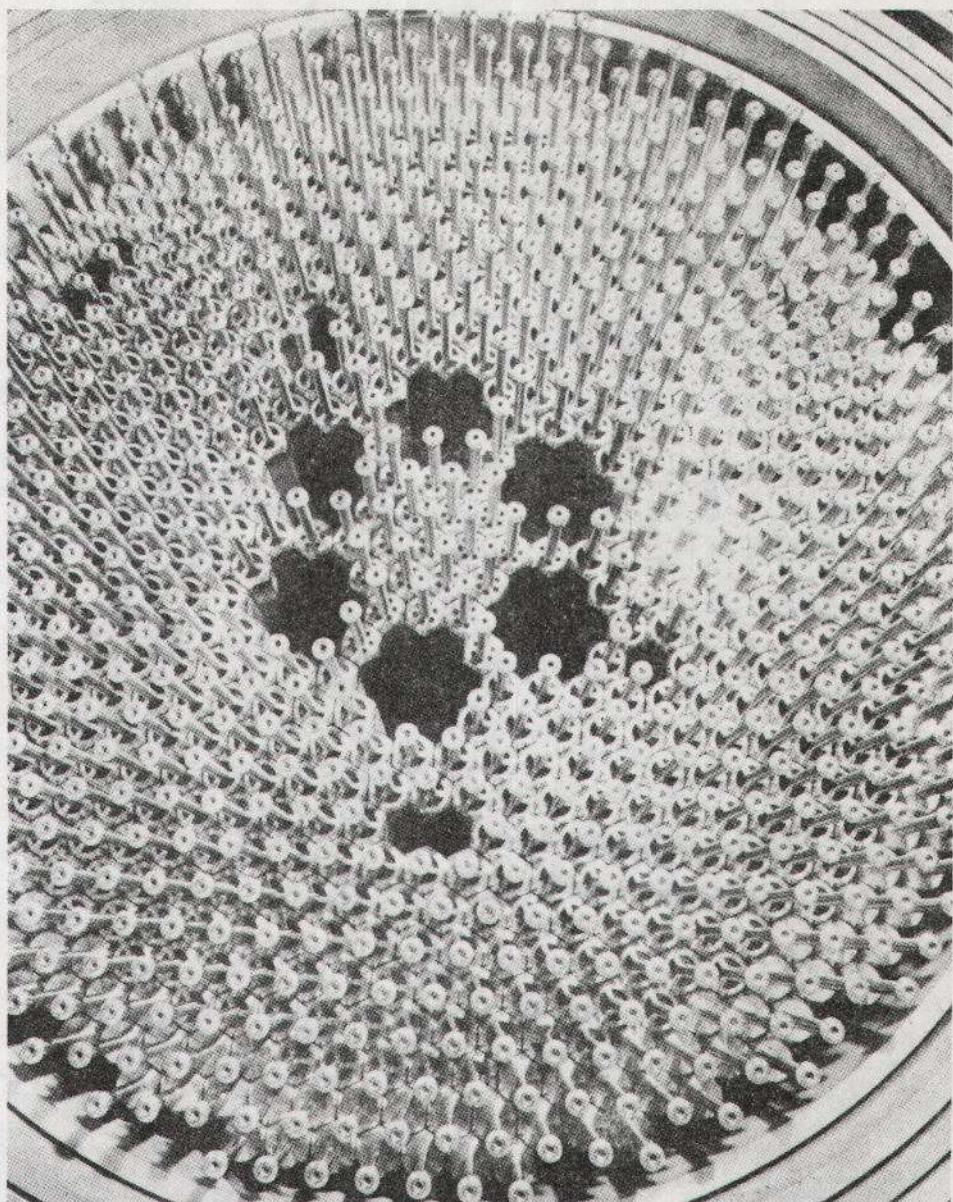
أَسْرَارُ  
البُنْيَةِ الْذَّرِّيَّةِ  
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



## أُسرار الْبُنْيَةِ الْذِرِّيَّةِ بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

نصادف المادة في حياتنا اليومية في ثلاث صور هي الغازية والسائلة والصلبة ، وذلك بوجود ألوان وصلابات مختلفة لها . وأحياناً نرى المادة تغير من حالتها ، وهذا مثلاً عندما يذوب الجليد أو يصبح الماء بخاراً . وتبدو التعقيدات حتى لأكثر الأشياء تناولاً في أيدينا واضحة إذا ما لوحظت بعناية ، فإذا نظرنا إلى نار موقدة في معسكر حيث يتتصاعد اللهب والدخان ويؤز الماء من الخشب المحترق ، فإننا نلاحظ أن الدخان يتحفف بزيادة المسافة من النار ويندمج أخيراً بدون تمييز في الهواء المحيط به ، ويترك فقط كمية باقية صغيرة من المادة الصلبة . ولقد كانت الظواهر العاديّة الشبيهة بذلك أكثر الأشياء حظوة بالاهتمام لدى فلاسفة الطبيعة الأوليين . فلقد اقترح أميدوكليس (٤٩٠ ق . م - ٤٣٠ ق . م) ، وهو أحد الفلاسفة الاغريقيين أن الأشياء جميعها تتكون من أربعة عناصر هي الهواء والماء والنار والتراب .

وهناك مبدأ صيني ذكر خمسة عناصر هي، التراب والنار والماء والخشب والذهب .



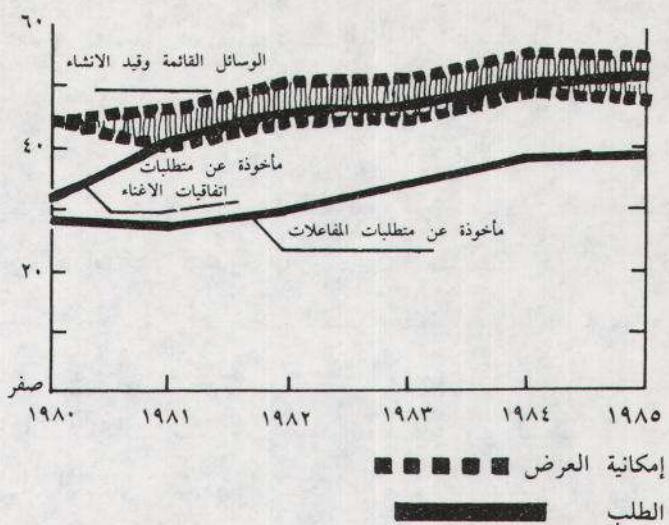
[ ٥٥ / شكل ]

[ قلب مفاعل نووي فرنسي ] بالقرب من مرسيليا يقوم على تحويل المادة إلى طاقة  
عظمى بعد تفجير الذرة .

ولقد أدت المحاولات المبكرة لوصف تركيب المادة إلى صيغة البنية الذرية وهي النظرية القائلة بأن المادة ليست قابلة للانقسام إلى ما لا نهاية، ولكن يصادف في النهاية في مستوى معين أجزاء متميزة أو قوالب بنائية لا يمكن تقسيمها أكثر من ذلك . وقد دافع الفلاسفة الاغريق أمثال لوسيس وديقراطس في القرنين الخامس والرابع قبل الميلاد عن فكرة القوالب البنائية النهائية أو الذرات ، واعتقدوا أنها أجسام تنجرف بصفة دائمة حلال فراغ . [ أنظر شكل / ٥٥ ] ، وقد قدمت النظرية الذرية Atomic theory ، أروع تفسير لمصدر طاقة الشمس من حيث الاقتناع بتحول المادة إلى طاقة . فالحقيقة أن عمليات اندماج ذرية متوازية تتم عناصر الشمس فتنطلق الطاقة منها . وكأن الشمس كتلة ذرية ضخمة يحدث بها اندماج نووي ، يشبه ما يحدث في القبلة الهيدروجينية ، مع سيطرة خارجية قوية عليها لتنطلق الطاقة منها ، في ببطء وبأتزان ويتحقق هذه السيطرة ذلك الضغط الهائل ، الواقع عليها حتى أنه يبلغ مليون طن على المستيمتر المربع الواحد ، وهذا يفسر احتكار الدول العظمى لبيع اليورانيوم للدول النامية . [ شكل / ٥٦ ] .

والتفاعلات الحرارية النووية التي تنتج الطاقة الشمسية ، ليست مقصورة على عملية تحويل نووية واحدة ، بل هي تتبع كامل من التحويلات المترابطة ، أو سلسلة تفاعلات يسهم فيها نوى العديد من العناصر التي نشأت أصلاً من اندماج الهيدروجين ، مادة الكون الأساسية . ومن الواضح أن للعملية الحرارية النووية ناتجاً مهماً جداً ، ألا وهو انطلاق تلك الطاقة الإشعاعية الجبارة . ولذلك فسطح الشمس دائم الحركة حتى لترى ألسنة تشق عنان السماء في نافورات هائلة تذهب إلى ارتفاعات شاهقة قد تصل إلى آلاف الكيلومترات .

ومعظم أنواع الطاقات الكامنة في الأرض أصلها من الشمس ، فالفحm والأخشاب والبترول وغيرها ما هي في الواقع إلا طاقات شمسية محترنة أنتجتها



[شكل / ٥٦]

[العرض والطلب على شراء اليورانيوم للمفاعلات النووية] بآلاف الأطنان .  
 المصدر/ د . عدنان مصطفى - عن / Uranium Institute, International Annual Symposium, 6, London 2-4.

خلال ملايين السنين ، التفاعلات الفوتوكيميائية للاشعاعات الشمسية المختلفة التي هي - ولا شك - قوام الحياة الاولى على كوكب الأرض .

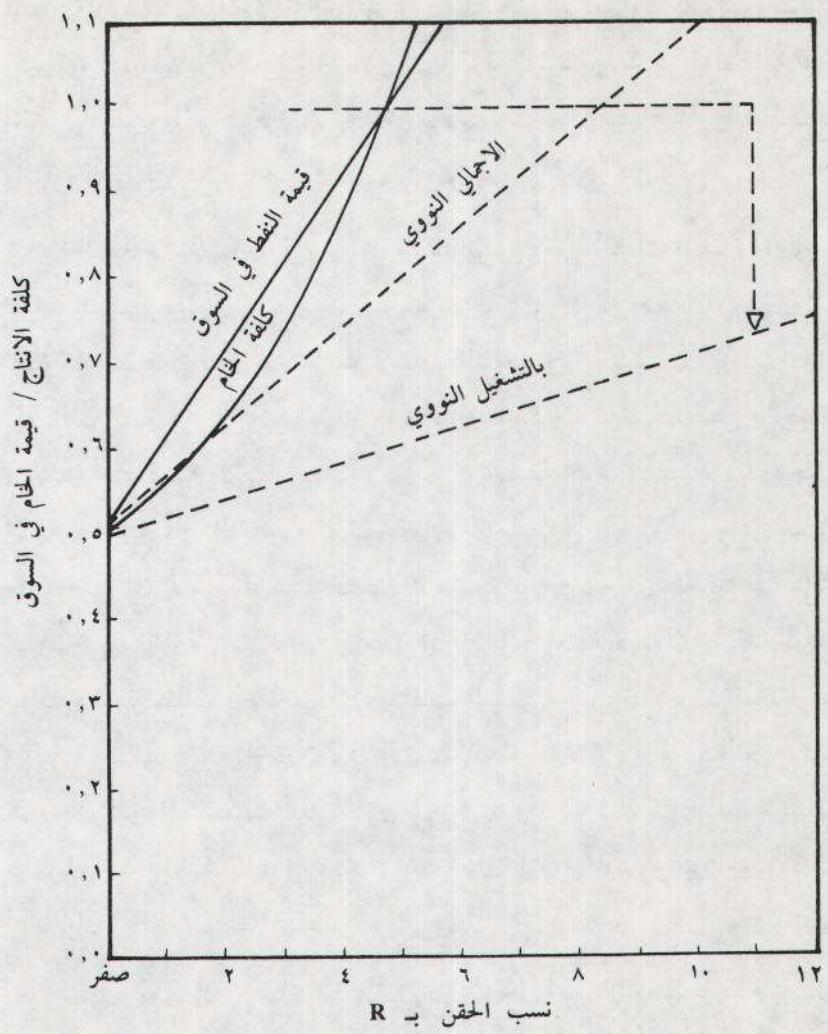
ولقد أثبتت نظرية دالتون قدرتها على تعليل نوعيات كثيرة و مختلفة من التجارب الكيميائية ، وأصبحت مفتاح العقد للتجارب اللاحقة في الكيمياء والفيزياء . أما في عصرنا هذا فإننا نعرف أنها بالرغم من قدرتها على تعليل كثير من التجارب العملية إلا أنها ليست صحيحة تماماً . فلقد شق الفيزيائيون الذرات و وجدوا أنها تتكون من تركيبات مختلفة لثلاثة أنواع من الجسيمات هي الالكترونات والبروتونات والنيترونات . وأنه يوجد أيضاً أنواع أخرى من الجسيمات الذرية ، ووجد كذلك أن ذرات عنصر ما توجد في أشكال متعددة (نظائر) تختلف في الوزن . وفي الحقيقة توجد نظائر لعناصر مختلفة لها أوزان

متساوية ولكنها تختلف في تركيباتها التفصيلية من الالكترونات والبروتونات والنيوترونات . والآن نعرف أن الأوزان الذرية المشتقة للعناصر المختلفة على أساس النظرية الذرية ، هي في الحقيقة متوسطات تعتمد على الأوزان المنفردة والوفرة النسبية ( تكرر الحدوث ) لنظرائر كل عنصر<sup>(1)</sup> .

الطاقة الذرية التي تنبأ بها أينشتاين ، والتي تحققت للمرة الأولى في تاريخ البشر بالقنبلة التي أقيمت على هiroshima ، هي في حقيقة الأمر أساس نشأة كل الطاقات التي تحدثنا عنها وتلك التي سيأتي الحديث عنها فيما بعد . ذلك لأن الشمس التي هي مصدر كل الطاقات المتاحة للإنسان على الأرض - باستثناء جزء ضئيل لا يكاد يذكر - ما هي في حقيقة أمرها إلا قنبلة هيدروجينية هائلة ، تتتابع فيها الانفجارات نتيجة لتحول مادة الهيدروجين إلى مادة الهيليوم مولدة بذلك الإشعاع الذي يرد إلينا منها والذي ترجع إليه كل طاقاتنا البيولوجي منها وغير البيولوجي ، Unbiologic . وكذا العلم ، تقدم ليفتح أبواباً جديدة للطاقة . وكانت أول طرقات البشرية على تلك الأبواب بأيديي ألبرت أينشتاين ) صاحب نظرية النسبية ( عام ١٩٢٨ ) والتي كتب فيها عملياً . أما التطبيق الميداني فكان في عام ١٩٤٥ فوق ( هiroshima ونجازاكي ) في اليابان في الحرب العالمية الثانية .

قال العالم أن رطلاً من المادة حين يتحول من كتلة إلى طاقة يعطي ١٤٠٠ مليون كيلووات / ساعة من الطاقة . وانشطرت ذرة اليورانيوم ( يو ٢٣٥ ) فأعطت ٩٩٩ ، ٠ رطلاً من مادة أخرى ونحو ١ ، ٠٠١ من الرطل فاقد كتلة تحول لطاقة . بتطبيق القانون فإن  $1400 \times 0.001 = 1.4$  يعطي طاقة تعادل ما يعطيه ٥٧٠٠ طن من الفحم الجيد ، وهذا يفسر هول تكاليف إنتاج الوقود النووي في العالم . [ أنظر شكل ٥٧ ] .

(١) الدكتور علي مصطفى مشرفة - النظرية النسبية الخاصة - القاهرة ١٩٤٥.



[ ٥٧ / شكل ]

رسم بياني يوضح تكاليف الانتاج للتشغيل النووي وقيمة الخام في السوق .  
 $R$  = نسبة الحقن هي براميل الماء المحولة إلى بخار ، والمطلوبة لإنتاج برميل من [ البيتوجين ] .

المصدر / د . عدنان مصطفى - عن / Nuclear Energy Application Studied as Source of Injection Steam for Heavy- oil Recovery, Oil and Gaz Journal, Vol. 73, No. 31.

ومع التنظيم، أمكن استخدام الطاقة النووية كمصدر من أحسن وأوفر المصادر بشكل عام . ولكنها من حيث الكلفة لم تزل عاجزة عن منافسة البترول.

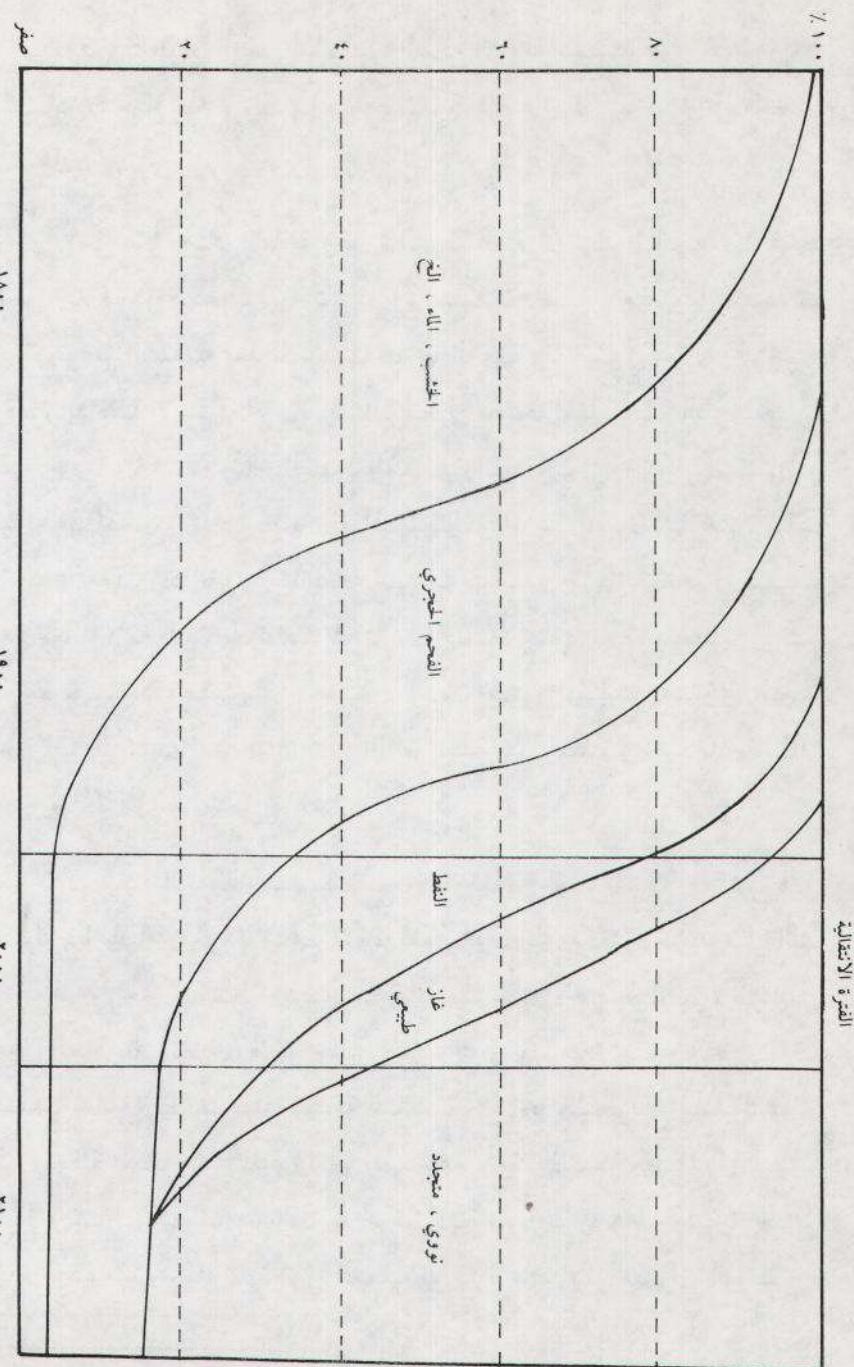
وهي من مصادر الطاقة الجباره التي تستطيع أن تولد طاقة ضخمة جداً يمكن خلاها مواجهة التوسع السريع في استهلاك الطاقة . وقد بدأ استخدامها في الأغراض السلمية بعد أن ثبتت قدرتها الرهيبة والمخيفة في مجال الحروب . وقد تزايد هذا الاستخدام من بعد التوسع في استخدامها لتحلية مياه البحار . ففي عام ١٩٦٩ بلغ إنتاج الكهرباء من اليورانيوم حوالي ٦١ بليون كيلوات / ساعة من مجموع إنتاج الطاقة العالمية البالغة ٤٥٧٠ بليون كيلوات / ساعة (٥١) . وقد زاد الاهتمام بالطاقة النووية كمصدر رئيسي للطاقة في المستقبل بعد معاناة أزمة البترول عام ١٩٧٣ ، واحتمالات نضوب احتياطيه في فترة زمنية قصيرة لا تتعدي ١٠٠ سنة ، وكان ظهور المفاعل الذري المتعدد الأغراض Multiple purpose Reactor نقطة تحول كبيرة في استخدام الطاقة النووية<sup>(١)</sup> . [انظر شكل / ٥٨]

إن نهاية الطاقة الشمسية تقع وراء حدود الحياة نفسها . وتتمثل هذه تكنولوجيا للطاقة يمكن توفيرها للعالم كله بدون آثار عكسية ، سواء على البيئة والجمعية وتجاوز تكنولوجيتها المناورة السياسية والاقتصادية ، الأمر الذي يجعل الطاقة الشمسية أوضح اختيار أمامنا يتبع مستقبلاً آمناً وصحياً . وقد صممها بالفعل نظماً لتحويل الطاقة الشمسية من أجل التحويل المباشر لتسخين الماء وتدفئة المكان سواء للمنازل أو للصناعة ، وكذلك من أجل (أ) التبريد (ب) وإنتاج الكهرباء أو الطاقة الميكانيكية من الحرارة (عن طريق خـ نـوـة حرارية دينامية وسيطة ) وتسمى العملية الأخيرة عادة الأثر الضوئي الفولطـي .

---

(١) الدكتور محمد عبد الرحمن مرحبا - النظرية النسبية - بيروت ١٩٦٠ .

## النقط المصدري لاستخدام الطاقة عاليًا



[شكل / ٥٨] المصدر / د. عدنان مصطفى - المراجع السابق

وفي عام ١٩٧٢ بلغ الاستهلاك الإجمالي العالمي من الطاقة نحو  $56 \times 10^{12}$  كيلوات ساعة ، أي ما يعادل الطاقة الشمسية التي تستقبلها سنوياً مساحة تبلغ  $22000 \text{ km}^2$  في منطقة صحراوية . وتشكل مثل هذه المساحة نحو ٥٪ فقط من سطح الكرة الأرضية . ومع مراعاة خسائر التخزين والمساحات غير المنتجة والخسائر في كفاءة التحويل ، قدر ولو فجأة بالزان نظاماً للطاقة الشمسية يعطي نحو ربع مساحة مصر ، يمكن أن يوفر نظرياً كل الطاقة التي يستخدمها العالم الآن .

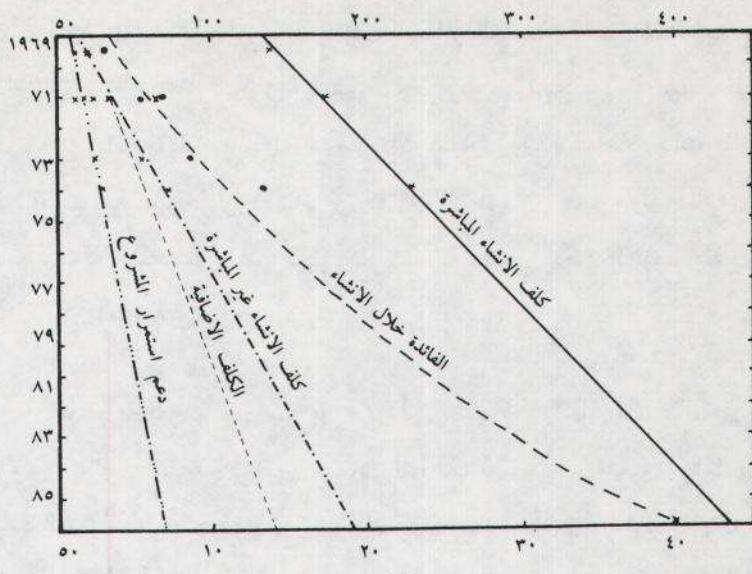
وبالمقارنة نعرف قدرات أقل من المعلومات من الأفاق المستقبلية الاندماج النووي . وإنني أعتبرها من بين مصادر الطاقة المستقبلية الواقعية ، وإنها إمكانية تجذب الانتباه على نحو واضح ، وذلك لأن عناصر الوقود الحقيقية (الديتريوم والتربيديوم هما نظيران مشعان ثقيلان للهيدروجين) متوافرة في كل مكان ، وغير محدودة حقاً ولكنها رهيبة التكاليف . [شكل ٥٩].

إن الاندماج هو نوع من التفاعل النووي يحول الكتلة إلى طاقة داخل الشمس ، وهكذا فإن تكنولوجيته هي مسألة إعادة إنتاج وتكرار العملية التي تتم في الشمس على الأرض . ومنذ الحظر على النفط في ١٩٧٣ تم تكثيف البحوث في هذا المجال على نحو جوهري . وقد تحقق تقدم هام ، وخاصة على أيدي جيرولد ويوناس وزملائه في معامل سانديا في البوكيورك ، وعلى أيدي مجموعة من العلماء في معهد أ.ف. كورتشانوف في أكاديمية الطاقة في موسكو<sup>(١)</sup> .

وقد جرت معالجان لعملية الانشطار النووي . وهاتان المعالجان هما خطط الجبس ، حيث يتم حجز الوقود الغازي في غرفة مفاعل عن طريق

Bergmann, P. G., 1942: Introduction to the theory of Relativity, New York, (1)  
Printice- Hall, P. 27.

الاستثمار بملايين الدولارات



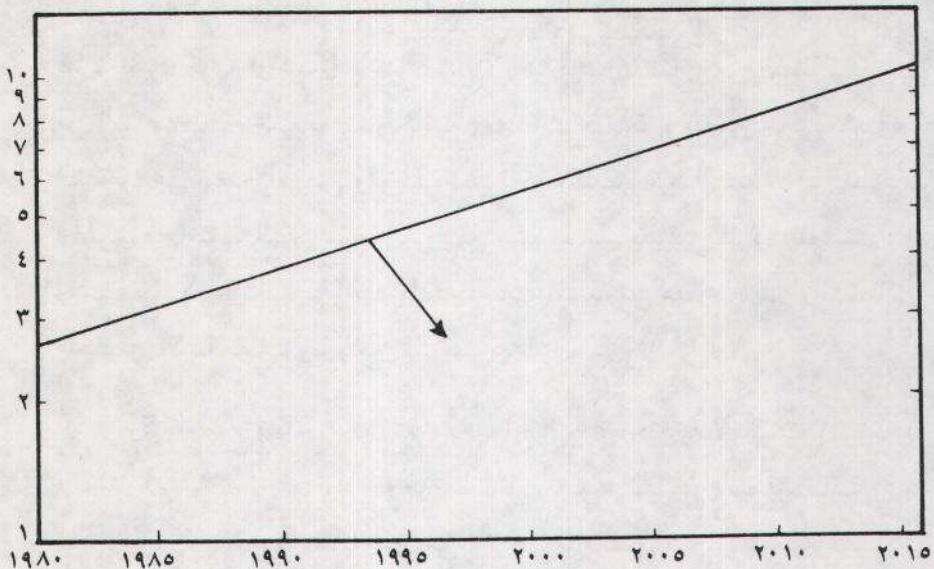
[ شكل / ٥٩ ]

رسم بياني يوضح تكاليف إنشاء المحطات الكهرونووية [ مفاعل ماء خفيف بطاقة غابيا واط واحد ] المصدر / د . عدنان مصطفى - المرجع السابق .

مجالات مغناطيسية قوية ، والجنس ذو القصور الذائي ، ويعتمد على أشعة ليزر قوية للتغير الداخلي ذكريات الوقود في النظائر المشعة للهييدروجين . ولاستبدال أشعة الليزر غير الكفوء ، إنخد الباحثون معالجة تعد بالخير أكثر للاندماج من خلال الجنس ذي القصور باستخدام أشعة كثيفة من الالتيزونات والآيونات المتولدة من تيار عال ، وبمضات كهربائية عالية الفولطية . إن هذه المعجلات البسيطة التي تعمل بالالكترون العالي الطاقة يتم إنتاجها بتكلفة تبلغ ٪ ٢ من تكلفة ليزر للطاقة المتشابهة . وقد دخلت الدول العربية مجال شراء مصادر الطاقة الأخرى غير البترول . [ أنظر / شكل

[ ٦٠ ]

### احتمال تطور الطلب العربي على الطاقة (بالكواحد)



[ ٦٠ / شكل ]

$$\text{طا} = \text{ب} \cdot \text{ه}^{\text{ج}} \cdot \text{ز}$$

$$\bullet \text{ حيث: } \text{ب} = 1,06^{33} - 10$$

$\text{ه}$  = العدد الأساسي

$$\text{ج} = 0,04$$

$\text{ز}$  = الزمن بالسنوات الميلادية

طا = الطلب العربي الإجمالي [ الوحدة / الكواحد ].

المصدر / د . عدنان مصطفى - المرجع السابق .

إن إنتاج بخار للتوربينات بمصدر حراري قدره  $100 \times 10^6$  مئوية، ما يزال الآن في جزء من ألف من الثانية في الزمن . وبالإضافة إلى المشاكل الضخمة التي يطرحها ( خاصة بالنسبة لخبراء الصناعة المعدنية )، فإنه مشاكل معقدة تتطلب أكثر التكنولوجيا تقدماً - بل حتى تكنولوجيا لم تخترع بعد - يتبعين

حلها قبل أن يتم إخضاع هذا المصدر للطاقة لخدمتنا. ومن الواضح أنه لا بد من أن يكون هناك خطر كبير للتلوث الحراري حتى نجد الطرق الالزامية لتحويل الحرارة الهائلة إلى الاستخدام الصناعي . وحيث أن الطاقة الشمسية قد لا تكون كافية أو عملية لإشباع كل الاحتياجات الإنسانية من الطاقة ، فإنه من الواضح أنه يجب بحث إمكانية إعادة إنتاج وتكرار العملية التي تتم في الشمس على سطح الأرض وتمويلها على نحو مكثف . وليس هذا لأن الوقود الحفري وخامات اليورانيوم والثوريوم ستتضيّب في مستقبل قريب فحسب ، وإنما أيضاً لأن التخزين الخطير للمخلفات المشعة من مفاعلات الانشطار وتكميس الأسلحة النووية يتquin التوقف عنه<sup>(١)</sup> .

وكما أوضح يوناس فإن طاقة الاندماج النووي جذابة لأسباب كثيرة . فإن قدرأً ضئيلاً من وقود الاهيدروجين السائل ( مليء كستبان ) يطلق طاقة في شكل نيوترونات نشيطة مثلما ينتج عن ٢٠ طناً من الفحم . ثانياً أنه مع ضمان اختيار مواد جدران حجرة التفاعل بحرص وعناية ، فإن مفاعل الاندماج ينتج منتجات ثانوية مشعة أقل مما يتوجه مفاعل الانشطار . وثالثاً لن تكون هناك إمكانية لتسرّب خام الوقود مثلما حدث في [ثري ميل ايلاند] . وقد دخلت الدول النامية أحيراً عصر استخدام الطاقة النووية في الكهرباء . [شكل ٦١] .

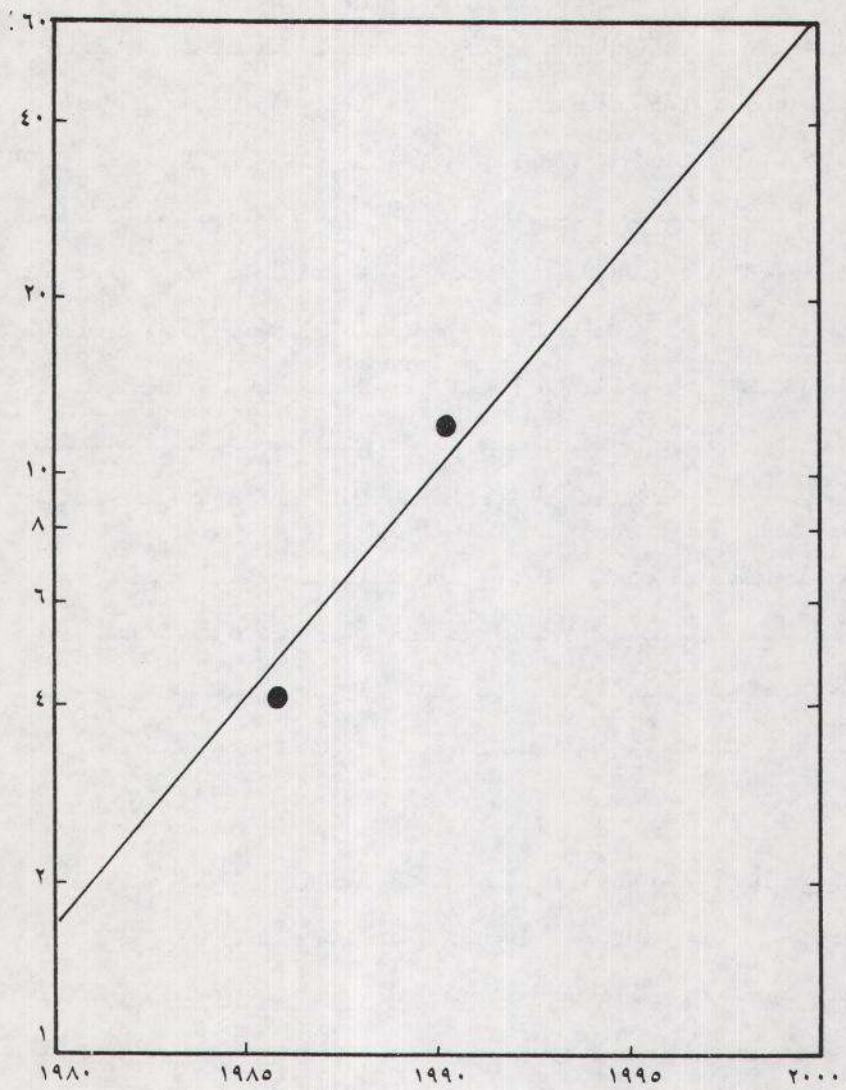
## □ الوقود النووي

يعتبر الوقود النووي مصدراً جديداً من مصادر الطاقة ، عهد الإنسان به لا يزيد على عشرات السنين ، وإن كان قد يبدأ في الطبيعة قدم الكون ذاته .

واستخدام الإنسان لهذا المصدر الجديـد من الطاقة ما هو إلا محاولة منه في تقليـد الشمـس في نشـاطـها الـيـومـي .

---

Birkhoff , 1923: Relativity and modern physics, Cambridge (Mass). Harvard (1) University press, p p. 55- 63.



[ ٦١ / شكل ]

النسبة المئوية لمساهمة الطاقة الكهرونووية في إنتاج الطاقة الكهربائية في البلدان النامية ، خلال الفترة من ١٩٨٠ - ٢٠٠٠ م.

المصدر / د . عدنان مصطفى - مرجع سابق

إن التفاعل النووي الذي يحدث في الشمس أو في النجوم الأخرى لا يكفي لتفسير الطاقة الهائلة التي تصدر من أشباه النجوم . فقد دلت الحسابات الفلكية أن المجموعة المحلية من المجرات Local Galaxies ( أي مجرتنا بالإضافة إلى أقرب ١٧ مجرة منا ) ، لو استندت طاقتها كاملة في تفاعل نووي فلن تستطيع أن ترسل بإشارات راديوية بهذه القوة ، ولا بضوء كهذا الضوء إلى مسافات سحرية تبعد بيليين السنوات الضوئية ، كما تفعل أشباه النجوم الراديوية . ومن ثم فالتفاعل النووي ليس هو المصدر الذي يمد أشباه النجوم بالطاقة ، وهكذا يزداد الأمر غموضاً أمام الفلك الراديوي . ويرى بعض علماء الفلك أن طاقة السوبرنوفا ( النجوم المتفجرة )، ربما تكون هي المصدر الذي تستمد منها أشباه النجوم طاقتها . ولكن يجب أن نحتاج إلى مائة مليون انفجار سوبرنوفا لكي يمكن تعليل تلك الطاقة الجبارية التي تصدر عن أشباه النجوم .

وشحنة النواة في الذرة [ هذا البروتون ] ، شحنة كهربائية موجبة . وهي بقدر شحنة الالكترون الواحد الذي بذرة الايدروجين ، وهي سالبة . من أجل هذا تعادلت الذرة . وأنت تمس ذرات الايدروجين فلا تحس كهرباء ، بسبب هذا التعادل . والبروتون لفظ اغريقي معناه الشيء الأولي ، وما أصدقه اسماً .

وكتلة البروتون (إن شئت ثقله) ، وهو نواة الايدروجين ، تساوي كتلة الايدروجين بعد أن تطرح منها كتلة الالكترون الواحد الذي بها . وبما أن كتلة الالكترون تساوي جزءاً من  $1838$  من كتلة الايدروجين ، فكتلة البروتون تساوي  $1837$  جزءاً من  $1838$  جزءاً من كتلة ذرة الايدروجين ، أي هي تقاد تكون كتلة ذرة الايدروجين نفسها . إن كتلة الالكترون لا تقاد تساوي شيئاً .

وننتقل من أخف العناصر ، الايدروجين ، إلى عناصر أثقل . وذراتها تحتوي على نواة تدور حولها الكترونات . فالميليوم له نواة ، بها بروتونان ،

يدور حولها الكترون ، فالذرة متعادلة ، من حيث الكهرباء . والليثيوم له نواة ، بها ۳ بروتونات ، يدور حولها ۳ الكترونات . فالذرة متعادلة ، وهكذا تدرج فتزيد النواة ببروتونات ، لتزيد المدارات الكترونات . فالاكسجين بنواته ۸ بروتونات حولها ۸ الكترونات ، والاليورانيوم ، أثقل العناصر في الطبيعة ، بنواته ۹۲ بروتونا ، وبمداراته ۹۳ الكترونا . وتسمى هذه الأرقام بالأعداد الذرية للعناصر ، أعداد ما بها من بروتونات ، وما بها من الكترونات ، أعداد ما بها من شحنات موجبة ، تعادلها شحنات من الكهرباء السالبة . وقد شيدت الدول العظمى مئات المفاعلات النووية إيماناً منها بأهميتها في توليد الطاقة في صورها المختلفة . [ شكل / ۶۲ ، ۶۳ ] .

ويؤدي الاندماج <sup>(۱)</sup> النووي الحراري إلى توليد طاقة عن طريق الاندماج النووي الخفيف . ولا تدخل النيوترونات في العناصر الأولية لوقود عملية الاندماج ، وإن كانت قد تظهر كنتائج للاندماج وتكون لازمة لتوليد بعض أنواع الوقود . وذلك عكس ما يحدث في حالة الانشطار <sup>(۲)</sup> حيث تكون النيوترونات عناصر أولية أساسية في العملية ، وينطوي هذا الاختلاف الجوهرى على ميزة محتملة للاندماج لكنه ينطوي أيضاً على بعض الصعوبات .

وما لا شك فيه أن الشمس مصدر الطاقات جمياً ، ثم نزيد فنؤكد أنها مصدر الأشعة الكونية ، تلك الأشعة الضارة التي لا تبلغ الأرض وإلا أهلكتها ، وإنما تتولد عنها أشعة أخرى ثانوية كونية إثر سقوطها في المجال المغناطيسي للأرض .

(۱) الاندماج Fussion هو انقسام نواة ثقيلة من نوافير أخف منها ( مثل نظائر الهيدروجين ) متبعاً بانطلاق للطاقة ( كما يحدث في القبلة الهيدروجينية ) .

(۲) الانشطار Tission هو تكوين نواة ثقيلة إلى جزءين متساوين تقريباً ( هما نواة عنصرين خفيفين ) . ويصبح هذا الانقسام انطلاقاً مقدار كبير نسبياً من الطاقة ، ونيوترون أو أكثر بصفة عامة .

نوع المفاعل	الطاقة المصرح بها	عدد مفاعلات الطاقة	مدى وحدة الطاقة	السعة التراكمية لانتاج الطاقة (ميغاواط (ك))
	المجموع	- المجموع	ميغاواط (ك)	لانتاج الطاقة (ميغاواط (ك))
ماء مضغوط (PWR)	٣٣٥	١٣٤٥ - ٤	١٣٣٥ - ٥	٣٣٠ ١٥٩
ماء في حالة غليان (BWR)	١٤٨	٩٣٦ - ٢٥	١١٧٧٠ ٢	١١٧٢٨٤٢
ماء ثقيل مضغوط-كاندو (PHWCANDU)	٣٢	٩٩٠ - ١١٦	٨٣٤٩	٨٣٤٩
ماگنوکس (Magnox)	٢٧	١٠٠٠ - ٥	١١٧٤٩	١١٧٤٩
غراف - (Graph-H <sub>2</sub> O)	٢٠	٦٠٠ - ١٢	٢٦١٥	٢٦١٥
توليد سريع (FBR)	١٧	١٣٣٠ - ٣٦	١٤٢١٨	١٤٢١٨
متقدم، تبريد بالغاز (AGR)	١٣	١٢٤٠ - ١٥	٨٥٥٣	٨٥٥٣
حرارة مرتفعة، تبريد بالغاز (HTGR)	١٢	٥٣٠ - ٤٠	٢٨٥٠	٢٨٥٠
غاز - غراف (Gas- Graph)	٩	١٤٣ - ١٠٦	٢٨٣	٢٨٣
تبريد بالغاز، ماء ثقيل (GCHWR)	٤	٧٤٥ - ١٢	٧٥٤	٧٥٤
ماء ثقيل مضغوط (PHWR)	٣	١٣٠٣ -	٢٧٠٢	٢٧٠٢
ماء خفيف (LWR)	٢	١٥٠٠ -	٣٠٠	٣٠٠
تبريد ماء خفيف، ماء ثقيل (LWCHWR)	٢	١٦٥ - ٣٥	١٨٤	١٨٤
غراف - صوديوم (Graph-Na)	٢	٨٠ - ٨	٨٣	٨٣
(OMR)	٢	١١ - ٠,٨	١٢	١٢
توليد سريع ، حديد سائل (LMFBR)	٢	١٣٦٠ - ١٢٤٠	٢٤٧٢	٢٤٧٢
ماء ثقيل (HWR)	١	- ١٣٧	٢٥	٢٥
ماء ثقيل (اورغان) (HWR (Organ))	١	- ١٠٠	٩٣	٩٣
حرارة مرتفعة (HTR)	١	- ٢٦٦	٢٥٠	٢٥٠
ماء خفيف في حالة غليان - (BLW (Candu))	١	- ٣	٣	٣
هواء - غراف (Air-Graph)	١	- ٢٥	٢٥	٢٥
ماء ثقيل في حالة غليان (BHWR)	١	- ٦٨	٦٠	٦٠
ماء خفيف، توليد (LWBR)	١			
المجموع	٦٤٢		٥٢٤٩٨٦	

[ شكل / ٦٢ ]

#### جدول مفاعلات الطاقة النووية التجارية [

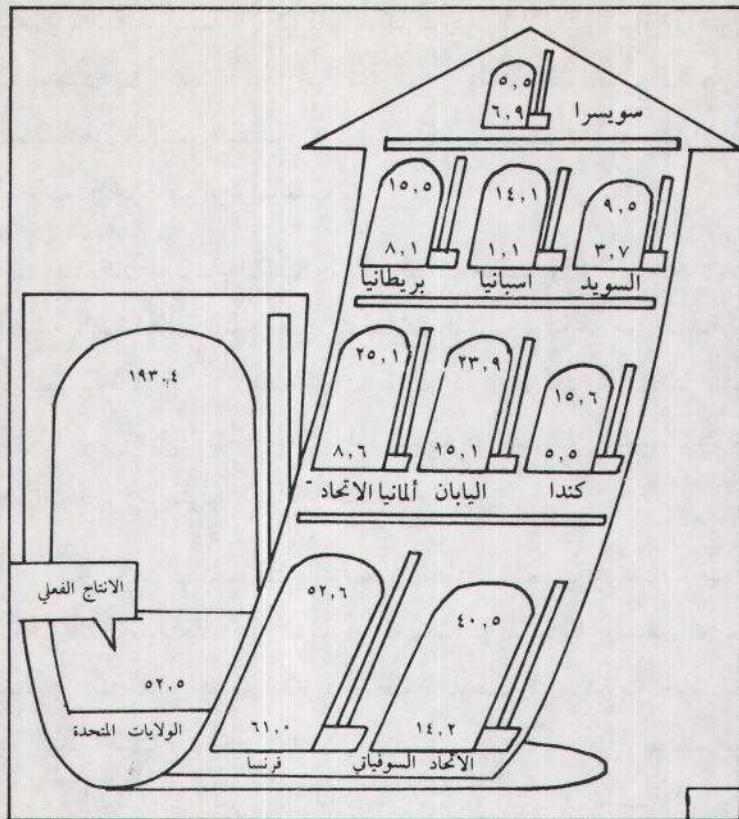
● (أ) منشآت في دول غير إشتراكية .

● (ب) منشآت في الاتحاد السوفيتي .

المصدر / د. عدنان مصطفى - المرجع السابق . [ جدول (٤ - ٢) ] .

عن / Power Reactors, 1980, Nuclear Engineering

International, Vol. 25, No. 302: July- August 1980.



[ شكل / ٦٣ ]

منشآت إنتاج الطاقة النووية [يونية/ ١٩٨٠] عن د . عدنان مصطفى / إستناداً إلى  
Giobus

ونحن نعرف بدأعاً أن حالات المادة المعروفة ثلاثة : غازية أو سائلة أو صلبة ، ولا يعرف العامة حالة أخرى توجد بها المادة ، ولكن العلم يقول بل هناك حالة رابعة .. لا هي صلبة ولا هي سائلة ولا هي غازية .. تلك هي البلازما . وعندما احتار العلم في تكيف مادة لب الأرض ونواتها قال ، بل هي في الحالة الرابعة للمادة . وهي حالة يضطرب فيها نظام الالكترونات في المدارات الخارجية للذرة ، الذي بدون اضطراب يعطي للمادة حالة من ثلاثة :

غازية أو سائلة أو صلبة . وكما قال العلم بوجود البلازم في نواة الأرض ، قال أيضاً بوجودها في الفضاء الخارجي للأرض . ولقد أعطوا تلك الأشعة الكونية الأصلية من الشمس المقدرة على أن تكون سبباً لما يصيب الأرض من تصدعات أو تحركات أو ارتفاعات .

وقد كان اهتمام الإنسان بهذه الطاقة مقصوراً في بداية الأمر على استخدام القوة الهائلة الناتجة عن التفاعلات المتتالية والناتجة عن عملية انفصال مادة اليورانيوم في إنتاج الأسلحة المدمرة الفتاك ، ثم تطور ذلك الاهتمام فيما بعد إلى العمل على استخدام الحرارة المنبعثة من عملية الانفصال في تشغيل الوحدات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية <sup>(١)</sup> .

ويبقى السؤال الملح هل التوسيع في الطاقة النووية مرغوب فيه ؟ هل احتياطي اليورانيوم قادر على استمرار العطاء لمدة طويلة ؟ الحقيقة أن موضوع التوسيع في استخدام الطاقة النووية يواجهه معارضة شديدة من جانب أنصار حماية البيئة خوفاً من أخطار التلوث ، بينما يلقى تأييداً من جانب أصحاب الأعمال والصناعة . ويقول المؤيدون على سبيل المثال أن استهلاك الولايات المتحدة من الكهرباء يتضاعف مرة كل عشر سنوات ، على أساس أن الثلايين سنة الأخيرة ( ٤٠ - ١٩٧٠ ) تضاعف الاستهلاك فيها ثلاث مرات . ومن ثم فالطاقة النووية هي المصدر قادر على مواجهة هذه الزيادة السريعة في استهلاك الكهرباء <sup>(٢)</sup> .

أما الرأي المعارض الذي يخشى من مشكلة التلوث الذري ، فإنه يرى ضرورة البحث عن مصادر جديدة نظيفة مثل ، الطاقة الشمسية والطاقة

---

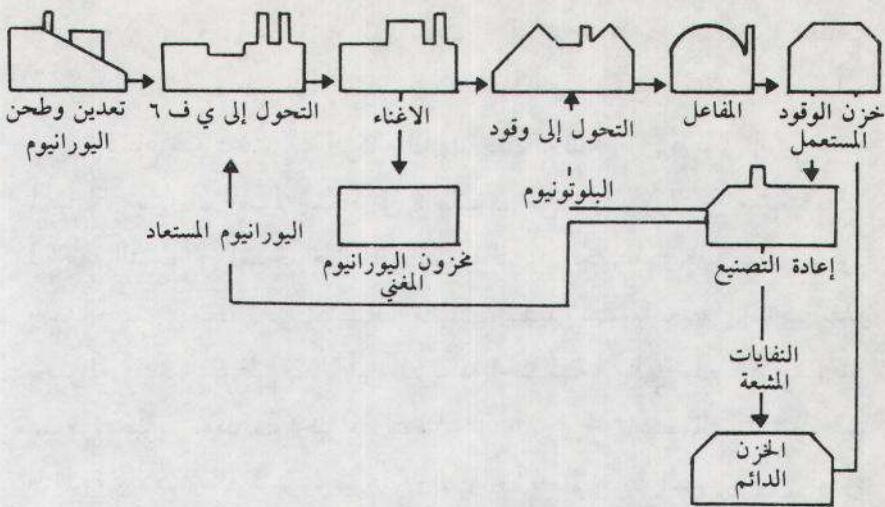
Bade, W. L., 1953: Relativistic Rocket theory, Am. J. physics, Vol. 21, p p. (1) 28-30.

Beerquerel, 1923: Le principe de Relativite et la Gravitation, Paris, Gauthier- (2) Villars, p p. 3-9.

الأرضية . . . وفوق هذا تشير الدراسات أنه لو تم التوسع في استخدام الطاقة النووية ، فإن احتياطي اليورانيوم مهدد بالنفاد في فترة زمنية قصيرة نسبياً . في إجتماع هام دعت إليه الوكالة الدولية للطاقة الذرية في فيينا في إبريل سنة ١٩٧٦ ، تبين أن العالم يحتاج إلى ٤ مليون طن من اليورانيوم سنة ٢٠٠٠ لمواجهة التوسع في استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء وتحلية مياه البحر . وهذا أصبح العمل على اكتشاف مصادر جديدة سنوياً تعطي إنتاجاً يقدر بحوالي ٦٠٠ ألف طن بدلاً من الزيادة الحالية ، والتي تبلغ ٨٠ ألف طن ضرورة حيوية . وطالب الخبراء بالبحث عن اليورانيوم باستعمال التكنولوجيا المتقدمة والأقمار الصناعية وغيرها ، وإلا واجه العالم مجاعة اليورانيوم في العقود القادمة .

### □ موارد المادة

إن الاندماج النووي الذي سيقوم بمبدأً على تفاعل الديوتيريوم / تريتيريوم سوف يستهلك الديوتيريوم والليثيوم ، والامداد بالديوتيريوم غير محدود من الناحية العملية ، فالاحتياطيات المعروفة ذات الدرجة العالية من الليثيوم تصل إلى ١٠ ملايين طن تقريباً . وكل من الليثيوم ٦ والليثيوم ٧ يستهلك في توليد التريتيريوم . وعلى الرغم من إمكان استهلاك كل الليثيوم من الناحية النظرية . إلا أن التصميمات الحالية تشير إلى أن ما قد يستهلك منها يتراوح بين ٧٪ و ١٥٪ فقط ، كما أن الليثيوم اللازم لفاعل يعتمد على توليفة الدثار ، والتحميل . وتشير التصميمات الحالية إلى أنه قد يستهلك حوالي ٢٠٠ طن من الليثيوم الطبيعي لكل جيجات كهربى أو ٩١٠ وات . ومن ثم فإن ٧١٠ طن من الليثيوم يمكن أن تزود قائمة الموجودات بأكثر من ٤١٠ جيجاوات من المفاعلات التي تمثل احتياطياً من الطاقة يتراوح فيما بين ٢٠٠ و ٥٠٠ كابل رباعي (Q) ، ( حيث  $Q = 2110$  حول ) ، ولا شك أن عملية تعداد اليورانيوم تعتبر من أصعب العمليات الصناعية ، ويمكن الرجوع في ذلك إلى [شكل ٦٤] .



[ شكل / ٦٤ ]

عمليات تعدين اليورانيوم في دورة الوقود النووية  
- [ نقلًا عن ] الدكتور عدنان مصطفى - الطاقة النووية العربية - مركز دراسات  
الوحدة العربية - شكل ٤ - ٦

والاستهلاك الحالي للعالم من الطاقة حوالي ٣٠ جي جا في السنة ، ولكنه قد يرتفع إلى ١ أو أكثر في القرن المقبل . كما أن الاستهلاك الحالي من الليثيوم في أغراض أخرى من المفترض أنه يصل إلى حوالي ٥٠٠٠ طن سنويًا<sup>(١)</sup> .

ومن ثم ، فإن الاحتياطيات ذات المرتبة العالية منه كافية لمدة تزيد عن قرن من الزمان - لتزويينا من قدرة الاندماج النووي - بطاقة تافهة التكلفة . ومن هذا ، يستطيع المرء أن يتصورفائدة إحتياطيات الليثيوم ذات المرتبة الأدنى الموجودة في الأرض (معدل تركيز الليثيوم في قشرة الأرض يعطي على نحو مختلف من ٢٠ - ٦٥ جي جا / طن ) ، وفي المحيطات ( ١٧ جي جا / طن ) ، مما قد ينتج عدة ملايين . أضف إلى ذلك ، أنه قبل أن تستنفذ الاحتياطيات ذات المرتبة العالية ، تكون موارد العالم حوالي ١٠١٠ .

Born, M., 1924: Einstein's theory of relativity, London ,Methuen and co., p p. (1)  
11-14.

كما درست أيضاً مسألة ما إذا كانت المتطلبات من مادة أخرى ستقييد في النهاية استخدام طاقة الاندماج النووي أم لا . . . - ونقول أن ليس ثمة عنصر آخر (غير الوقود) ، يعتبر جوهرياً لفاعل الاندماج النووي ، لدرجة أن المسألة متعلقة بصفة عامة بجوهر التصميم المفصل والتكليف . وسيكون الهيليوم عنصراً هاماً للغاية بالنسبة للملفات ممتازة التوصيل في العزل المغطسي ، وسائل لتبريد الدثار أيضاً . وإذا كان كما يبدو الأمر أن تستنفذ بشر الغاز التي قمنا بهيليوم قبل أن يصبح استثمار الاندماج النووي لازماً ، فقد يجب استخدام هيليوم الغلاف الجوي الأكثر تكلفة . وعلى الرغم من أن حواجز الامداد التي لا يمكن تزليلها من السهل التعرف عليها ، فإنها أحد القيود التي قد يجب على من يقومون بتصميم مفاعل الاندماج النووي أن يواجهوها .<sup>(١)</sup>

وقد أوضحت البحوث والدراسات التي قدمت في المؤتمر الدولي الرابع للاستخدامات السليمة للطاقة النووية ، الذي عقد في جنيف في سبتمبر ١٩٧١ الزيادة الكبيرة التي تحقت في الطاقة الكهربائية المولدة نووياً في مختلف الدول والتطلع الكبير المتوقع مستقبلاً . فقد بلغ عدد المفاعلات بالمحطات النووية التي تم تشغيلها حتى عام ١٩٧١ (١٠٨) محطة ، بالإضافة إلى ١٣٩ محطة يجري إنشاؤها حالياً ، وسيتم تشغيلها خلال هذه الفترة حتى عام ١٩٧٥ ، بحيث تصل القدرة الإجمالية للمحطات التي تعمل بالوقود النووي ١١٥,٠٠٠ ميجاوات كهربائي ، أي ما يعادل ٥ أضعاف القدرة الكهربائية الحالية في المحطات النووية . كما أوضحت التقديرات أن الطاقة الكهربائية المولدة نووياً بعدل كبير عن نسبتها الحالية التي تقدر بحوالي ٢,٥٪ إلى ١٥٪ في عام ١٩٨٠ إلى ٢٢٪ في عام ١٩٨٥ ، بحيث تصل إلى ٥٠٪ من مجمل إنتاج الطاقة الكهربائية المولدة في العالم في عام ٢٠٠٠ .

هذا وتأكد نتائج الكشف عن خامات اليورانيوم ، أنه لا ينتظر ارتفاع

---

Ibid., p p. 22-41. (١)

سريع في أسعار اليورانيوم الطبيعي ، في الوقت الذي تتجه فيه أسعار المواد البترولية إلى الارتفاع المطرد نتيجة لزيادة الاستهلاك العالمي ونقص المخزون من خام البترول ، بالإضافة إلى الزيادة المستمرة في استخدامه في الصناعات البتروكيميائية .

تتولد الطاقة النووية إذا ما تحول الجسم إلى الطاقة . وهناك طريقتان لتحقيق ذلك ، ففي حالة الانقسام الذري تتولد الطاقة إذا ما فجرت نواة الذرة بفعل النيوترونات وانقسمت إلى اثنين . أما في التحطيم الذري الذي رأيناها على الأرض في التفجير النووي الحراري للقنبلة الهيدروجينية ، فإنه يحدث إذا ما قربت ذراتان إحداهما من الأخرى بالقوة ، لتكوين ذرة واحدة أثقل ومشتملة على طاقة أقل ، ففي أثناء هذه العملية تنطلق الطاقة . [ انظر شكل / ٦٥ ] .



[ ٦٥ ]

أحد الصواريخ النووية الأمريكية يتخذ طريقه إلى إحدى الأماكن بإحدى الدول في غرب أوروبا حاملة رؤوساً هيدروجينية رهيبة .

## □ المفاعلات الحرارية

إن أول سلسلة من التفاعلات حدثت في شيكاغو في أحد ملاعب الاسكواش عام ١٩٤٢، ومنذ ذلك الوقت يُنَبِّئُ نحو مئتي مفاعل حراري ذري تعطي طاقة تبلغ نحو ١٢٠٠٠٠ ميجاوات وهي تمثل نحو ٦٪ من إنتاج العالم من الكهرباء . ويوجد أكثر من ثلث هذه المفاعلات في الولايات المتحدة الأمريكية حيث تعطي نحو ١٢٪ من كهرباء البلاد.

وينتظر في عام ١٩٨٥ أن تصل المفاعلات الحرارية إلى نحو ٤١٤ فرناً نووياً، منها ١٩٦ في أوربا و ١٧٠ في أمريكا الشمالية و ٤٣ في آسيا و ٥ في أمريكا اللاتينية، ويقدر ما سوف تنتجه هذه الأفران جمِيعاً بنحو ٣٠٧٠٠٠ ميجاوات .

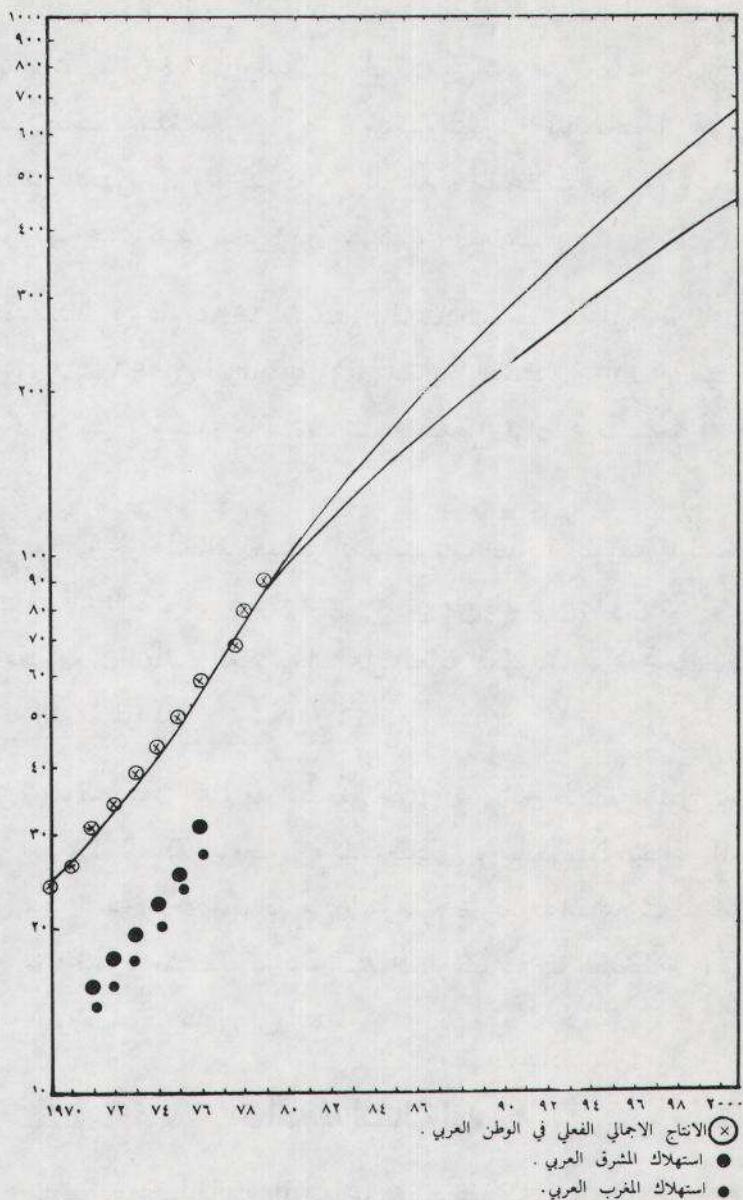
وفي أواخر هذا القرن يتنتظر أن تتضاعف الطاقة النووية المولدة ثلاثة مرات، مما يتطلب توافر نحو ٥٠٠٠٠ طن من الوقود الذري سنوياً ، وقد تضاعف معدل الطلب العربي حالياً على الطاقة الكهربائية ، مما يجعلها تفك في الطاقة الذرية لتوليدها . [ شكل / ٦٦ ] .

وسوف يكون العالم قد استخدم حوالي ٤ ملايين طن من اليورانيوم منذ بداية استغلال الطاقة النووية . وهذا يعادل تقريباً كل الاحتياطي المعروف الذي يمكن استخراجه إقتصادياً من اليورانيوم . وبدون المفاعلات المولدة التي تنتج مواد نووية مشتقة أكثر مما تستهلك أو مفاعلات الضغط النووي، فإن الطاقة النووية سوف تنتهي إلى الفناء .

## □ المفاعلات المولدة

سوف يساعد المفاعل المولد على مضاعفة كمية انشطار المواد في فترة تتراوح بين ستة وعشرة أعوام ، وسوف يزيد استخدام الوقود إلى نحو ٦٠ مرة

الطلب العربي على الطاقة الكهربائية  
بالتيراواط ساعي ، للسنوات ١٩٨٠ - ٢٠٠٠



[ شكل / ٦٦ ]

المصدر / د . عدنان مصطفى - المرجع السابق

عما يستخدم فيه الآن . وعلى ذلك فالتحديد سوف يمكن لكمية اليورانيوم المتوفرة الآن أن تبقى مدة أطول . وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن لا يستبدل فيها اليورانيوم بوقود رئيسي آخر هو الثوريوم، حيث توجد كميات من الثوريوم أكثر من كميات اليورانيوم الموجودة في العالم، مما يؤدي إلى إطالة عمر مفاعلات الانشطار لمدة أطول بكثير<sup>(١)</sup> .

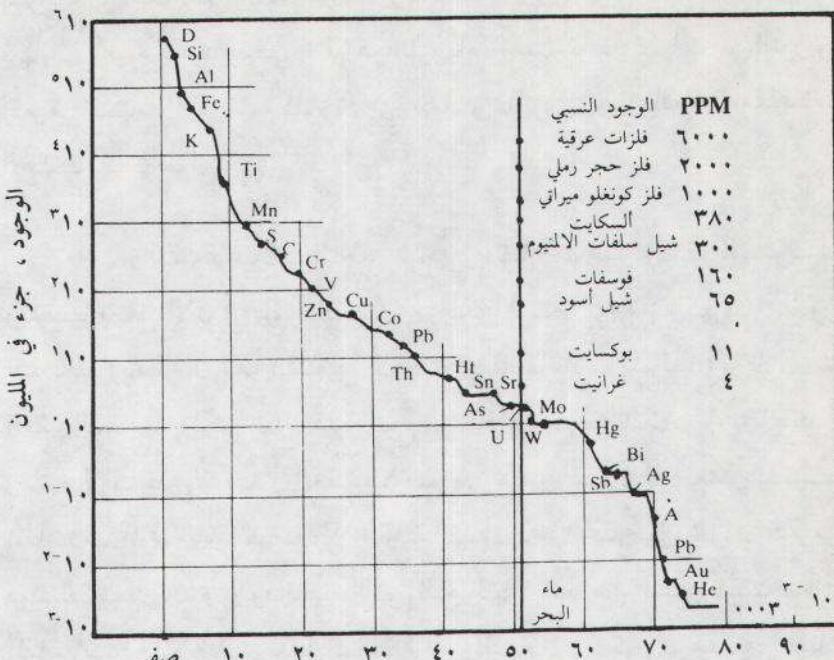
وما زالت مفاعلات التجديد حتى وقتنا الحاضر في دور التطوير . وببعضها يعمل الآن في طور التحمية . ولكن لم ينجز أي منها كهرباء بصورة اقتصادية ويتضرر أن يبدأ التشغيل الاقتصادي للمفاعلات المولدة في خلال هذا العقد التاسع ، ولكن إنتاج هذا النوع من المفاعلات من الكهرباء على نطاق واسع لا يتضرر إلا خلال العقد الأخير من هذا القرن . ويعتبر تشغيل المفاعلات المولدة أمراً صعباً من الناحية الفنية، إذ إنها تحتاج إلى مخزون كبير من مواد الانشطار النووي وبخاصة البلوتونيوم الذي ينبع عن الوقود المستخدم في المفاعلات الحرارية التي تعمل بواسطة اليورانيوم . ولما كانت هذه هي المادة المستخدمة في صنع الأسلحة النووية فهناك احتمال إنتاج وتخزين كميات كبيرة منها ، وسوف تصل الاحتياجات من البلوتونيوم عام ١٩٨٥ إلى نحو ١٠٠ طن سنوياً . ويتضرر أن ترتفع هذه الكمية إلى ٥٠٠ طن سنوياً في عام ٢٠٠٠ . [أنظر شكل / ٦٧]

وتتميز المفاعلات المولدة بأنها تعطي قوة أكثر تركيزاً من القوة التي تعطيها المفاعلات الحرارية ، ولذا فلا بد من تبريدها بمعادن سائلة مثل الصوديوم والبوتاسيوم ، ويعد الصوديوم السائل من المواد الخطيرة لأنها تشتعل بمجرد تعرضها للهواء . كما أنها تفجر إذا لامست الماء .

---

Carmichael, 1920: The theory of Relativity, 2 nd. edition, New York , Wiley (1)  
pp. 38-39.

## الوجود النسبي للبوريانيوم والعناصر الطبيعية في القشرة الأرضية



[ شكل / ٦٧ ]

## □ مفاعلات الاندماج النووي

تعمل مفاعلات الاندماج بطريقة إدماج الديوتيريوم والتريتريوم معاً لإنتاج نظير الهيليوم (وهو غاز جامد) وكمية كبيرة من الطاقة ، ويمكن الحصول على الديوتيريوم باستخراجه من إشعاع الليثيوم - وهو متوافر بكثرة - متفاعلاً مع النيوترونات بواسطة مفاعل الاندماج نفسه ، على ذلك فلا توجد مشكلة وقدر في مفاعلات الاندماج الذري ، فضلاً عن أن الناتج منه ثابت المعدل وغير منشط . ولذا فإن العملية نفسها أنظف من العملية في أفران الانشطار . [أنظر شكل / ٦٨ .]

البوتاسيوم٪	الثوريوم (جزء من المليون)	اليورانيوم (جزء من المليون)	الصخر
٣,٨	١٨	٥,٠	الجرانيت
٠,٦	٢	٠,٥	الحجر الرملي
٢,٧	١٢	٤,٠	الطفل
٠,٣	١	١,٣	الحجر الجيري
٠,٣	٦	٣,٠	رمال الشاطئ
٠,٥	٢	٠,٥	البازلت
٠,٠٠١	٠,٠٢	٠,٠٠٥	الدونايت
٠,١	٠,١٥	٠,٠٤	الاكلوجاييت

[ شكل ٦٨ ]

المصدر /

Susan Sanford:  
Geographic Art  
Division,  
N.G.S. op. Cit,  
p. p. 131.



عداد جايجر - مولر .

جهاز لتحديد نسبة اليورانيوم والثوريوم في الصخور المختلفة .

غير أنه للحصول على الاندماج الذري ، لا بد من تسخين الديوتيريوم والهيليوم لدرجات حرارة عالية جداً ومركزة تصل إلى ١٠٠ مليون درجة مئوية مع المحافظة على الوقود مدة كافية لحدوث الاندماج قبل أن تبرد أو تنصهر وتتبخر المحيط بها . وهذا ما أمكن إحداثه في القنبلة الهيدروجينية ، ولكن لم يمكن تنفيذه في المعمل . ومع ذلك فإن البحوث الدائرة حول الاندماج الذري تتزايد بصورة واضحة منذ عام ١٩٧٥ ، وينفق عليها الآن ألف مليون دولار سنوياً وينتظر أن تتحقق النجاح المرجو للاندماج الذري في خلال العقد التاسع ، ولكن الانجاز الفني لاستخدام الاندماج الذري لا ينتظر قبل عام ١٩٩٥ وربما لا يتطرق الوصول إلى استخدام الطاقة من مفاعلات الاندماج النووي قبل منتصف العقد الثاني والثالث من القرن الحادي والعشرين<sup>(١)</sup> .

ومستقبل اليورانيوم كمصدر للطاقة يتوقف أساساً على مدى النجاح الذي تتحققه التكنولوجيا في تطوير المفاعلات النووية المستخدمة حالياً في توليد الطاقة الكهربائية . ذلك أن كفاءة المفاعلات النووية هي دون كفاءة المحطات الحرارية التي تعمل بالمواد البترولية أو بالفحم ، ومن ثم فإن الفائض في الوقود النووي يزيد بمقدار ٥٪ عنه في المحطات الحرارية التقليدية بالنسبة لكل كيلو وات ساعة . ومن شأن ارتفاع نسبة الفائض على هذا النحو استنفاد مصادر اليورانيوم المتاحة في الطبيعة بأسعار منافسة ( وهي محدودة ) للبترول في بضع عشر سنوات . والأمل كبير في رفع الكفاءة الحرارية للوقود النووي ليصبح مساواً لأحسن أنواع الوقود الأخرى ( ٣٩٪ ) المستخدمة في المحطات الحرارية التقليدية . ومع كل فإن الرأي أن المفاعل المستخدم حالياً لا يمكن الاعتماد عليه اعتماداً كلياً في مواجهة أزمة الطاقة في النصف الثاني من القرن التالي .

والآمال معلقة على النجاح في استخدام المفاعل المولد السريع Fast

Breeder Reactor في اليورانيوم ۱۳۰ مرة . ومن ثم فلن يؤدي ارتفاع أسعار الكيلو الواحد من خام اليورانيوم من ۱۷ دولاراً إلى ۲۸۰۰ دولار نتيجة لاستخدام لا حدّ له لخام اليورانيوم في الطبيعة إلى ارتفاع مقابل له في تكلفة توليد الطاقة الكهربائية .

هناك أسباب تدعونا إلى الاهتمام بموضوع الأمن والسلامة من مختلف أنواع المفاعلات النووية . فجميعها غير محكمة إلا الغلاف مما يسمح ولو بنسبة ضئيلة من الاشعاع أن تخرج إلى الجو . ولقد ارتفعت نسبة هذه الاشعاعات ارتفاعاً طبيعياً بنسبة الثلث تقريباً، نتيجة لعدة أشياء مثل تساقط التراب الذري من اختبارات الأسلحة النووية والاستخدام الطبي للأشعة السينية وحتى نتيجة مشاهدة التليفزيون . ذلك أن النظر إلى التليفزيون الملون لمدة ساعة يعطي شحنة من الاشعاع تقدر بنحو ۲ ملليغرام في الساعة بالنسبة للمشاهد . وإذا قارنا هذه النسبة بما يشعه مفاعل ذري إلى السكان الذين يعيشون حوله، وجدنا أنه يقدر بنسبة ۵ ملليغرام في السنة، وهو ما يمثل نحو ۲۰ في المئة أو ۳ في المئة في الاشعاع الفعلي الموجود في الجو . وعلى ذلك فإن الضجة التي تحيط برفع نسبة الاشعاعات نتيجة المفاعلات الذرية ليس لها أساس قوي .

إلا أن هناك دائماً احتمالات وقوع حوادث ينجم عنها تسرب مقادير كبيرة من الاشعاع إلى المناطق المحيطة بالمفاعلات . ولكن التقارير تؤكد خلاف ذلك ، فإن عدد القتلى نتيجة التفاعل الذري في المملكة المتحدة في الفترة من عام ۱۹۶۲ إلى عام ۱۹۷۵ أربعة فقط . ولم يكن موتهم نتيجة التفاعل الذري المباشر ، في حين أن عدد العاملين في المفاعلات الذين لقوا حتفهم نتيجة حوادث السيارات بلغ في الفترة نفسها ۶۶ شخصاً<sup>(۱)</sup> .

والمثل يقال عن حوادث السيارات . فهناك احتمال إصابة فرد من كل

---

Cramer, K. R., 1958: Orbital storage of cryogenic fluids, WADC tech, Note (1)  
58-282, p p. 20-27.

أربعة آلاف في حوادث السيارات كل عام ، أما احتمالات الاصابة بالنسبة للحوادث النووية فهي شخص واحد من كل خمسة آلاف مليون في العام الواحد . كما أن أثر أي حادث نووي يقل ألف مرة عن أثر زلزال يحدث أو خزان يتهدم أو فيضان يغرق .

إن بناء الذرة قد عرفوه ، عرّفوا أحجاراً منها كان بناؤها ، وعرفوا هذه الأحجار كيف ترتبت ، وكيف تصففت ، وكيف ارتبطت ، وإذا عرفوا كل ذلك ، هان عليهم البناء . وإذا عرفوا كل ذلك ، هان عليهم الهدم<sup>(١)</sup> .

وكان في انفجاراتها إذان بيده عصر جديد وانقلاب ثوري في العلوم العامة ، ودفعه إلى أمام تشبه الطفرة ، وخرج إلى النور مصدر من مصادر الطاقة ، جديد وعظيم ، هائل وكبير<sup>(٢)</sup> .

واستتبع ذلك الفتح العظيم بفتحات ظلت تتوالى ، حيث توصل العلман (أوثوهان وليزماتيز) في معهد (قصر ويلهام) في برلين عام ١٩٣٨ ، إلى إمكانية تقسيم نواة اليورانيوم إلى شطرين متساوين ، ووجد أنه ينتج عن ذلك طاقة كبيرة مع انطلاق وتحرر نيوترونات .

بعد ذلك ، تمكن العالم الإيطالي (أنريكو فيرمي) من تفتيت ذرات اليورانيوم بطريقة متسلسلة ، وبها يتضاعف العدد بسرعة ، وتستمر عملية التفتق السووى لذرات اليورانيوم وانطلاق النيوترونات منها .. ومعها الطاقة . أمثلة على ذلك<sup>(٣)</sup> : [القنبلة الذرية] ... [أنظر شكل / ٦٩] .

---

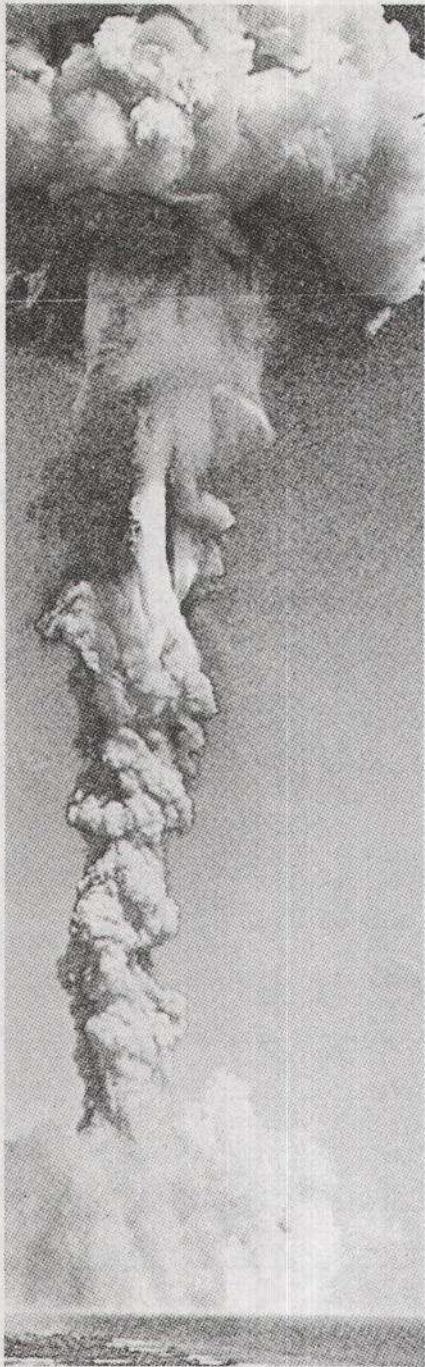
Darmstadter, F. 1971: Energy Economic Growth and the Environment, John (١)  
Hopkins Press, p. 201.

Clanson, M., 1965: Natural Resources and International Development, p p. (٢)  
180-185.

Darmstadter, op. cit., p p. 205-208. (٣)

والقنبلة الذرية أو الاشطارية الناتجة عن انشطار نواة اليورانيوم شطرين يكونان أقل وزناً من النواة ذاتها بمقدار  $\frac{1}{100}$  وهذا الفرق يعادل الطاقة المتولدة التي تعادل طاقة القنبلة الذرية كما عرفناها في (هيروشيماء ونجازاكي). ثم القنبلة الایدروجينية والناتجة عن إتحاد ذرات الایدروجين لتكوين نواة الاهيليوم ، التي يقل وزنها عن ذرات الایدروجين المتفاعلة . هذا النقص في الوزن يعادل انطلاق طاقة تساوي  $\frac{7}{1000}$  من الوزن ، وهكذا ، انشطار أو اتحاد ومع كل طاقة ماردة جبارة تنطلق .

لكن احتياطات العالم من اليورانيوم محدودة (وهو العنصر المشع الأساسي لإنتاج الطاقة النووية) . وتبين تقديرات المؤتمر العالمي للطاقة أن احتياطيات العالم من اليورانيوم تصل إلى مليوني طن . واليورانيوم - ۲۳۵ ، هو



شكل [٦٩]  
[ إنفجار نووي ]  
٣١٩

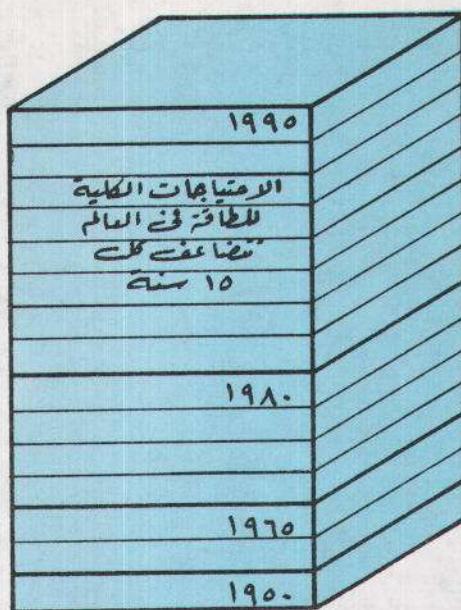
وحده الذي يمكن استخدامه في مفاعلات النيوترون البطيئة، وهي طراز متتطور جداً من المفاعلات النووية، لإنتاج الطاقة. وتعادل كمية اليورانيوم - ٢٣٥ نسبـة ٧٪ من اليورانيوم الطبيعي وإمكانيات طاقته نحو  $6 \times 110$  طن من معادلات الفحم. والباقي هو يورانيوم - ٢٣٨ ، الذي لا يمكن استخدامه مباشرة في مفاعلات المياه الخفيفة. وتبين التقديرات أن احتياطيات اليورانيوم يمكن استخدامها كلها في منتصف العقد التالي. والواقع أن البناء السريع للمفاعلات التي تستخدم النيوترونات السريعة، وما يسمى المفاعلات المولدة التي تستخدم اليورانيوم - ٢٣٨ ، ستزيد العالمية أكثر موافاة. لكن الكهرباء النووية لا تسهم الآن إلا بنسبة ٥٪ فحسب من إنتاج الطاقة العالمية<sup>(١)</sup>. [أنظر شكل / ٧٠].

وبعد إنتاج الطاقة بالتفاعلـات النووية الحرارية المتحكم فيها بمستقبل مشرق للجنس البشري . ويمكن اعتبار طاقة الاندماج بدليلاً أساسياً للوقود الحضري وملوـارـد الطـاـقةـ الأـخـرىـ . ومع ذلك فإن المشـكـلةـ الأسـاسـيةـ هيـ أنـ الانـدـماـجـ ماـ يـزالـ فيـ مرـحـلـةـ الـبـحـثـ ، ولـنـ يـكـونـ مـتـاحـاـ قـبـلـ نـهاـيـةـ الـقـرـنـ التـالـيـ ، وـفقـ آرـاءـ الـأـخـصـائـينـ الـبـارـزـينـ .

يمكن الحصول على الطاقة نتيجة لعمليـاتـ اندـماـجـ مـخـلـفـةـ . فيـمـكـنـ منـ نـاحـيـةـ الـمـبـدـأـ استـخـدـامـ أـنـوـاعـ مـعـتـدـدـةـ منـ الـوـقـودـ ، لـكـلـ مـنـهـاـ خـواـصـ الـعـامـةـ المـخـلـفـةـ . وأـشـكـالـ الـانـدـماـجـ الـمـأـلـوـفـةـ هيـ الـتـيـ يـسـتـخـدـمـ فـيـهاـ التـفـاعـلـ بـيـنـ الـدـيـوتـيرـيـومـ (ـدـ)ـ وـالـتـرـيـتـيرـيـومـ (ـتـ)ـ ، فـهـيـ إـمـاـ أـنـ تـكـوـنـ بـيـنـ (ـدـ)ـ وـ(ـدـ)ـ أـوـ بـيـنـ الـهـيلـيـومـ ٣ـ وـ(ـدـ)ـ ، أـوـ بـيـنـ أـحـدـهـماـ وـالـبـورـونـ ١١ـ وـيـعـدـ تـفـاعـلـ (ـدـ -ـ تـ)ـ أـفـضـلـ مـنـ الـأـشـكـالـ الـأـخـرىـ فـيـهاـ يـتـعـلـقـ بـإـنـتـاجـ الـطـاـقةـ . وـلـكـنـ إـقـامـ التـفـاعـلـ (ـدـ -ـ تـ)ـ حـتـىـ فيـ أـنـسـبـ الـظـرـوفـ يـتـطـلـبـ أـنـ تـكـوـنـ الـبـلـازـمـاـ الـتـيـ تـنـتـجـ قـوـةـ الـانـدـماـجـ ذـاتـ

---

Ibid; p p. 300-307. (١)



الاحتياطي العالمي (١) النفط	١٩٧١
٦٤١٥٠ مليون طن متري	
المبرول	
٧٦٠ مليون طن متري	
الغاز الطبيعي	
٤٩٠٩٠ مليون متر مكعب	
البترول	
٣١٩٩٤	
٣٢٠١٥	
٣٩١٠	
٣٩٥٠	
٣٠٨٣	
١٩٨٠	
١٩٧٠	
١٩٦٠	
١٩٥٠	

الاحتياطي العالمي (١) :  
النفط  
٦٤١٥٠ مليون طن متري  
المبرول  
٧٦٠ مليون طن متري  
الغاز الطبيعي  
٤٩٠٩٠ مليون متر مكعب  
البترول  
٣١٩٩٤  
٣٢٠١٥  
٣٩١٠  
٣٩٥٠  
٣٠٨٣  
١٩٨٠  
١٩٧٠  
١٩٦٠  
١٩٥٠

الاحتياطي العالمي (٢) :  
النفط البعيد  
٣٠٨٣

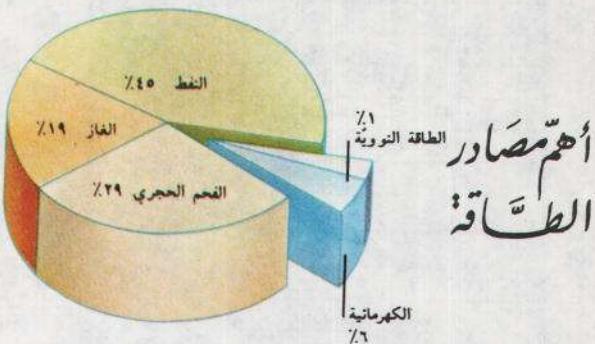
الاحتياطي العالمي (٣) :  
النفط البعيد  
٣١٩٩٤

الطاقة البديلة وكهرباء المائية :  
٣٠٨٣

- (١) الكتاب يسوى بمحاصيل المؤسسة لسنة ١٩٧٢
- (٢) م. كتب في الصيرورة وأمير ملوك سياستي، سبتمبر ١٩٧١
- (٣) "هدوء المخزن" ، تقرير نادي روما ، ١٩٧٦ ، الرسم البيانية نقلة عن نشرة (الطاقة) ، وزارة التنمية الصناعية والمالية ، باريس .

[ ٧٠ / شكل ]

كثافة تبلغ ١٠ ملايين وان للmeter المكعب وبالتالي ينشأ عنها حفظ يبلغ نحو ٢٠ بار . [أنظر شكل ٧١] .



[شكل ٧١]

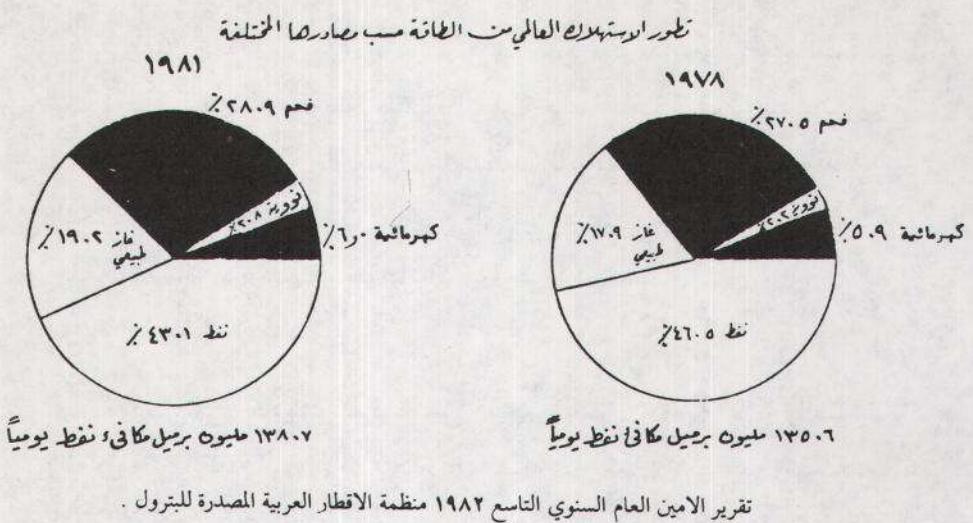
إذا قارنا بين هذا الضغط وبين الضغط الحاصل للمجال المغناطيسي وإذا افترضنا أن ذلك الجزء منه الذي ستكون له فاعلية في حصر البلازمما لن يتجاوز ١٠٪ - ٢٠٪ فإننا نحتاج إلى مجال مغناطيسي يساوي ضغط ١٠٠ بار، ويمكن الحصول عليه من نحو ١٠ (ت)، وقد يكون ذلك أكبر بقليل مما يمكن إنتاجه علمياً في الوقت الحالي ، بحيث يمكن أن يقال أن مقدار الطاقة المذكور في نهاية الفقرة السابقة يبدو بأنه الحد الأقصى لما يمكن أن تصل إليه أنواع البلازمما (د-ت)، مع استخدام طريقة الحصر المغناطيسي <sup>(١)</sup> . [شكل ٧٢]

. [٧٢]

وتعطي جميع عمليات الاندماج الأخرى كميات من الطاقة أقل مما يعطي تفاعل (د-ت)، وهي وبالتالي تتطلب حجماً أكبر لتفاعل الاندماج لتعويض كمية الطاقة الناتجة . ولذا فإن جميع عمليات البحوث والتطوير الجارية الآن تستند إلى استخدام (د-ت) كوقود ، و (د) متوفراً بسهولة أما

---

Ibid, Energy in the World Economy, p p. 210-214. (١)



[ شكل / ٧٢ ]

(ت) فلا بد أن يولد لأنّه يضمحل ويتحول إلى هيليوم ٣ نتيجة لإشعاع بيتاً المنخفض ، ولا يبلغ عمره النصفي غير ١٢ عاماً .

ويتم التوليد باستخدام إشعاع النيوترون الصادر عن مفاعل (د - ت ) وإحدى عمليتين : تستخدم الأولى الليثيوم ٦ وتستخدم الثانية الليثيوم ٧ . ولا بد لهذا الغرض من ترتيب الليثيوم داخل بطانية البلازما المحاطة به . ولما لم يكن يبدو أن ثمة صعوبة في الحصول على معدلات توليد تزيد عن الوحدة فإن فصل التريثيوم يمكن أن يتم في الموضع ، وبالتالي لا تكون هناك حاجة إلى نقل التريثيوم إلا عند بدء التشغيل .

إنها طاقة هائلة تتولد بالاندماج النووي لبعض الذرات مع وجود حرارة عالية . وقد بدأ في استئناسها منذ بداية الخمسينات من هذا القرن ، علمًا بأنها تحتاج لطاقة حرارية شديدة ، ولا توجد أية مادة تحتملها ولكن بال مجالات

المغناطيسية يمكن حصرها<sup>(١)</sup>.

ولقد وجد أن الايدروجين الثقيل الموجود بوفرة في مياه المحيطات، قد ثبت نجاح استعماله كوقود للقنبلة الايدروجينية ذات الطاقة التدميرية العالية ، معطياً النموذج للحصول على مصدر للطاقة لا حد له ولها . وقد اتجه البحث العلمي حديثاً إلى محاولة إيجاد طرق لاستئناس هذه الطاقة اللانهائية لخدمة الإنسانية ، وذلك بتحويل الايدروجين من حالته الغازية إلى الحالة الرابعة للمادة البلازما.

ولعل من أحاديثنا القادمة عن الفحم شكل [٤٧٣، ب] والبترول والغاز وحتى الطاقة النووية أن يتضح أن مصدر كل منها إلى نضوب وشيك . . اللهم إلا طاقة الآبار الجوفية الحرارية المتتجدد ولكنها طاقة محدودة ومحددة . من ثم ، تبدو حاجة البشرية المتتجدد والملحمة للبحث عن مصدر جديد للطاقة دائم لا ينتهي ، فالديوتيريوم مثلاً، موجود ب المياه المحيطات بنسبة كبيرة وتحت حرارة عالية تندفع ذراته معطية هيليوم ، والناظير الثالث للايدروجين بالإضافة إلى طاقة لا تقدر . وبجانب مياه المحيطات اللانهائية ، يوجد أيضاً في الشمس والنجوم وما يرسل من أشعة كونية أساسية .

أعتقد أنني على صواب وأنا أقول أنه ليس هناك حاجة بالجنس البشري إلى أن يخاطر بالتغلغل في عصر قوة الانشطار النووي . إن المدافعين عن مشاريع الانشطار النووي يحتجون ( حقاً) بأن الوقت يمضي بالنسبة للوقود الحضري التقليدي، ويصررون ( خطأ) على أن تكنولوجيا الانشطار تطور ضوري للإcid أو شرط على النطاق العالمي إذا أردنا أن لا نشهد تلاشي جانب كبير من حضارتنا المادية التقليدية في الهواء مثل سحرة شكسبير<sup>(٢)</sup> .

(١) Eddington, A. S., 1923: The mathematical theory of relativity, Cambridge University Press, p p. 29-31.

Ibid., p p. 113- 117. (٢)

وفي الوقت الراهن تستخدم ثلاثة أنماط أساسية من مفاعلات الطاقة النووية: مفاعل الماء الخفيف (ويستخدم إما الماء المضغوط أو الماء المغلي)، ومفاعل الماء الثقيل، والمفاعل المولد السريع. وتقوم هذه الانماط من المفاعلات بعمل واحد باعتبارها مشاريع تعمل بالوقود الحضري. فهي تولد البخار الذي يحرك توربينات متصلة بمولادات تنتج الكهرباء. وليس هناك أي سحر في هذا<sup>(١)</sup>.

وفي المفاعلات الحرارية يتكون الوقود النووي من نوية اليورانيوم

[ شكل / ٧٣ ]

(ب)  
مصنع يستهلك الفحم

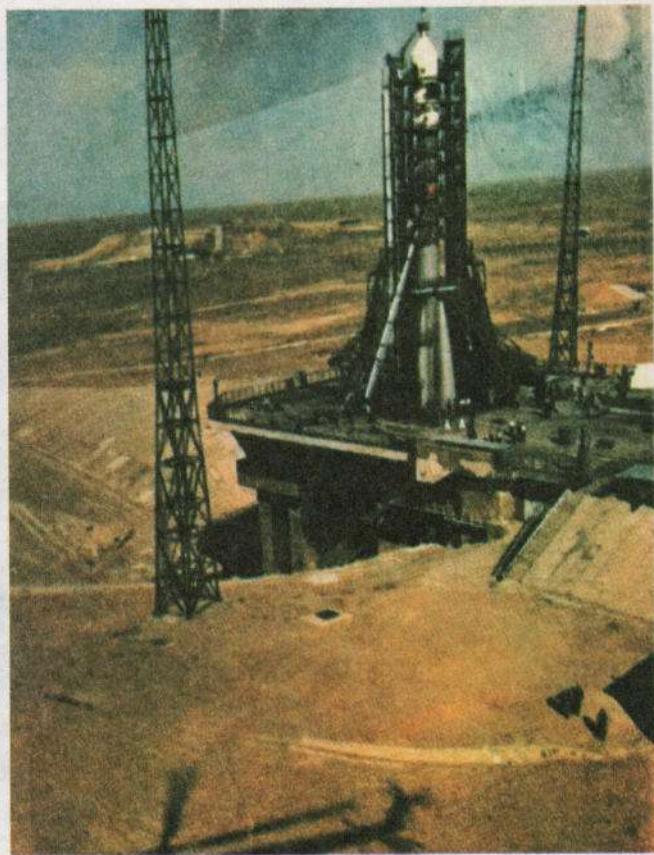


[ منجم فحم (٢) ]



Ibid., p p. 120- 128 (١)

المنشطرة (ي - ٢٣٥) [شكل / ٧٤]. وتحدث سلسلة التفاعل عندما تنقسم نواة اليورانيوم - ٢٣٥ ، في أعقاب امتصاص النيوترون ، ويتم التحكم في ذلك (أو الإبطاء منه) بواسطة المرسل بنواة خفيفة مثل تلك الموجودة في الماء العادي أو الثقيل (أوكسيد الديوتيريوم ، ثاني أكسيد الديوتيريوم<sup>(١)</sup>).



[ شكل / ٧٤ ]  
[ خطوة نحو بناء  
مفاعل حراري ]

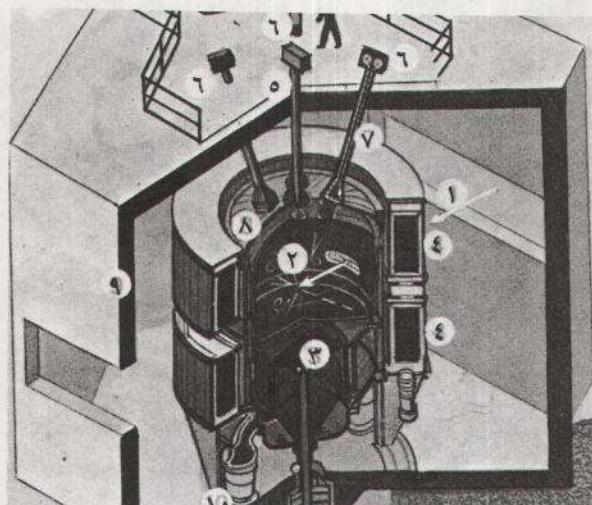
ويعتمد مفاعل الماء الثقيل على اليورانيوم الطبيعي كوقود والماء الثقيل كمرسل ، ويستخدم اليورانيوم مرة واحدة ، ويتم تخزين عناصر الوقود المستخدمة التي تشمل اليورانيوم والبلوتونيوم والفضلات المشعة ، في حين نبحث كيف نتصرف فيها مستقبلاً . أما في الوقت الراهن فلا تعالج من جديد .

---

Ibid., p p. 131- 135. (١)

ولاستخدام اليورانيوم في مفاعل الماء الخفيف يتبع أن يمكن بعملية إثراء قبل أن يمكن إفراغ عناصر الوقود في المفاعل . وتنقل عناصر الوقود بعد استخدامها إلى مشاريع لإعادة معالجتها حيث تعالج ميكانيكياً وكيمياوياً لفصل (أ) لا اليورانيوم الباقي ومنتجات الانشطار المشعة فقط ، وإنما أيضاً (ب) وأساساً لفصل البلوتونيوم الذي يستخدم منذ ما يزيد عن ثلاثة عاماً في صناعة الأسلحة النووية . كما يمكن استخدام البلوتونيوم كوقود في الطراز الثالث من المفاعلات ، المفاعل المولد السريع الذي يتطلب كميات كبيرة من البلوتونيوم في البداية . ويعمل المفاعل المولد السريع بالنيترونات السريعة ويولد وقوداً أكثر مما يستهلكه ، ويحول اليورانيوم - ۲۳۸ غير المشطر إلى بلوتونيوم منشط بامتصاص هذه النيترونات السريعة<sup>(۱)</sup> .

وهناك خطر حقيقي في أن المعدات النووية المحملة بالبلوتونيوم يمكن أن تستخدمها إما القوات المسلحة المشروعة أو المجموعات الإرهابية المحاربة . إذ يستطيع الهاوي المهووب أن يصنع قنبلة نووية [ شكل / ۷۵ ] ، وهو الأمر



[ شكل / ۷۵ ]

رسم توضيحي لغرفة الفقاقيع كما تبدو في المركز الأوروبي للبحوث النووية في جنيف .

قياس النشاط الاشعاعي

Ehricke, K. A. 1961: Space flight, Vol. 1., D. Van Nostrand Co. Inc. Princeton, (۱) N. Y. p. 113-115.

الذي برهن عليه طالب أمريكي منذ سنوات مضت ونوقش خلال العالم كله، فالمسألة قابلة للتحقيق من الناحية التقنية . وقد ضاعت بالفعل كميات من هذا العنصر من الخزائن ( الآمنة ) ، وهي كميات تكفي لصنع كثير من المعدات الخطيرة . وما لم نشبع الطلب العام في فرص متساوية للجميع ونحقق تسوية سلمية للمنازعات فإن الخوف من الارهابيين سيزداد باطراد حيث يتناقض الاستقرار القومي والعالمي ، إذ لا توجد وسيلة لجعل البلوتونيوم غير مجد .

## □ الحرارة ومظاهر العظمة الإلهية

والحرارة هي طاقة حركة الذرات والجزيئات المكونة للمادة ، فزيادة درجة حرارة غرفة ما مثلاً ، يزيد متوسط سرعة جزيئات الهواء وبنقصان درجة الحرارة تنقص سرعة الجزيئات . ولقد رأينا أن المقياسين الفهرنهايت والمئوي الشائع في الاستعمال عرفا اختبارياً بدلاله خواص الماء ، وعلى ذلك فهما ليسا بالضرورة أن يكونا مرتبطين بطبيعة الحرارة الفيزيائية . وللتقديم لفكرة لها معنى فيزيائي أكثر لمقياس درجة الحرارة تخيل تجربة نقصت فيها درجة حرارة الهواء في غرفة ما باستمرار لقيمة صغيرة ، لدرجة أن حركة جزيئات الهواء تتوقف ودرجة الحرارة الافتراضية هذه تسمى الصفر المطلق ، وتستخدم لتعريف صفر القياس كلفن (المطلق) لدرجة الحرارة (ك) . ودرجات مقياس كلفن لها نفس اتساع درجات المقياس المئوي وووجدت درجات التجمد والغليان للماء بأن نأخذ القيم ٢٧٣ مطلقاً ، ٣٧٣ مطلقاً على الترتيب ، ويستخدم مقياس كلفن في علمي الفيزياء والفلك بسبب ارتباطه الكبير بطاقة حرقة الذرات والجزيئات ولم يكن الوصول إلى الصفر المطلق في التجارب المعملية ، ولكن أمكن التوصل إلى درجات منخفضة مثل ٠٠٠١ ، ٠٠٠١ مطلقاً . فسبحان الذي سخر لنا كل هذا ، إنه على كل شيء قادر .

ويرجح العلماء أن موجة ذرة الهيدروجين (التي يبلغ طولها ٢١ سنتيمتراً)

ربما تكون هي المفضلة لدى تلك «الكائنات» لبث رسائلها الكونية . وأطلقوا على هذه الرسائل التي قد تستخدم هذه الموجة (الاذاعة الكونية رقم ١) ، وقد صممت معظم التلسكوبات الراديوية الأرضية ، لتسلم ببرامج هذه الاذاعة في حالة وجودها ، أما سبب اختيار الكائنات الأخرى لهذه الموجة بالذات ، فربما كان بسبب أن ذرة الهيدروجين هي أبسط ذرات الكون ، وأكثرها انتشاراً في كل أنحاء الفضاء .

وقد كانت دراسة سحب الهيدروجين في مجرتنا ، وليدة جهود مشتركة قام بها فلكيون راديويون في أنحاء متفرقة من العالم ، وهم في الوقت الحاضر يجمعون صورة كاملة لمجرتنا .. قطعة قطعة . ولقد اتضح لهم أن غاز الهيدروجين يتشر في منعطفات الأذرع اللولبية التي توجد فيها النجوم ، وقد تم تتبع ما يقرب من اثنى عشر ذراعاً لولبياً ، بالرغم من أن رصد مجرتنا من داخلها يبدو أمراً شديداً الصعوبة ، فعلينا أن نرى تفاصيل أوفى ونجري بحوثاً أكثر ، قبل أن نصبح على يقين .

وعندما تتأين ذرة الهيدروجين ، فإنها لا ترسل موجة واحدة فقط طولها ٢١ سنتيمتراً ، ولكنها ترسل طيفاً مستمراً ، وفي استطاعة الفلكيين الراديويين - من مقارنة هذا الطيف المتواصل - بالخطوط الهيدروجينية ، أن يتبعوا أثر سحب الهيدروجين المتأين بالإضافة إلى غيوم ذرات الهيدروجين .

إن المادة الكونية تتباير بعيداً عن بعضها من نقطة بداية كانت فيها مكدسة ، ولكنها لن تتباير وتبتعد إلى ما لا نهاية على هيئة مجرات وسدم ، كما تنادي بذلك النظريتان السابقتان ، بل سيأتي الوقت الذي تبطئ فيه سرعة هذا التباعد ، إلى أن توقف ، ثم تبدأ عملية انكماش جديدة ، تتجاذب فيها الأجرام السماوية مرة أخرى ، وتعود إلى البؤرة التي بدأت منها لتنكدرس من جديد ، ثم تنفجر ، وتتطاير وت تكون الأجرام ، وهكذا تستمر العملية ، وكأنما الكون يموت ليبعث ويبعث ليموت .. والمادة فيه لا تفنى ولا تخلق .. كل ما هنالك أن يعاد بناؤها في تكوينات متباعدة جديدة .

تحدث التفاعلات النووية في أعماق النجوم وفي القنابل الذرية، وينتتج عنها هدف كيماوي العصور الوسطى وهو تحويل أحد العناصر إلى آخر ، وفي نفس الوقت تصاحب بتحويل الكتلة إلى طاقة .

ولقد حددت العلاقة الأساسية التي تحكم تحويل المادة إلى طاقة بوساطة البرت أينشتاين ( ١٨٧٩ - ١٩٥٥ ) :

$$E = MC^2$$

وفحواها أن الطاقة (E) المحررة من أفباء كمية معينة من الكتلة تساوي المتلاشية (M) مضروبة في مربع سرعة الضوء (C) ( الجميع تؤخذ بالوحدات المناسبة ) .

وهذه المعادلة لها تطبيق هام ، كما يلي ، فتتابع من تفاعلات نووية معينة يؤدي إلى إنتاج ذرة واحدة من الهيليوم من أربع ذرات من الهيدروجين ، إلا أن الكتلة الكلية لأربع ذرات من الهيدروجين لا تساوي كتلة ذرة واحدة من الهيليوم كما يتضح من أوزانها الذرية .

فالهيدروجين له كتلة ذرية تقدر بـ ١،٠٠٨ ، بينما الكتلة الذرية للهيليوم تساوي ٤،٠٠٣ . ويكون الفرق في الكتل الذرية بين الذرات الأربع من الهيدروجين وذرة هيليوم واحدة مساوياً لـ ٠،٠٢٩ ، وعلى هذا فالتحول من هيدروجين إلى هيليوم تفقد أقل قليلاً من ٪١ من الكتلة ، وهذه يعاد ظهورها كطاقة بقيمة تعطى من معادلة أينشتاين .

وسنعود إلى هذا الموضوع في مناقشتنا لمصدر الطاقة في الشمس . وتتحرر الطاقة النووية عندما تنكسر روابط القوة النووية الكبيرة أو يعاد ترتيبها ، وفي معظم الحالات تكون درجات الحرارة العالية ( ١٠ إلى ٢٠ مليون درجة مطلق ) مطلوبة لإجراء هذا التحرر .

وعندما تصل قوة الجاذبية إلى الحد اللازم ، تبدأ درجة حرارة الكتلة

المقلصه بالازدياد بفعل تزايد الضغط ، ويأخذ الغاز في المناطق المحيطة بها بالدخول إلى النجم المكون حديثاً ، فتزداد كتلته وتأتي الزيادة في درجة الحرارة كنتيجة لتحويل الطاقة الذاتية للنجم الأولى إلى طاقة حرارية . وتنstem مرحلة النجم الناشيء لتشمل فترة قصيرة نسبياً في طريق تطور النجم ، وكلما ازدادت الكتلة كلما قصر الوقت اللازم لإتمام مرحلة النجم الناشيء ، فالنجم ذو الكتلة الكبيرة يمكنه بسبب شدة مجال جاذبيته القوي ، إنجاز ميلاده في وقت قصير نسبياً . فلو كان النجم الناشيء في مثل كتلة الشمس ، فإنه يحتاج حوالي ٥٠ مليون عام من بداية حدوث الانكمash حتى بداية انطلاق العمليات النووية الحرارية في مركزه ، بينما نجم كتلته أكبر من كتلة الشمس بعشر مرات يقطع نفس الشوط في نصف هذه الفترة الزمنية ، أما نجم كتلته خمس كتلة الشمس ، فيتطلب زمناً يصل إلى خمسين مليون عام .

ويستمر إنتاج الطاقة في قلب النجم خلال التفاعلات النووية الحرارية المستمرة ، بالإضافة إلى الطاقة المنطلقة أثناء تقلص القلب ، ولا تستطيع الطبقة التي تشع الضوء والطاقة في النجم من التعامل مع هذه الكمية الكبيرة من الطاقة وتكون النتيجة ارتفاع درجة حرارة قلب النجم بشكل هائل قد تصل إلى حوالي ثمانين مليون درجة مئوية .

وفي هذه الدرجة من الحرارة ، يدخل الهيليوم في تفاعل نووي حراري متحولاً إلى عناصر أخرى أكثر ثقلًا ، كالاسجين والكربون والنيون . وتنشأ عن كل هذه التفاعلات طاقة من أشعة جاما ، ومع استمرار اندماج الهيليوم ترتفع درجة الحرارة أكثر فأكثر . ويسمى اندماج الهيليوم بـ (الوميض الخاطف للهيليوم Helium Flash) . فسبحان الذي أنقذتنا رحمته من هول هذه الاشعاعات الكونية الموجهة نحو الأرض .

لقد ذكرنا أن الحرارة ببساطة هي طاقة حركة الذرات والجزيئات وكذلك

ذكرنا أن الأجسام الضخمة لها طاقات تنتج من حركاتها . وكلا الطاقة للأجسام الصغيرة والأجسام الكبيرة يعرف بطاقة الحركة ، ونستطيع أن نتذكر أنواعاً أخرى عديدة من الطاقة ، مثل الطاقة التنووية التي تمد الغواصات الحديثة بالطاقة والطاقة الكيماوية التي تتحرر من انفجار الديناميت أو اشتعال الحازولين . وفي بعض الأحيان تحول صورة من الطاقة إلى أخرى ، مثلاً عندما تحول الطاقة الكيماوية لوقود إلى طاقة حركة تسير العربة<sup>(١)</sup> .

في آخر سنة من سنوات القرن التاسع عشر ، وفي أثناء اجتماع الجمعية الألمانية للعلوم الطبيعية (أو الفيزيائية) في برلين ، وقف عالم الفيزياء الألماني « ماكس بلانك » وأعلن أن الضوء الذي يصل إلينا من أي مصدر ضوئي ، لا ينساب منه كأشعة متصلة أو على هيئة موجات متتابعة ، كما نادى بذلك السابقون ، ولكن مصدر الضوء يبعث إلينا « بطرود » محددة من الطاقة ، و« الطرد » الضوئي دقيق غاية الدقة ، وهو يضرب عيوننا ببلایین البلايين في كل ثانية ، فيجعلنا نرى الأشياء ، وبنصر هذا العالم بكل أبعاده ، وألوانه وأشكاله ومعانيه<sup>(٢)</sup> .

كأنما « ماكس بلانك » ينظر إلى الطاقة كما نظر غيره من قبل إلى المادة ، بمعنى أنك لو أخذت أي جزء من المادة ، وحطمتها إلى أجزاء أصغر وأصغر ، فإنك ستصلحها إلى وحدة لا يمكن أن تنقسم .. هي الذرة ، والمعروف أنه لا يوجد في عالمنا شيء اسمه ربع أو نصف ذرة ، وحتى عندما تتشطر الذرة إلى نصفين ، فلا يمكن أن يعيشَا على هيئة جزءين ، كما هو الحال مثلاً في عالمنا المنظور الذي نعرفه في بطيخة ونصف وربع وعشرين بطيخة ، بل تحول أنصاف الذرات إلى ذرات متكاملة أصغر ، ولكن ليس من المعقول أن يتحول نصفاً

Preston, T., 1929: The theory of heat, 4 th ed., J. R. Cotter, ed. London, Macmillan Co., P. 85. (١)

Ibid., p p. 131- 137. (٢)

البطيخة إلى بطيختين متكمالتين صغيرتين ، ومن أجل هذا لا يجب أن ننظر إلى هذه العوالم المتناهية الدقة بنفس الأسس التي تنظر بها إلى عالمنا المحسوس .<sup>(١)</sup>

كذلك يذهب ماكس بلانك - من خلال معادلاته الرياضية - إلى تصور أن ، الطاقة لا بد أن توجد كذلك على هيئة « كميات » محددة ، وهذا أطلق على نظريته هذه اسم « نظرية الكم [Quantum Theory] أي التي تتعرض للطاقات على أنها وحدات خاصة ، أو كميات محددة تجري بسرعة الضوء على هيئة باقات أو طرود أو حزم دقيقة غاية الدقة من موجات كهرومغناطيسية ، أسمها « كوانتا » Quanta وهي كلمة لاتينية معناها « كم » .. وهو يعتبر كل باقة من هذه الطاقة وحدة لا تقبل الانقسام ، أي أنه لا يوجد شيء اسمه نصف أو ربع باقة .. تماماً كما كان الحال في عالم الذرة<sup>(٢)</sup>.

إن تكويننا - مادة وطاقة .. المادة هي التي تبني كيانك ، والطاقة هي نتيجة تفاعل هذه المادة ، لتهبك الحياة .. وفكرا الإنسان ناتج من المخ ، وهو حصيلة تفاعلات كثيرة على درجة كبيرة من التعقيد ، ولكن عندما نقول أن طاقة « زيد » الفكرية ممتازة أو ضعيفة ، فإننا لا نستطيع أن نقيس هذه الطاقة بمعايير معروفة ، رغم أنه بمقدورنا أن نقيس الطاقة الكيميائية أو الحرارية أو الكهربائية لمخ الإنسان<sup>(٣)</sup>.

## قوانين الانشطار النووي والاعجاز العلمي للقرآن الكريم

وقوانين الذرة وتركيب مداراتها ونوعية حركتها ، هي نفس طواف

Richardson, O.W. 1916: The electron theory of matter, Cambridge University (١)  
Press, p p. 51-65.

Ibid., p p. 78-85. (٢)

(٣) د. عبد المحسن صالح - هل لك في الكون نقىض ؟ - الهيئة المصرية العامة للكتاب - القاهرة -  
ص ٨٢

الكواكب حول الشمس . . والشمس حول المجرة ، والمجرة حول مركز ومدار لها ، ومدارات الذرة سبع ، ومدارات نواة الذرة سبع ، وطبقات الأرض سبع ، والسماءات سبع ، ثم ( لا إله إلا الله محمد رسول الله ) : سبع .

وهذا آخر ما قال به العلم أن كل ما في الكون متتجانس <sup>(١)</sup> ، لأن الخالق واحد ، والقانون الإلهي العام الأعظم للكون واحد ، وكل ما في الكون من أجرام ، ( ذرة - شمس - مجرات ) يخضع لمبدأ واحد في حركته هو مبدأ التماثل (Principle of Symmetry) ، فقد أثبتت العلم أن طواف الالكترونات داخل الذرة حول النواة هو نفس طواف الكواكب العشرة ( عطارد ، الزهرة - الأرض - المريخ - الكيكبات - المشتري - زحل - أورانوس - نبتون - بلوتو ) حول الشمس في اتجاه واحد من الغرب إلى الشرق ، وفي مستوى واحد ، وكأنها كرات تشبه الالكترونات تدور حول النواة (الشمس) .

ولقد سادت فكرة الذرة التي لا تنقسم حتى وقت قريب . فقد أعلن دالتن عام ١٨٠٢م ، أن الكون يتكون من عناصر وأن العناصر تتكون من ذرات وأن الذرة أصغر شيء مادي في الوجود وأنها لا تنقسم .

ويذكر العلم جهود العالم الفرنسي ( دي بروجلie De Broglie ) بالتقدير والاعجاب ، إذ نجح في توحيد قانون الطاقة ( لأينشتاين ) وقانون طاقة الاشعاع ( لبلانك ) ، وقانون طاقة ذبذبة الضوء ، وخرج بحساب دقيق لموجة الالكترون على أساس  $\lambda = \frac{h}{mv}$  . ثم وضع « شرودنجر Schroedinger » معادلاته الرياضية ، على أن الالكترون عبارة عن موجة ، وبذلك توصل إلى معادلته المشهورة التي حل بها لغز الالكترونات ، وفتح المجال أمام ميكانيكا الموجات وميكانيكا الكم . . « Wave Mechanics and Quantum Mecha-nics » ، وجدير بالذكر هنا أن مصدر طاقة الشمس هو الاندماج النووي « لتواء

(١) د. عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ١٨٨ وما بعدها .

الايدروجين » لكي تكون ذرات الهيليوم الأثقل وزناً ، وتسمى هذه العملية بالتفاعل النووي الحراري ، وهو الذي تطلق عنه كمية من الطاقة أضخم جداً من ( انشطار اليورانيوم ) . <sup>(١)</sup>

والمدهش حقاً أن معظم الضوء والحرارة اللذين يصلان إلينا من الشمس والنجوم ، إنما هما إشعاع ذرات تمكنت من اقتناص الكترونات ضالة في الفضاء الكوني الرحيب . [ شكل / ٧٦ ] .

والذرة تشبه الكون - بصورة مصغرـة - كون صغير ، والكون الهائل له مركز ثابت ، وجميع عوالم المجرات تطوف حول هذا المركز ، وتسبح بحمد الله في دقة متناهية .

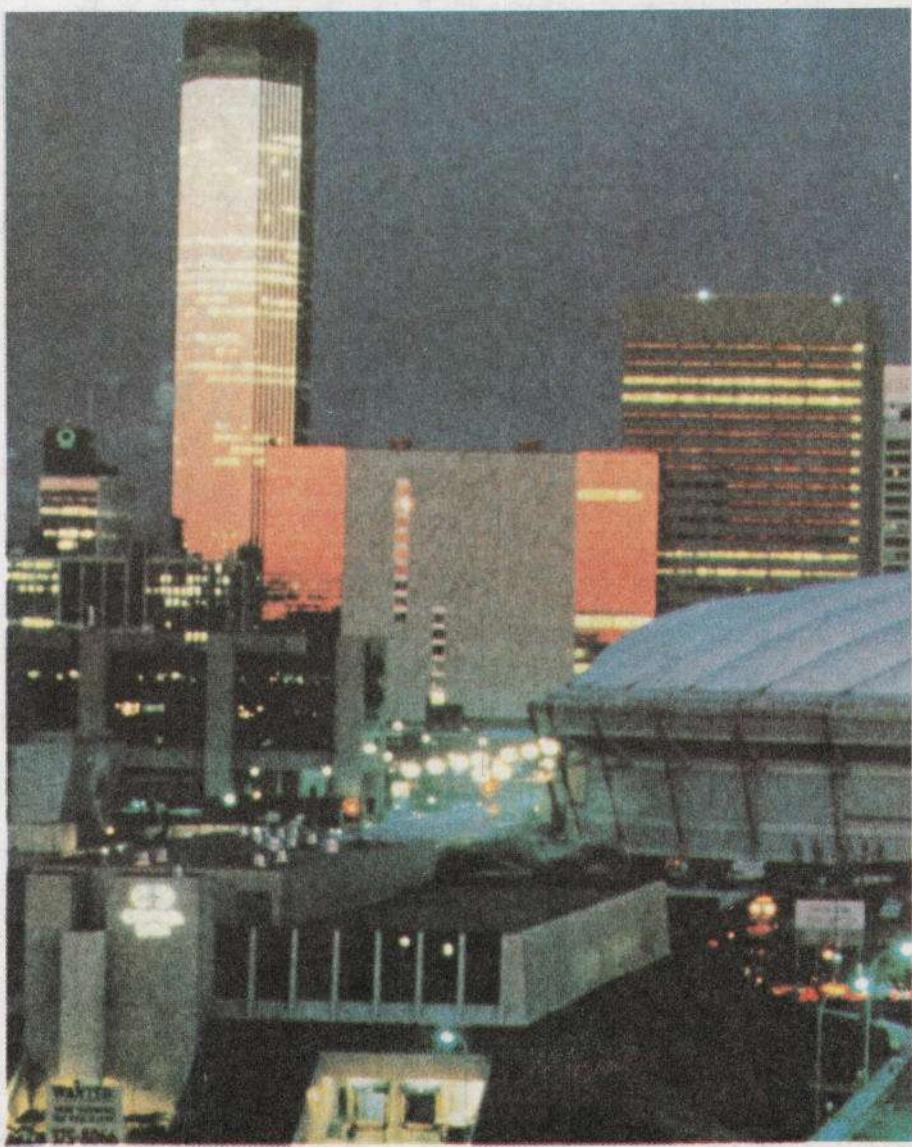
إن ميكانيكا الذرة ( ميكانيكا الكم ) قد قامت أساساً على علم التوحيد .

والمعروف لدى الباحثين في تاريخ العلوم أن فكرة الذرة قديمة جداً ، فقد ذكر المؤرخ اليوناني القديم « بوسيدونيس » ، وهو من أكبر الثقات في التاريخ القديم وصاحب مدرسة شهيرة في جزيرة رودس جاء إليها شيشرون وبوميو وغيرهما لسماع خطبه ، في أحد مؤلفاته ما يلي :

« إن الفضل في وضع قضية الجوهر الفرد يرجع إلى الفيلسوف الصيدوني موكوس الذي عاش قبل حرب طروادة ، « فموخوس الصيدوني إذا هو أول من وضع النظرية الذرية قبل المسيح بألف ومئتي سنة . وقد جاء في الجغرافيا التي وضعها « ستراابو » في كلامه عن مدينة صيدا ما يلي :

« إذا وثقنا بما قاله يوسيدونيس ، فأول من قال بالجوهر الفرد ، هو رجل من أهالي صيدا يدعى موكوس ، نشأ قبل حرب طروادة . « ويعتبر العالم

Einstein, A., 1954: Relativity: the special and general theory, 15 th ed. London, (١) Met huen and co., p p. 61- 65.



[ شكل / ٧٦ ]

من المدهش حقاً أن معظم الضوء والحرارة اللذين يصلان إلينا من الشمس والنجوم إنما [ ذرات ] تمكنوا من اقتناص الكترونات ضالة في الفضاء الكوني الرحيب .

الفيزيائي الصوري أمورفيس «Amorphice» من واضعي النظرية الذرية ، فقد أعلن أمورفيس في صور عام ٩٥٠ ق . م نظرية نصت على «أن البر والبحر والسماء تتألف من تشكييلات المادة الأخيرة» ، وعرفت «المادة الأخيرة» أو «نهاية المادة» بالفيزيقية باسم «أتوميis» وتأثر بهذه الفكرة بعض فلاسفة اليونان ، الذين تلمندو على أصحاب المدارس الشرقية ، أمثال أبيقور وديموقريطس ، ويعتبر الأخير من أكبر أنصار المذهب الذري في التاريخ اليوناني<sup>(١)</sup> .

وهكذا بقي الاعتقاد باستحالة تجزئة الذرة سائداً جميع الأوساط العلمية والفلسفية مدة ٢٨٠٠ سنة ، حتى قمت في أوائل هذا القرن تجزئة الذرة في المختبرات العلمية الكبرى . إلا أن القرآن كان الكتاب الوحيد الذي ذكر بوضوح وصراحة أن هناك ما هو أصغر من الذرة ، وبذلك فقد اعترف بإمكان تجزئة الذرة إلى ما هو أصغر منها . وهذه هي [الآيات] التي ورد فيها ذكر الذرة وما هو أصغر منها :

(●) ﴿ وَمَا تَكُونُ فِي شَأْنٍ وَمَا تَتْلُو مِنْهُ مِنْ قُرْآنٍ وَلَا تَعْمَلُونَ مِنْ عَمَلٍ إِلَّا كَنَا عَلَيْكُمْ شَهُودًا إِذْ تَفِيضُونَ فِيهِ، وَمَا يَعْزِبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالٍ ذَرَةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاءِ وَلَا أَصْغَرُ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مَبِينٍ ﴾ (يونس / ٦١) .

(●) ﴿ وَقَالَ الَّذِينَ كَفَرُوا لَا تَأْتِنَا السَّاعَةُ ، قُلْ بَلِّي وَرَبِّي لَتَأْتِنَّكُمْ عَالَمٌ الْغَيْبِ لَا يَعْزِبُ عَنْهُ مِثْقَالٌ ذَرَةٌ فِي السَّمَوَاتِ وَلَا فِي الْأَرْضِ وَلَا أَصْغَرُ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مَبِينٍ ﴾ (سَبَأ / ٣) .

(●) ﴿ إِنَّ اللَّهَ لَا يَظْلِمُ مِثْقَالَ ذَرَةٍ وَإِنْ تَكُ حَسْنَةٌ يَضَعُفُهَا وَيُؤْتَ مِنْ لَدْنِهِ أَجْرًا عَظِيمًا ﴾ (النساء / ٤٠) .

(●) ﴿ قُلْ ادْعُوا الَّذِينَ زَعَمْتُمْ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَا يَمْلِكُونَ مِثْقَالَ ذَرَةٍ فِي

---

Ibid., p p. 13- 16. (١)

السموات ولا في الأرض وما هم فيها من شرك وما له منهم من ظهير ) سبأ / ٢٢ .

(●) » فمن يعمل مثقال ذرة خيراً يره . ومن يعمل مثقال ذرة شراً يره ) (الزلزلة : ٧ - ٨ .

ومن العجيب أنه خلال الفترة الطويلة التي انقضت منذ نزول القرآن حتى عام ١٩١٩ م ( يوم نجح العالم البريطاني رذفورد بتجزئه الذرة صناعياً ) لم يقم من المسلمين من يدعو لنظرية أو فكرة تقول بتجزئه الذرة ووجود ما هو أصغر من الذرة ، اللهم إلا محاولة الشيخ بهاء الدين العاملي ( ١٥٤٧ - ١٦٢٢ م ) ، الذي تناول في كتابه « الجوهر الفرد » بعض النظريات التي تقول بتجزئه الذرة قبل ظهور النظرية الذرية في الكيمياء على يد العالم الانكليزي جون دالتون ( ١٨٠٨ ) بأكثر من قرنين . ولسوف نزداد إيماناً بعظمة القرآن وإعجازه إذا علمنا أن أوزان الذرات تقاس اليوم بوحدات خاصة تعرف باسم « وحدات الكتلة الذرية »، وتعتبر ذرة الهيدروجين وحدة للقياس ويبلغ وزنها ١,٦٦ جزء من مليون مليار جزء من الغرام . وكثافة نواة الذرة تبلغ مائة مليون طن لكل سنتيمتر مكعب واحد . فسبحان الله الذي خلق الذرة ونواتها وما فيها من طاقة وكتلة وقوة ، والذي أعطى الإنسان قبساً من نوره الإلهي ، فاستطاع بعقله أن يكشف الحجاب عما صنع الله ، فيزداد العالم إيماناً بالقدرة الإلهية وتعظيمها ، هذه القدرة الهائلة التي لا يغيب عن علمها « مثقال ذرة » أي مقدار وزن ذرة ، علماً بأن أخف ذرة في الكون يبلغ مقدار ١,٦٦ جزء من مليون مليار مليار جزء من الغرام .

وعن الانفجارات النووية يقول القرآن الكريم :

● - » فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين . يغشى الناس هذا عذاب أليم ) ( الدخان / ١٠ - ١١ .

● - ﴿فَإِذَا النَّجُومُ طَمَسْتَ . وَإِذَا السَّمَاءُ فَرَجَتْ . وَإِذَا الْجَبَالُ نَسَفْتَ﴾ (المرسلات / ٨ - ٩ - ١٠) .

وعن عدم فناء المادة يقول تبارك وتعالى :

● - ﴿أَءِذَا مَتَّنَا وَكَنَا تَرَابًا ذَلِكَ رَجْعٌ بَعِيدٌ . قَدْ عَلِمْنَا مَا تَنَقَصُ الْأَرْضُ مِنْهُمْ وَعِنْدَنَا كِتَابٌ حَفِظٌ﴾ (ق / ٣ - ٤)

● - ﴿مِنْهَا خَلَقْنَاكُمْ وَفِيهَا نَعِيْدُكُمْ وَمِنْهَا نَخْرُجُكُمْ تَارَةً أُخْرَى﴾ (طه / ٥٥) .

والتصور الاسلامي لنشأة الكون يقوم على أساس أن وراء هذا الوجود الكوني مشيئة تدبّره ، وقدراً يحركه ، وناموساً ينسقه . هذا الناموس ينسق بين مفردات هذا الوجود كلها ، وينظم حركاتها جميعاً ، فلا تصطدم ، ولا تختل ولا تتعارض ، ولا تتوقف عن الحركة المتتظمة المستمرة - إلى ما شاء الله - كما أن الوجود خاضع مستسلم للمشيئة التي تدبّره ، والقدر الذي يحركه والناموس الذي ينسقه، بحيث لا يخطر له في لحظة واحدة أن يتمرد على المشيئة أو أن يتنكر للقدر أو أن يخالف الناموس ، وهو لهذا كله صالح لا يدركه العطب والفساد ، إلا أن يشاء الله (١) .

قال تعالى: ﴿إِنَّ رَبَّكُمْ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سَتَةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَى عَلَى الْعَرْشِ يَغْشِي اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ، يَطْلُبُهُ حَتَّىٰ، وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنَّجُومَ مَسْخَرَاتٍ بِأَمْرِهِ، أَلَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْأَمْرُ تَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ﴾ .

والتصور الاسلامي للدراسات الكونية لا يجعل الانسان في هذا الوجود الكوني والقوانين التي تحكم فطرته ، بمعزل عن ذلك الناموس الذي يحكم

(١) د. عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ٢٦١

الوجود كله<sup>(١)</sup> . لقد خلقه الله - كما خلق هذا الوجود - وهو في تكوينه المادي من طين هذه الأرض . وأهم ما توصل إليه العلماء في الآونة الأخيرة اكتشاف جسيمات أساسية ذرية مضادة تمثل المادة المضادة مصداقاً لقوله تعالى :

● - « وَمِنْ كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ » . ( الذاريات

. ٤٩

وبهذا فإن قاعدة الأزواج دستور موحد في هذا الكون ، مما يدل بالتأكيد على وحدانية الخالق . ويدل أيضاً على انفراد الله بصفة الوحدانية ، بينما توجد المخلوقات في أزواج .

إن جميع الذرات والجزيئات في الكون في حركة ، حتى الذرات في الشبيكة البلورية مادة صلبة تحرك خلفاً وأماماً في مدى مقيد . ولو زادت درجة الحرارة فإن سرعاتها تزيد وأخيراً تنكسر الروابط التي تحفظ المادة الصلبة وهذا يحدث عند نقطة انصهار المادة ، ويكون عادة سائل تحرك ذراته وجزيئاته في حرية نسبياً ، ولكنها ترتبط ببعضها بواسطة قوة فان دير فال التي وصفت في صفحة ١١٤ . وإذا زادت درجة الحرارة أكثر من ذلك تزداد سرعات الجزيئات حتى يمكن التغلب على قوة فان ديرفال ويحدث التبخر ونحصل على الصورة الغازية ، حيث تكون الجزيئات بعيدة عن بعضها نسبياً ولكن يحدث تصادم بينها .

وتتصادم طبقات الهيدروجين والهيليوم والاكسجين مع بعضها بعضاً ، أثناء الاندفاع إلى مركز النجم . ثم تطلق الطاقة النووية المتبقية في النجم فجأة بكل قوتها الجبارية .

إن نوأة الذرة بانشطارها أو اندماجها تولد طاقة هائلة تدعى الطاقة النووية مثل الطاقة الانشطارية للليورانيوم في المفاعلات الذرية (السلمية)

(١) المرجع نفسه - ص ٢٧٣

والقنابل الذرية .. والطاقة الاندماجية في النجوم ومثلها في القنابل الميدروجينية .. وبهذا فإن الذرة وجسيماتها التي تمثل أصغر شيء في الوجود تحمل أيضاً صفات الخير والشر . وصدق تعالى بقوله :

● - ﴿فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يُرَهُ .. وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًا يُرَه﴾ (الزلزلة : ٧ ، ٨).

إننا لو نظرنا إلى القرآن الكريم نظرة متأنية لوجدناه يبني العقول إلى استخدام أنواع الاستدلال العقلي المختلفة ، مباشراً أو غير مباشر ، فهو يدعو إلى استنباط النتيجة من المقدمة أو المقدمات التي ثبتت صحتها في معرض الاستدلال على العقائد النظرية . وهذا ما فعله البروفسور «كروكس» باستخدام أنابيب مفرغة تقربياً ، فاكتشف أن ذرات الغاز المتبقى في الأنبوة تنفصل منها جسيمات تحمل شحنات كهربية سالبة وتتحرك بسرعة جبارة عند تسليط جهد كهربائي على طرف الأنبوة ، وقد تبين بعد ذلك أن هذه الجسيمات المتدفقة المسماة بأشعة المهبط ، ليست إلا سيلام من الكترونات وأن الإلكترونون جسيم أصغر من الذرة . وفي عام ١٨٩٦ اكتشف بيكريل ومدام كوري ظاهرة النشاط الشعاعي التي أوضحت أن ذرات بعض العناصر تبعث تلقائياً بإشعاعات خطيرة غير مرئية ، تتكون من جسيمات مادية أصغر من الذرة علاوة على ضوء غير مرئي (أشعة جاما) . وكان هذا الاكتشاف تأكيداً بأن الذرة تنقسم إلى ما هو أصغر منها .. وبهذا أعلن رذرфорد بعد تجارب عملية أجراها عام ١٩١١ ، نظرية حديثة عن تركيب الذرة تؤكد أن الذرة تتكون من نواة موجبة الشحنة وتدور حولها الكترونات سالبة الشحنة . وأصبحنا نعيش منذ مطلع هذا القرن في عصر انقسام الذرة .

ولقد أوضح القرآن الكريم منذ أربعة عشر قرناً هذه الحقيقة بقوله تعالى :

● - ﴿وَمَا يَعْزِبُ عَنْ رَبِّكَ مِنْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ فِي الْأَرْضِ وَلَا فِي السَّمَاوَاتِ وَلَا أَصْغَرُ مِنْ ذَلِكَ وَلَا أَكْبَرُ إِلَّا فِي كِتَابٍ مَبِينٍ﴾ . (يونس / ٦١).

والذرات في السوائل والمواد الصلبة وفي الغازات تحت الضغوط العالية لها مستويات طاقة منتشرة بالتأثيرات الكهربية لغيرها الأقربين . وحيث أن قيم الطاقة المسموح بها في هذه الذرات غير محدودة، فإن فروقاً كبيرة وعديدة في الطاقة تمثل التغيير الحادث في الطاقة وعلى هذا فهذه الذرات تتبع طيفاً مستمراً<sup>(١)</sup>.

وعلى ضوء ذلك يمكن القول أن ( العلم ) ليس خصماً للإيان ، ولا ضد إله بل هو دليل إليه ، وقد رأينا كثيراً من العلماء الراسخين المنصفين هداهم علمهم إلى أن لهذا الكون قوة علينا تدبره وتنظيمه ، وترعى كل شيء فيه عيزان وحساب ومقدار، ذلك أن العالم أقدر من غيره على استبانة ما في هذا الكون من ترابط وتناسق وإحكام ، يتجل في كل خلية من خلايا أحياه وفي كل ذرة من ذرات جماداته ، في خلق السماوات والأرض ، في اختلاف الليل والنهار ، في الفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس ، فيما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها ، في آيات الله في الآفاق البعيدة والقريبة .

■ وقد زاد الله في إكرام العلماء بقوله تعالى :

﴿ وَمَا يَعْلَمُ تَأْوِيلَهُ إِلَّا اللَّهُ ، وَالرَّاسِخُونَ فِي الْعِلْمِ يَقُولُونَ آمِنًا بِهِ ، كُلُّ مَنْ عَنْدَ رَبِّنَا وَمَا يَذَكِّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابُ ﴾ . (آل عمران / ٧).

وقوله تعالى : ﴿ يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ ﴾ . (المجادلة / ١١).

---

Sommerfeld. A., 1956: Thermodynamics and statistical Mechanics, New York, (1) Academie Press, p p. 170- 178.

الفصل الثالث عشر

---

الفُرْن النَّوَوي  
وَجَوَهُ المشتَعِل  
بَيْنِ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



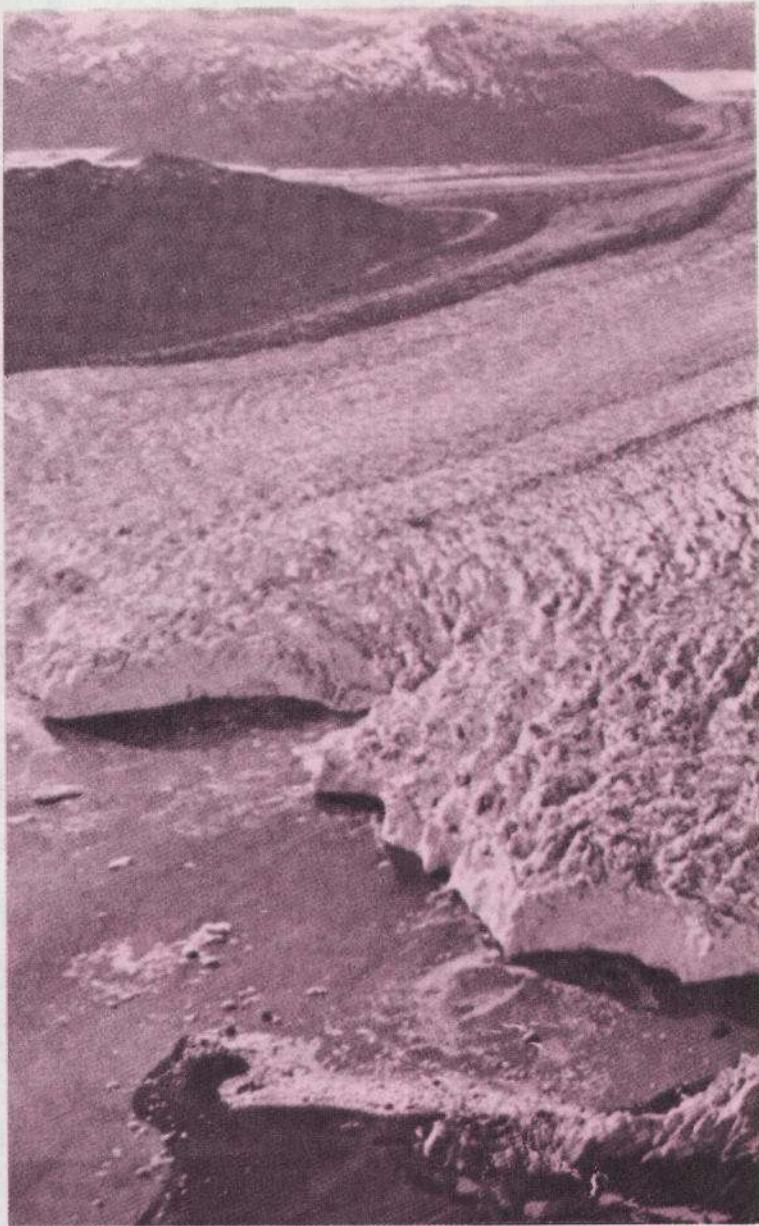
[ إنفجار نووي ]

## الفُرْتُ النَّوَوِيٌّ وَجَوَّهُ الْمُشْتَعِل بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

إن الجزء الأسفل من الجو حتى ارتفاع ١٠٠٠٠ ك. م فوق الغلاف المضيء الذي يبلغ نصف قطره ٧٠٠٠٠٠ ك. م، يسمى الغلاف الغازي (كروموفير) وتسمى الأجزاء العليا من هذا الجو بالاكليل الشمسي ...

وتتعاظم درجات الحرارة كلما ابتعدنا عن الجزء الأسفل من الجو الشمسي نحو الاكليل، فعلى ارتفاع ٣٠٠٠ ك. م. تبلغ درجة الحرارة حوالي ٧٠٠٠ م، وعلى ارتفاع ٤٠٠٠ ك. م. ربما تزيد درجة الحرارة في بعض أجزاء الجو عن ٢٠٠٠٠ م. وعند قمة الغلاف الغازي على ارتفاع ١٠٠٠٠ ك. م. ترتفع درجة الحرارة سريعاً إلى حوالي ١٠٠٠٠٠ درجة مئوية ، ويستمر ارتفاع درجة الحرارة بزيادة ارتفاع جو الشمس المحيط بها ، ففي الاكليل ، وعلى ارتفاع ١٠٠٠٠٠ ك. م. تصل درجة الحرارة إلى ١٠٠٠٠٠٠ درجة مئوية .

فلم إذا ترتفع درجة الحرارة في جو الشمس بهذه الكيفية المذهلة ؟ قبل أن نحاول الإجابة عن هذا السؤال قد يكون من المفيد أولاً أن نعرض رأياً للبروفسور «فريد هويل» Fred Hoyle. عن معنى درجة الحرارة ...



[ ٧٧ / شكل ]

هكذا تحول كل صور الحياة فوق الكوكب الأرضي على ركامات من الجليد المتجمد بسبب غياب أشعة الشمس ذلك الفرن الناري الرهيب .

«في جو الشمس تتحرك الجسيمات في جميع الاتجاهات . . . والمقصود بدرجة الحرارة هنا هو متوسط حركة الجسيمات ، وعادة يطلق على درجة الحرارة عندما يقصد بها هذا المعنى اسم «درجة الحرارة الحركية . . . » . . .

إذا قلنا أن درجات الحرارة تتعاظم كلما ابتعدنا عن الجزء الأسفل من الجو الشمسي نحو الأكيليل ، كان هذا معناه أن متوسط سرعة الحركة للجسيمات يزداد بازدياد الارتفاع عن الغلاف المضيء ، أي عن الجزء الأسفل من الجو الشمسي . . . ويقدر أن سرعة الذرات في الغازات المحاطة بالشمس تصل إلى ما يقرب من ١٠٠٠٠٠٠ ميل في الساعة . . .

وأحياناً . . . يستعمل العلماء «درجة الحرارة» بمعنى آخر . . .

كمقياس لشدة ونوع الاشعاع الصادر من المادة . . . ويمكن أن نستخدم هذا التعريف عن الحديث عن درجة حرارة المادة الموجودة في الفرن النووي بأعمق الشمس . . .

فهل يمكن أن ينطبق التعريف على جو الشمس؟ . . . بالطبع لا . . .  
لماذا؟

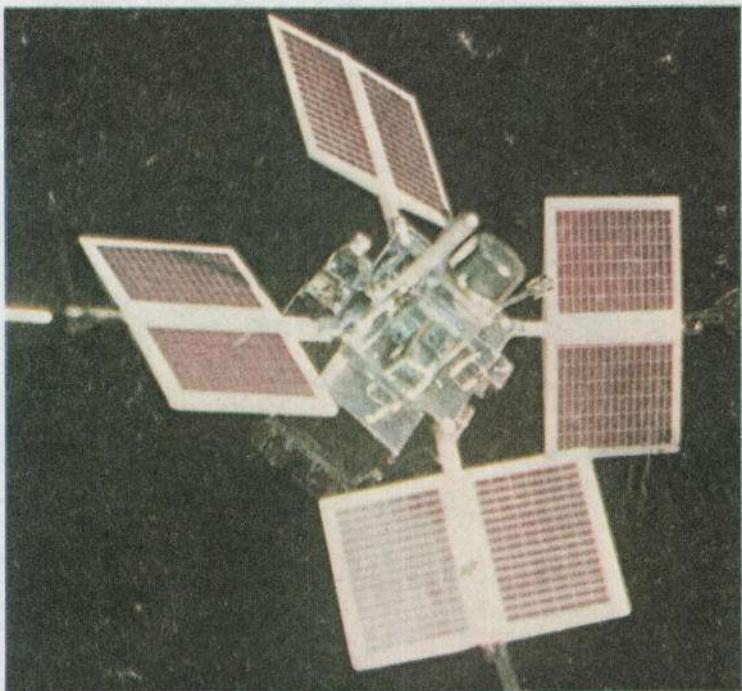
لأنه لو كانت «درجة الحرارة الأشعاعية» لجو الشمس ١٠٠٠٠٠ درجة مئوية ، لكان الجو أشد لمعاناً بكثير من الغلاف المضيء . . . بل لكان الأشعاع الصادر من الجوي الواقع من الشدة بحيث يجعل كل مياه الأرض تحول إلى بخار دائم ، ولاحترق كل أشجار الغابات ولتفحمت أجسام البشر والخلوقات جيناً .

فهل يحمد الإنسان الله أن جعل درجة حرارة جو الشمس من النوع الحركي فقط؟

ويجب ألا نفهم من ذلك أن جو الشمس لا يصدر إشعاعاً البتة . . .

إنه يصدر بعض الاشعاع . . . وعلى هذا البعض تتوقف صور الحياة على الأرض، كيف ذلك؟

إن الأجزاء العليا من جو الشمس تصدر أشعة × مصاحبة للضوء الذي يصدأ من الشمس ، وتصدر الأجزاء السفلية من جو الأشعة البنفسجية . . .



[ شكل / ٧٨ ] [ ألواح حساسة لتجمیع الطاقة ] من أشعة الشمس  
واستخدامها في سير المركبات الكونية

وهذا الاشعاع هو المسؤول عن تكوين طبقات جو الأرض التي نعرفها ،  
الاستراتوسفير - الأيونوسفير - الأكسوسفير . . .

وعلى كل حال يهمنا الآن أن نعرف كيف تصلنا الطاقة الشمسية ؟

إنها تصلنا تماماً كما شبه الله الخالق الأعظم الشمس بالسراج الوهاج ، فكما  
أن حرارة السراج تصلنا عن طريق الاشعاع ، فإن طاقة الشمس وحرارتها  
وضوءها جميعاً تصل عن طريق الاشعاع . . .

## □ كيف يحدث ذلك؟

تنساب الطاقة من أعماق الشمس إلى السطح كما تنساب الطاقة من فتيل السراج المشتعل إلى حزم اللهب ، وفي الثلث الأول والثاني الداخليين من باطن الشمس تنساب الطاقة عن طريق الاشعاع ، أما الثلث الخاص الأخير، ففيه تنساب الطاقة على الأكثر عن طريق الحمل بتقليل غازات الشمس أو غليانها ، وهي تنتقل بنفس الطريقة التي تنتقل بها الحرارة في إناء به ماء يغلي . . . وفي نهاية الغلاف المضيء يقل انسياب الطاقة عن طريق الحمل كثيراً عن طريق الاشعاع مرة أخرى ، وليس العودة إلى الاشعاع ولidea الصدفة ، وإنما تنظم الشمس بعناية حتى تستطيع أن تفعل ذلك ، وإلا فلا يكون بإمكانها أن تشبع بصفة مستمرة ما ينساب من الطاقة من باطنها إلى سطحها .



[ شكل / ٧٩ ]  
جزء من سفينة كونية يعمل بالطاقة الشمسية .

● - وأروع درجات التوافقية بين مفهوم العلم عن الشمس كمصدر للحرارة والضوء وبين المفاهيم القرآنية تمثل في الآي:

قال الله تعالى ﴿وَجَعَلْنَا سَرَاجًاٰ وَهَاجَا﴾ .. ويقول العلم .. في الشمس ظاهرة تسمى المتوجهات .. والمتوجهة هي منطقة محلية بالجزء الأسفل من جو الشمس ، ترتفع حرارتها .. والتعليق المرجح لهذا الارتفاع في الحرارة، هو أن ثمة مجالات مغناطيسية تتبع جسيمات سريعة الحركة تصطدم ببادرة جو الشمس العادي، فتحيل هذه المنطقة من الشمس إلى متوجهات شمسية . وما أروع إعجاز القرآن الكريم حين يعبر عن هذه الظاهرة المنشورة في مجلدات بكلمتين اثنتين : « سراجاً وهاجاً » .. فسبحان الله أعلم بالخلقين .. ويقول العلم عن النقطة الثانية من ملخص المفاهيم القرآنية عن الشمس والتي تقول : ( على حرارة الشمس وطاقتها تتوقف الحياة على كوكب الأرض ) .. رأينا أن الشمس ينبعث منها قدر هائل من الطاقة لا يصيب منه إلا ..... ! .. ومع ذلك يقول الأستاذ « جامو » أن هذا القدر يزيد ملايين المرات على الطاقة التي تكتسبها من احتراق أنواع مواد الوقود المختلفة في كل عام .. وفي ذلك تنبئه إلى أن الحياة على الأرض تتوقف على حرارة الشمس ، وإنها لحكمة الخالق العظيم التي وضعت كلاً من الشمس والأرض على مسافة معينة تقدر بحوالي ٩٣ مليون ميل .. وهذا هو القدر الأمثل الذي يتلاءم مع قانون الحياة على الأرض بدقة مطلقة .

## □ الطاقة الشمسية والمتغيرات المناخية

### عبر التاريخ الجيولوجي للأرض

كل نار توقد على الأرض ، وكل مادة تأكلها الكائنات الحية مصدر طاقتها الشمس التي يختزلها النبات كيماويًّا .. ثم يصبح النبات غذاء ووقوداً للحيوان .. كما أن ضرورة الشمس للحياة بالنهار شيء لا يحتاج إلى توضيح .

مصدر الطاقة المستخدمة في الأرض إذن هي الشمس .. حتى طاقة الفحم وزيت البترول أصلها من الشمس .. لأن الفحم نباتي وزيت البترول أصله نباتي أو حيواني ، وقد رأينا أن مصدر طاقة النبات والحيوان هو الشمس ، حتى لو كان أصل البترول معدنياً لكان مرجع طاقته أيضاً إلى الشمس .

وغير ذلك .. أصل حرارة الباطن في جوف الأرض وهم البراكين أصلها من الشمس لأن الأرض كانت قطعة من الشمس قبل أن تكون أرضاً .

أثبت العلم ذلك ودل عليه القرآن .. فخالق الحياة والمادة .. هو خالق الأرض والشمس .. ويقول العلم عن النقطة الثالثة من ملخص المفاهيم القرآنية وآراء المفسرين عن الشمس والتي تقول : ( جميع الظواهر الطبيعية التي تحدث في الغلاف الغازي المحيط بالأرض متوقفة على الشمس ) . يقول العلم عن ذلك : إن الشمس وراء حدوث العصور الجليدية على سطح الأرض كأثر من آثار تغير المناخ الذي تسببه الشمس في الجو المحيط بالأرض .. ولا شك أن زيادة طفيفة في معدل إشعاع الشمس تقدر ببضعة أجزاء من مائة ، من شأنها أن تكون كافية لسرعة ذوبان كتل الجليد ، ذلك أن مناخ الأرض متوازن لدرجة حساسة بالنسبة لكمية الإشعاع التي تستقبلها من الشمس ، ولو أن تغيرات طفيفة حدثت في الشمس لواجه الجنس البشري موقفاً تتضاءل أمامه الازمات السياسية التي أصبحت تملأ المجتمع الإنساني .

وخلال معظم تاريخ الأرض الطويل كان جوها العام - بسبب ما تستقبله من أشعة الشمس - أدفع بكثير مما هو عليه في الوقت الحاضر ، ولكن في خلال المليون سنة الأخيرة مرت الأرض بأحد عصورها الباردة النادرة ، تلك العصور التي تمتاز بوجود طبقات من الجليد تغطي المنطقة القطبية الشمالية ، وتتسم بانخفاض درجات الحرارة وبزحف الجليد حتى وصل إلى المناطق المعتدلة ، وتسمى تلك العصور بالجليدية ، وما يدل على أن أحوال

الأرض الحالية هي أحوال غير عادية، إنخفاض درجة المحيط الأطلسي ، فهي الآن أقل من درجة الحرارة المعتادة بحوالي عشر درجات مئوية ، وكلمة « المعتادة » تعني بها متوسط درجة الحرارة خلال عمر الأرض كله أي خلال مدة تزيد على ٤٠٠٠ مليون سنة .

وفي خلال المليون سنة الأخيرة فقط مرت بالارض عصور عظمى ساد فيها المناخ الجليدي المنطقه المعتدلة الشمالية<sup>(١)</sup> . وقد وصلت أنهار الجليد في أقصى امتدادها ، من منطقه القطب الشمالي إلى شمال أوروبا وشمال أمريكا ، وشملت إنجلترا والدانمرك وجنوب البحيرات العظمى بالولايات المتحدة الأمريكية ، وقد امتد الزمن بكل عصر من العصور الجليدية فترة تتراوح بين ٥٠٠٠٠ ، ٧٠٠٠٠ سنة ، ولم يصل آخر هذه العصور الجليدية إلى نهايته إلا حديثاً جداً ، وكان أشد ما يلفت النظر إلى هذا الدور الأخير أنه انتهى بصورة فجائية .. فإذا بالجليد يذوب وتتدفق المياه في أنهار ضخمة إلى أن تصب في البحار ، وفي خلال فترة تتراوح بين ألفين وثلاثة آلاف سنة ، انحسرت أنهار الجليد إلى ما يقرب كثيراً من أوضاعها الشمالية الحالية بمنطقة القطب الشمالي .

الشمس هي المصدر الأعم لكل الطاقات ، والاشعاع الصادر عنها هو مثل من أمثلة تحول المادة إلى طاقة . إذ التفسير السليم لمصدر حرارة الشمس ، هو تحويل جزء من مادتها إلى طاقة . ولقد قدر أن ما يتحول من مادة الشمس إلى طاقة إشعاعية يبلغ ٢٥٠ مليوناً من الأطنان من المادة في الدقيقة الواحدة وتبلغ درجة حرارة مركز الشمس قرابة ٢٠ مليون درجة مئوية بما يساعد على استمرارية التحول<sup>(٢)</sup> . « وجعلنا سراجاً وهاجاً . وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجاً ». (النبا : ١٣ - ١٤).

(١) ولما كانت المنطقه المعتدلة الجنوبيه كلها بحار تقريباً فليس من المتوقع أن يوجد تشابه مباشر بين المنطقتين .

(٢) رؤوف وصفي - المرجع السابق - ص ١٢١ .

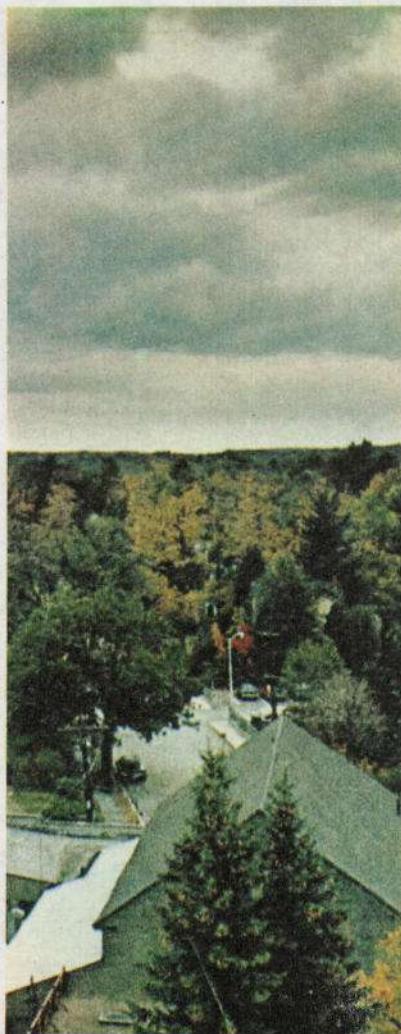
والسراج المتوهج هو الشمس المضيئة المتقدة . وأما المعصرات فهي السحب التي حان إمطارها . وقوله تعالى : ﴿وَتَصْرِيفُ الرِّياحِ وَالسَّحَابِ الْمُسْخَرِ بَيْنَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقُلُونَ﴾ [البقرة / ١٦٤] يدل على العلاقة بين الطاقة الشمسية ودورة الماء في الطبيعة .

## □ أصل الطاقة من النبات الأخضر بين العلم والقرآن

ولو نظرنا إلى الخشب والفحm والبترول والغاز الطبيعي نجد أنها جميعاً طاقة شمسية مختزنة . فالشمس تمننا بالضوء ، ويقوم النبات الأخضر بامتصاص جزء من هذه الطاقة الضوئية في عملية كيميائية سحرية مذهلة تعرف بالتمثيل الضوئي أو التمثيل الكلورفيلي يقوم فيها النبات الأخضر في وجود ضوء الشمس بتجزئة ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو إلى كربون وأكسجين حيث يلفظ الأكسجين ، بينما يحتفظ النبات بالكربون متحداً مع أيدروجين الماء فيصنع بذلك سكرأً أو سليولوزاً ومواد كيميائية عديدة وفاكه وأزهاراً ، وبهذا يغذى النبات نفسه ويتتج فائضاً يكفي لتغذية كل دابة على سطح الأرض ، علاوة على أن النبات يمدنا في هذه العملية بالأكسجين الذي تنفسه والذي بدونه تنتهي الحياة ، وفي نفس الوقت يقوم بخلصينا من ثاني أكسيد الكربون الموجود بالجو والذي لو زادت نسبته عن حد معين في الجو لاختفت الكائنات .. ومن المعروف أن هذا النبات الذي ينمو بضوء الشمس يمدنا بالخشب ، كما أن الفحم يتكون من بقايا النباتات القديمة التي عاشت في الماضي السحيق بضوء الشمس وتساقطت هذه النباتات ثم انضغطت تحت الأرض وتحولت إلى فحم ، وكذلك البترول عبارة عن تحلل عديد من الحيوانات والنباتات التي عاشت بفضل الشمس في بحار العالم القديم <sup>(١)</sup> . ويشير القرآن الكريم إلى هذه الحقيقة بقوله تعالى : ﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ مِّنَ الشَّجَرِ أَخْضَرَ نَارًا فَإِذَا

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٢٨ .

أنتم منه تونقدون » [يس / ٨٠ . . . . ويعبر عن مصادر الوقود المختزنة في النباتات باصطلاح « البيوماس ». [ شكل / ٨٠ ]



[ شكل / ٨٠ ]

« [البيوماس] - تخزين الطاقة في النبات  
فسبحان من أخبر به قبل ألف وأربعمائة عام من قوله تعالى : - » الذي جعل  
لكم من الشجر الأخضر ناراً فإذا أنتم منه تونقدون » [يس / ٨٠]

## □ البيوماس والإعجاز العلمي للقرآن

تعتبر الطاقة الشمسية مصدراً يسترعى النظر مستقبلاً ولكن لها بعض العيوب ، وهل يخلو أي مصدر آخر من العيوب . والطاقة الشمسية مشتة ومتقطعة على مدار اليوم والفصل ، ولذلك فإن تكلفة تجميعها وتخزينها يمكن أن تكون عالية .

وبالرغم من ذلك فإن [النباتات] لديها القدرة على التقاط الاشعاعات المشتة وتقوم ب تخزينها للاستخدام مستقبلاً . ولذلك فقد بذل من المال والوقت الكثير لاختبار الآراء المتعلقة باستغلال البيوماس (سواء التي تنمو خصيصاً أو المتبقية في الأرض) ، كمصدر للطاقة خصوصاً الوقود السائل بل كذلك لتوليد الطاقة .

وأنا أعرف برامج البيوماس في : استراليا ، والبرازيل ، وكندا والصين ، والدانمرك ، وفرنسا ، وجمهورية المانيا الفيدرالية ، والهند ، وايرلندا ، واسرائيل ، والمكسيك ، والفلبين ، والسويد ، وتايلاند ، والمملكة المتحدة ، والولايات المتحدة الأمريكية .

● - ولقد عرفت المزايا التالية لنظم البيوماس :

(أ) لديها القدرة على تخزين الطاقة لاستغلالها عند اللزوم .

(ب) قابلة للتتجدد .

(ج) تعتمد على تكنولوجيا قائمة فعلاً وبأقل إنفاق رأسمالي .

(د) لديها القدرة على التطور بواسطة القوى البشرية الحالية والموارد المالية المتاحة الآن .

(هـ) سعرها معقول .

(و) ليس لها مضار بيئية وخالية من العيوب بخلاف خطر الحرائق .

(ز) لا تضيف إلى ثاني أكسيد الكربون (ك ۲) الجوي .

أما المشاكل التي يمكن بسهولة تحديدها فهي :

(أ) التنافس حول استغلال الأرض .

(ب) مساحة الأراضي المطلوبة .

(ج) عدم التيقن بالنسبة للأمدادات في المرحلة الأولى .

(د) متطلبات التخصيب والتربة والمياه .

يستخدم إصطلاح البيوماس Biomass للتعبير عن مصادر الوقود التقليدية ممثلة في الأخشاب وخلفات الحيوان وبقايا المحاصيل الزراعية وبقایا مصانع قطع ونشر الأخشاب . وهي مصادر لا تزال تلعب دوراً هاماً في بعض الدول النامية وخاصة على نطاق الريف . ويتمثل الاستخدام التقليدي في حرقها للحصول على الوقود . ولكن بدأ تطوير استخدام هذا المصدر من خلال تحويل مكوناته إلى غاز الميثان Methane والكحول . وتشير التقارير في هذا الصدد أن السويد تغطي حوالي ٦٠٪ من احتياجاتها من الطاقة من البيوماس ممثلة في خلفات مصانع إنتاج الأخشاب . هذا، و تستطيع الولايات المتحدة أن تنتج ما يعادل ٣ مليون برميل من النفط يومياً من البيوماس مع نهاية هذا القرن ، أي حوالي ١٥٪ من مجموع النفط الذي تستورده في الوقت الحاضر (١٩٧٨). وعلى مستوى الكورة الأرضية تشير إلى أن البيوماس لواستخدمن على نطاق واسع لأمكن تغطية  $\frac{1}{3}$  الاستهلاك الحالي من الطاقة فسبحانه أصدق القائلين إذ يشير إلى ذلك بقوله : -

● ﴿الذى جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً﴾ [يس / ٨٠] .

هذا ، و تستخدم نفايات المدن في توليد الطاقة . فقد أقيم بالقرب من مدينة نيويورك في جزيرة لونج محبطة تستهلك يومياً ٢٠٠٠ طن من النفايات تولد طاقة تبلغ ٤٠ ميجاوات . وهي كمية تكفي ١٥٪ من احتياجات سكان همبستد «Hempstead» (ألف نسمة ) من الطاقة .

إن تحويل الطاقة الشمسية بيولوجياً عن طريق عملية البناء الضوئي في النبات ، ينتج كل سنة طاقة مختزنة على هيئة (كتلة حيوية) تقدر بعشرة أمثال الاستهلاك العالمي السنوي للطاقة .

ويتساوى الاحتياطي الثابت لوقود الحفريات (البترول والفحص والغازات الطبيعية ) المخزن في باطن الأرض في الوقت الحاضر مع حجم الكتلة الحيوية الموجودة (معظمها من الأشجار ) فوق سطح الأرض ، في حين تبلغ سائر موارد وقود الحفريات عشرة أمثال هذه الكمية .

ويقدر الناتج عن الطاقة الشمسية عندما يتم تحويلها واحتزارها بما يكفي ١٪ لا غير من حاجة العالم من الطاقة تبعاً لقدرة النبات على البناء الضوئي ، وهو ما يتوفّر في كل مكان على سطح الأرض . يقوم التمثيل الضوئي للنبات بتشيّت حوالي  $110 \times 2$  طن من الكربون سنوياً ، تلك الكمية تحتوي على طاقة مقدارها  $210 \times 3$  جول ، وهي تساوي عشرة أضعاف الطاقة المستخدمة سنوياً في العالم كله وتساوي طاقة الغذاء المستهلك مئتي مرة . إن التمثيل الضوئي هو أقدم وأحسن تفاعل كيميائي حيوي معروف . والاهتمام الحالي لاستغلال هذه الظاهرة لاحتياجات التقدّم والتطوّر ، هو دليل قوي على الضغوط سواء الاقتصادية أو البيئية أو فيما يختص بالطاقة أو التكنولوجيا التي أدت إلى الانقال من عهد البترول إلى عصر البيولوجيا الضوئية الموجّهة . والوقود الاحافيري ، وهو نتائج للتمثيل الضوئي الذي حدث في العصر الكربوني (منذ حوالي ٣٠٠ مليون سنة تقريباً) ، وكان يوماً ما كتلة حيوية ، وعلى ذلك فهو وقود مجدد .

إن الكتلة الحيوية مصدر هام للكيماويات ( جلسرين - فورفورال - سوربيتول - مانيتول ) ، ويزداد الاعتماد عليها كوقود مع زيادة تكلفة الوقود الناتج من الكيماويات البترولية . وفي حالات معينة ينافس الكحول الناتج من تخمير الحبوب الكحول المخلق من الأثيلين .

يستخدم النبات الطاقة الشمسية عن طريق التمثيل الضوئي الذي بواسطته يتحول ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء وأشعة الشمس إلى كربوهيدرات ، وعلى هذا الأساس فإن الوقود الحفري مثلاً في الفحم والبترول والغاز الطبيعي والليجنات ، وكذلك خشب الحريق وحطب الوقود ، كذلك روث الحيوانات ، كلها تعتبر وقوداً شمسياً ، وعلى ذلك فإن أكثر من ٩٥٪ من إستهلاكنا من الطاقة يأتي من الوقود الشمسي .

إن حوالي ٩٠٪ من الطاقة المخزنة في النباتات على سطح الأرض تتوارد على شكل أشجار ، وتقدر بنحو ٦٣٥ تراوات في العام ، وهي بالتقريب تعادل كمية الطاقة المخزنة في احتياطي الفحم العالمي ، والأشجار تختلف عن الفحم في أنها متتجددة سنوياً ، وتتجددها يسير بعدل كبير ، ولقد قدر أن كتلة المواد الحيوية الموجودة على سطح الأرض تعطي كل عام نحو ٢٨,٦٥ تراوات ، أي يساوي الاستهلاك العالمي من الوقود ثلاث مرات ، والنباتات المتناهية في الصغر التي تعيش في المحيطات تستمد أيضاً الطاقة الشمسية وتحترنها وتتتج نحو ١٤,٣٥ تراوات في السنة ، وربما كانت هذه الأرقام متحققة إلى حد كبير، إذ إنها تعتمد على حساب قدرة على التمثيل الضوئي تبلغ ٢٠٪ على سطح اليابس و ٠٠٢٠٪ في المحيطات ، ولكن واقع الأمر أن قدرة التمثيل الضوئي أكثر من ذلك بكثير .

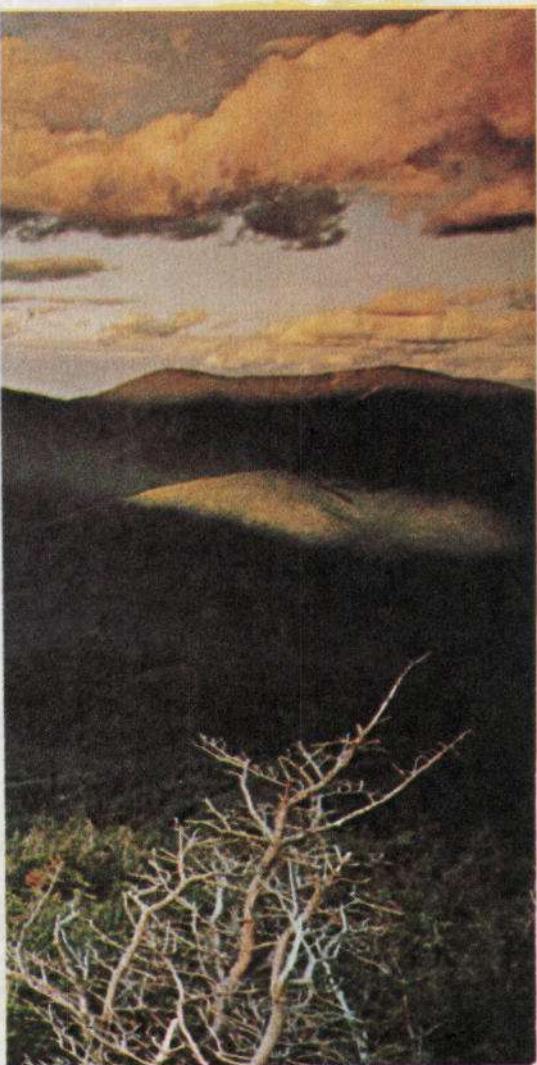
ولعل أكثر أنواع الوقود الشمسي شيوعاً هو خشب الحريق الذي يستخدم في أعمال الطبخ ، ويقدر أن الطاقة المولدة بهذه الطريقة في العالم تتراوح بين تراوات واحد و ٢ تراوات ، وأكثرها في أفريقيا وأسيا حيث يمثل خشب الحريق نحو ١٠٪ من مصدر الطاقة ، ولكن نتيجة لهذا الاستخدام يزيد استهلاك الغابات عن معدل النمو فيها . ومن الوسائل الشائعة أيضاً إشعال الكسب المكون من روث الحيوانات ، ولكن أيضاً يحرم الأرض من مصدر هام للمخصبات ، وربما كان أفضل شيء بالنسبة لروث الحيوانات ، هو أن تخمر

في داخل حجرات تخمير لإنتاج غاز الميثان ، وقد أمكن إنتاج بعض آنية التخمير الصغيرة الحجم وشاع استخدامها في كل من الهند والصين ، وإن كانت ما زالت باهظة التكاليف ، ويكتفى لتوضيح أهمية هذا النوع من الوقود أن نذكر أن مجموع روث بقرة واحدة يكفي لإنتاج كمية من غاز الميثان يكفي لأعمال الطبخ لفرد واحد .

من الأساليب الجديدة المنظورة لاستغلال الطاقة الشمسية إتباع التقنيات الحيوية التي تمثل في مجموعة كبيرة من النظم ، تعتمد أساساً على عمليتي التمثيل الضوئي وتخزين الطاقة في الكائنات الحية . ومثال ذلك تطور استغلال النباتات التي لها قدرة عالية على امتصاص وتخزين الطاقة للوقود والكيماويات فتمثل هذه النباتات عنصراً هاماً في استغلال الكتل النباتية في تصنيع الوقود . ولقد عرفت النباتات منذ القدم بقدرتها على استعمال طاقة أشعة الشمس في تحليل الماء ولكنها لا تنتج الهيدروجين ، ومع ذلك فإن من الممكن إقامة أساس بيولوجية جديدة تتضمن إنتاج الهيدروجين . وفي هذا الصدد يتناول سizar مارشيتي الذي يعمل في المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقي محل مجموعات الضوء الشمسي والخلايا الضوئية الشمسية . ويمكن أن يوضع برنامج خاص للعقد البكتيرية وهي مضخات طفيليّة تحدث في جذوع الأشجار لاستخدام الطاقة الشمسية التي تجمعها أوراق الشجرة ، وذلك لتوليد غاز الهيدروجين كإنتاج ثانوي لعملية التمثيل الضوئي . ويتم ذلك بأن يجمع غاز الهيدروجين خلال هذه التضخمات وينقل في أنابيب إلى مراكز التخزين ، والظاهرة الرئيسية في هذه الطريقة توجد بالفعل في الطبيعة ، فالكثير من الحشرات والآفات التي تصيب النباتات تؤدي إلى تكوين مثل هذه العقد البكتيرية في أنسجة جذوع أنواع كثيرة من النباتات ، وقد يتراوح عددها بين عشرات الآف في النبات الواحد . وهي تكون بذلك مخزناً للغذاء الذي يحتاج الميكروب أو الآفة لاستخدامه ؛ وفي حالة بكتيريا الريزوبيومات التي تتغذى

على بعض النباتات البقلية ينبع الهيدروجين الاضافي في هذا العقد ولكنها يخرج بصفة دورية إلى الهواء الجوي . ولقد قدر في الولايات المتحدة أن النباتات المنطلقة تؤدي إلى تسرب الهيدروجين إلى الهواء الجوي بمعدل ٣٠ بليون متر مكعب كل عام . ويتطلب هذه الامكانية تستطيع أن تؤدي النباتات بنوع من نظام التجميع الذي يعتمد على تطور الهندسة الوراثية.

ويوضح الشكل شجرة الهيدروجين المستقبلة للطاقة بما تشتمل عليه من تحولات كيماوية . فالعقد البكتيرية تقوم بعملية تحويل التمثيل الضوئي وتجعل غاز الهيدروجين (أو الميثان) متوفراً في الفراغ المغلق الذي يمكن منه امتصاصه باستخدام أنبوبة توصيل خاصة . ولقد تفجرت «أزمة الطاقة الثانية» نتيجة لتناقص الامدادات من الوقود غير التجاري أو القديم مثل الخشب والروث والقش . ولقد أدى ذلك إلى زيادة تناقص الغابات وتدمير البيئة الحية في التربة وتناقص الملكية الريفية .



[البيوماس] على المدى البعيد سيمكن الانسان من توليد الكهرباء بطرق فوتوكيميائية سهلة .

[شكل / ٨١]

ولقد بدأت برامج البيوماس لإمدادات الوقود في عديد من الدول الصناعية والنامية تحتل مكانها من الأهمية. أليس من المعجز حقاً أن يشير القرآن إلى ذلك قبل ألف وأربعين عام؟ .

ويبدو لي ولآخرين أن أكبر صعوبة تواجه برامج البيوماس لإنتاج الوقود تبدو في بساطتها المتناهية ، حين تيسر حل مثل هذه المشكلة المعقدة . فبجانب التحويل البيولوجي للطاقة الشمسية هناك من الدلائل البارزة ما يوحى على المدى البعيد بإنتاج الهيدروجين ومركبات الكربون الشابطة والكهرباء بطرق فوتوكيميائية وفوتوبiological . [شكل / ٨١]

وقد تجددت الأبحاث بصورة عملية أخيراً وتبشر بتقدم ملحوظ . وهذه الأبحاث وما تسفر عنه من مزايا ، أهمية بالغة لكل العمليات التي تقوم بها [النباتات] ، وإذا ما تيسر حل هذه المشاكل فسوف تصبح مصدراً هاماً من مصادر الطاقة الشمسية لإنتاج الوقود في المستقبل مصداقاً لقوله تعالى : «الذي جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً فإذا أنتم منه توقدون» [يس / ٨٠]

## □ فروع عملية البناء الضوئي

وعودة إلى البناء الضوئي للنبات لا نرى كثيراً من الناس في حاجة إلى أن نذكرهم الآن بأن ما لدينا من احتياطي الحفريات الكربونية - السائل منها أو الكيماوي - ما هي إلا بعض آثار البناء الضوئي للنبات في الماضي ، فعملية البناء الضوئي هي البداية الأصلية للحياة على الأرض ، كما تبدو في تطور النبات على الصورة التالية :

$$\text{يد ٢ أ + ك ١} \xrightarrow{\text{نباتات}} \frac{\text{مواد عضوية + أ}}{\text{طاقة شمسية}}$$

وبالاضافة إلى الكربون (ك) والميدروجين «يد» والاكسجين «أ» ، فإن النبات يدمج النيتروجين والكبريت إلى مواد عضوية من خلال التفاعلات

المعتمدة على الضوء . وإن كانت هذه النقطة تهمل غالباً - ولذلك فإن العمليات الرئيسية للبناء الضوئي هي التي حددت الحياة كما نعرفها ( معتمدة على المواد العضوية والاكسجين ) ، وستبقى صاحبة الدور الأول في البناء الوظيفي للطاقة الحيوية في المستقبل . وقد زودتنا في الماضي عملية البناء الضوئي بالفحم والبترول والغاز الطبيعي ووقود الخشب والطعام والالياف والكيماويات .

وقد تغير الاستخدام النسبي لهذه الاحتياطيات الكربونية الثابتة على مدى السنين ، وما لا شك فيه أنه سوف يستمر متغيراً في المستقبل .

إننا سنتدهش عندما نرى مقدار ما يقوم به النبات من عمل لتحويل الضوء إلى طاقة كيميائية ، فالنباتات يستطيع أن يحول ١٠٠ بليون طن من الكربون ، و ٢٥ بليون طن من الهيدروجين ، إلى هيدروكربونات غنية بالطاقة ، وينتج عن هذه العملية حوالي ١٠٠ بليون طن من الاكسجين . إن وجود الإنسان والحيوان يرتبط بوجود النباتات التي تحول ضوء الشمس إلى مصدر للطاقة مناسب لتركيب الإنسان والحيوان البيولوجي . [ شكل / ٨٢ ]

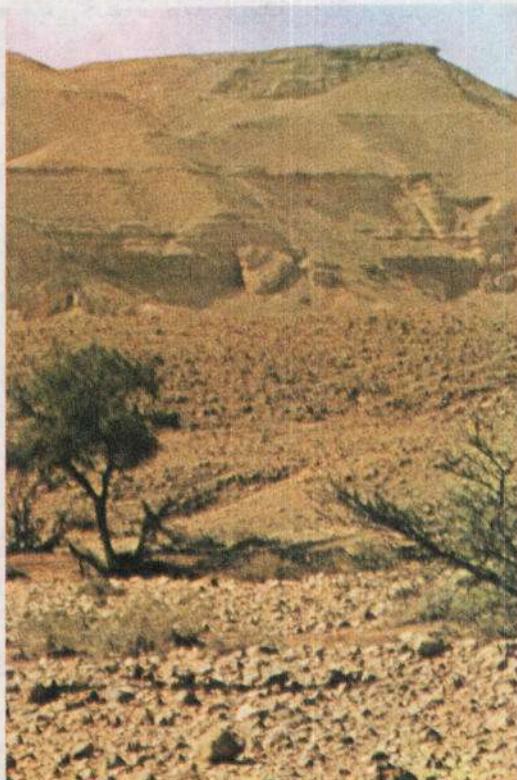


[ شكل / ٨٢ ] إننا سنتدهش عندما نرى مقدار ما يقوم به النبات من عمل لتحويل الضوء إلى طاقة . . . فتبارك الله أحسن الخالقين .

إن التحويل الضوئي الكيميائي للطاقة الشمسية يعتبر في نظر كثير من العلماء هو الأمل الكبير للانسان في المستقبل ، ولكن من المشاكل الصعبة جداً . ومن حسن الحظ فإن كثيراً من التطورات قد حدثت في مجال الكيمياء الضوئية .

فالتمثيل الضوئي مثلاً يمكن أن يجعل الرحلات الفضائية بعيدة ممكناً ، كما أن عملية فصل الماء إلى مكوناته الغازية في ضوء الشمس ثم جمعه مرة أخرى في الظلام لإنتاج الكهرباء يعتبر مثالياً لرحلات الفضاء حيث أن جزءاً كبيراً من الرحلة يتم في الظلام .

وقد اقترح أحد العلماء وهو «Leon Gancher» تابع فضائي يدور حول الأرض ، لكي يزود أمريكا بالطاقة الكهربائية ، وذلك بأن تجمع الطاقة الشمسية وتركز بواسطة التوابع الفضائية ، وبعد ذلك تبى إلى الأرض على هيئة أشعة مرکزة ذات طول موجي معين ، وذلك لتقليل انتشارها



[ شكل / ٨٣ ]  
لدى الولايات المتحدة برنامج ضخم لاستغلال البيوماس من النبات حتى في صحراء كاليفورنيا ! ! ! ! .

وحجبها بواسطة الغلاف الجوي .

لدى الولايات المتحدة الامريكية برنامج ضخم جداً للبحوث والتطوير حول [البيوماس] ، خصص له ميزانية قدرها ٤٠ مليون دولار عام ١٩٧٩ . وتتوفر تفاصيل أنواع هذه البحوث والتطور في العديد من النشرات الدورية ، ولكن بعض المقالات التي ظهرت في مجلة ساينس (العلوم) تعطي تفاصيل ومراجع لا تقدر بثمن . [أنظر / شكل ٨٣]

وقد ألف «بورويل» واحداً من أحدهما بعنوان «طاقة البيوماس الشمسية»، يمثل نظرة شاملة على إمكانيات الولايات المتحدة الامريكية ، ويعطي صورة عامة، ويقدم بعض أفكاره الخاصة حول «أفضل» النظم التي تطبق في المستقبل . ولقد استهلكت الولايات المتحدة الامريكية في عام ١٩٧٥ ما يعادل  $1810 \times 71$  جول من الطاقة . ولكن الرصيد القائم من الغابات لديه محتوى طاقة يعادل ثلاثة أمثال الاستهلاك السنوي . ويقدر معدل النمو السنوي للبيوماس من الغابات التجارية بإجمالي  $1810 \times 9,3$  جول ، منها  $1810 \times 6,6$  جول يمكن تجميعه بيسير، وتنتج أراضي زراعة المحاصيل طاقة مجموعها حوالي  $1810 \times 12$  جول سنوياً ، منها حوالي ٤٠٪ تمثل متغيرات متباينة على سطح الأرض . وتنتج محاصيل الحبوب وحدها حوالي  $1810 \times 7,1$  جول سنوياً ، منها  $1810 \times 5,9$  جول هي إجمالي الطاقة الممكن تجميعها حيث  $1810 \times 3,8$  جول من هذه الكمية في صورة بقايا أو نفايات ، والتحليل التفصيلي للكميات القابلة للاستغلال من بقايا البيوماس «يبين أنه من بين البقايا التي جمعت دورياً يمكن الحصول على  $1810 \times 2,1$  جول من النفايات الجافة بالمدن ، وعلى  $1810 \times 1,0$  جول من أعلاف الحيوانات والعلب ، ومن صناعة الأخشاب ، وما شابه ذلك . ويمكن أن تمثل النفايات التي لا تجمع مثل تبن الحنطة أو الشعير وعيдан الذرة وبباقي الكتل الخشبية ما مقداره  $1810 \times 0,5$  جول في السنة . ويرى «بورويل» أن أعظم فرصة

للمحافظة على الطاقة تكمن في استخدام متخلفات الغابات وفي الادارة الأحسن لاراضي الغابات ، وهو يقرر نقطة جديرة بالاهتمام بأن ٦٠٪ من أراضي المحاصيل في الولايات المتحدة الامريكية تخصص لانتاج المواشي .

● - والآن هل أدركنا عظمة مدلول الآية الكريمة من قوله سبحانه وتعالى : «الذى جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً فإذا أنتم منه توقدون» ..  
.(يس / ٨٠).

إن الطاقة التي توصل الانسان إلى استخدامها منذ وجوده على الأرض حتى يومنا هذا مصدرها الشمس . ويبدو أن كل موارده من الطاقة مستقبلاً - سوف تأتي بطرق مختلفة من هذا المصدر الأساسي . ذلك أن الشمس كانت وستظل المصدر الوحيد الذي لا غنى للانسان عنه .

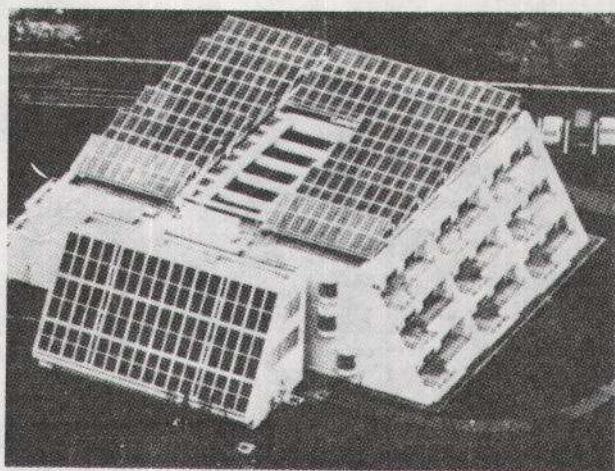


[ شكل / ٨٤ ]  
زرعت الولايات المتحدة  
صحراء كلورادو بأنواع مختلفة  
من النباتات التي تحمل الجفاف  
لاستخدامها في تخزين الطاقة ،  
فهل أتى العلياء هناك بأكثر مما  
أشارت إليه الآية الكريمة :  
«الذى جعل لكم من  
الشجر الأخضر ناراً فإذا  
أنتم منه توقدون» ؟  
[ يس / ٨٠ ].

فك كل الطاقات التي يستمدّها الإنسان بتحويلها من مصادرها في الأرض سواءً كانت من الفحم ، أو البترول الخام ، أو الغاز الطبيعي ، أو مساقط المياه ، نشأت من الشمس ، التي هي أشبه شيء بقنبلة هيدروجينية هائلة متواصلة العمل ، وإذا نظرنا إلى تكلفة إنتاج الكهرباء من الطاقة الشمسية نجد أنها تتعدد بحجم دولار و ١٠٠،٠٠٠ دولار لكل كيلووات للنظم التي تنتج ما بين ١٠ كيلووات و ١٠٠ ، وطراز الوحدة المزمع إنشاؤها ومعتمل التحميل وعمر التشغيل وكثير من العناصر الأخرى المحيطة . وينبغي أن تترواح سعة الطاقة بين ١٠ كيلووات و ١٠٠ كيلووات للمجتمعات الصغيرة المنتشرة . وكفاءة وحدات القدرة الشمسية التي يتم تصميمها على أساس التجميع المسطح هي قليلة بالطبع ، في حين أن تلك التي يتم تصميمها على أساس التجمع البوري أو المركز معقدة إلى حد ما بالنسبة للاستخدام بالقرية . وهناك خبرة ميدانية غير كافية بكلتا الناحيتين الفنية وغير الفنية لوحدات القدرة الشمسية برغم أن بعض الوحدات قد تم إنشاؤها على أساس تجريبية من بينها نظم تجميع مسطحة طاقتها ١٠ كيلووات بالهند وجمهورية مصر . ووحدات القدرة الشمسية التي تنتج في حدود ١٠٠٠ كيلووات وأكثر - برغم تقويمها وتحقيقها في الولايات المتحدة وأوروبا - غير مناسبة بصفة خاصة في الدول النامية على المدى القريب (حتى ٥ سنوات) أو على المدى المتوسط (من ٥ إلى ١٠ سنوات) .

● - وفيما يتعلّق باستغلال الطاقة الشمسية فإن علينا أن نفرق بين :

- (أ) الطاقة الشمسية (اللينة) : ويقصد بها الاستخدام المحلي والضئيل كما يبدو في الوضع القائم لاستخدام الطاقة الشمسية في المنازل . [أنظر شكل / ٨٦] .
- (ب) الطاقة الشمسية (الصلبة) - تقوم على استغلال الإشعاع الشمسي كمصدر للطاقة بلا حدود .

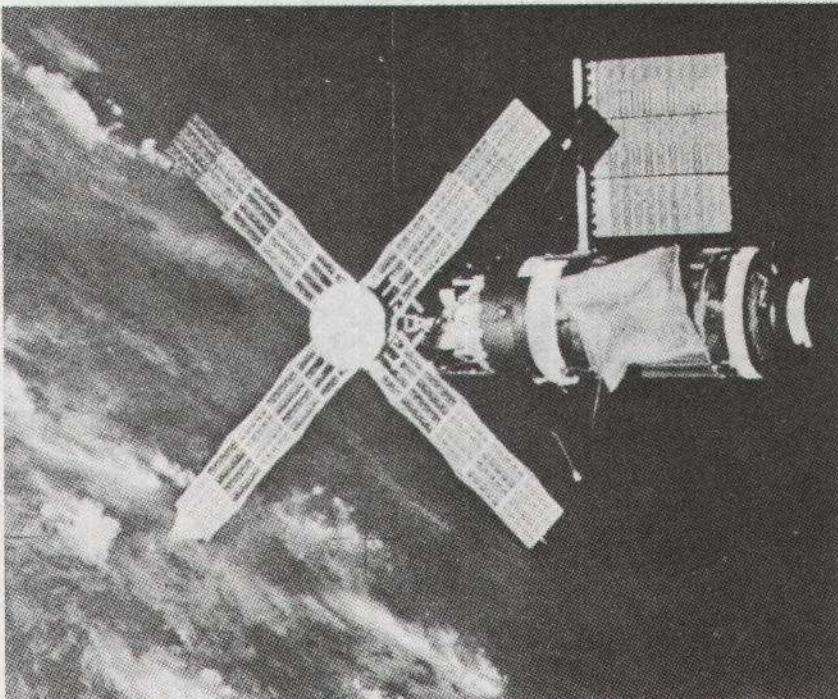


[ شكل / ٨٥ ]

ومن المهم أن نفهم أن الطاقة الشمسية (اللينة) محدودة في مجال استخدامها وربما تمثل ٥٪ من الحاجة المحتملة للطاقة ، ليس الأمر كذلك بالنسبة للطاقة الشمسية (الصلبة) التي تعد - بالإضافة إلى الطاقة النووية - الاختيار الوحيد المتاح الذي يسمح لنا بموارد من الطاقة غير المحدودة عملياً وإذا كانت مشكلة تخزين هذه الطاقة هي المشكلة العويصة في استخدامنا للتكنولوجيا المتقدمة القائمة على استخدامنا للطاقة الشمسية الصلبة . وفي حالة كل من طاقة الانصهار النووي والطاقة الشمسية (بالنسبة لأغلب التكنولوجيات الحديثة لاستخدام الطاقة ) ، فإن أكثر المشاكل صعوبة هي التكلفة المالية ، ولا يكفي في هذا تقدير التكلفة السنوية وما يصاحبها من نفقات أخرى للتشغيل . هذا إلى جانب مشكلة التمويل وهي لا تقل عن ذلك أهمية .

واستخدام القدرة الشمسية في رأي العلماء المتخصصين كمصدر للطاقة أقل تقيداً بكثير من إنتاج الطاقة بالوقود النووي . والشمس مصدر لا نهاية له

في حين أن مصادر الطاقة من اليورانيوم والثوريوم موارد مقدر لها أن تنفد في يوم من الأيام . [أنظر شكل / ٨٦] .



[ شكل / ٨٦ ]

سفينة فضاء نشرت أشعاعتها الشمسية لاستخدام الطاقة الشمسية في تسيير أحجزتها العلمية المختلفة .

وأبسط استخدام لهذا المصدر هو بطبيعة الحال ، في توليد الحرارة . وقد تمت أعمال كثيرة وهامة لتقديم إمكانيات تجميع الطاقة الشمسية للتتدفئة في المساكن أو لتوليد القدرة ، ذلك أن كون جزء كبير من القدرة الشمسية يصل عن طريق الاشعاع المباشر إلى مناطق كبيرة صحراوية أو شبه صحراوية ، يثير مسألة على جانب كبير من الأهمية من حيث الاستفادة من هذه القدرة في الاستخدامات البشرية .

إن الطاقة الشمسية تعتبر طاقة مأمونة ونظيفة لا تلوث البيئة . وتعطى  
الشمس الأرض بوابل من الطاقة التي تقدر بآلاف المرات كالطاقة التي  
نستخدمها فعلاً . وتقدر الطاقة الشمسية التي تسقط على الأرض في ثلاثة  
أيام بالطاقة التي يمكن أن يولدها الوقود الأحفوري الموجود في داخل الأرض .

لقد أنفقت الولايات المتحدة ٢٠ بليوناً من الدولارات ، لكي يصعد  
الانسان إلى سطح القمر .. وتنفق حوالي ٥٠ بليوناً من الدولارات لاكتشاف  
كوكب المريخ . ومع أن أمريكا لديها عدد كبير من المواهب المدربة علمياً  
وتكنولوجياً لاستغلال طاقة الشمس ، فإن أحداً من علماء البيئة لم يقل شيئاً عن  
هذه الطاقة النظيفة التي يمكن أن تقدم الكثير للجنس البشري .



## الفصل الرابع عشر

مَصَادِر  
أُخْرَى لِلطاقة  
تَنْطِقُ بِقُدْرَةِ اللَّهِ  
سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى



مَصَادِرٌ أُخْرَى لِلطاقة  
تَنْطَقُ بِقُدْرَةِ اللهِ  
سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى

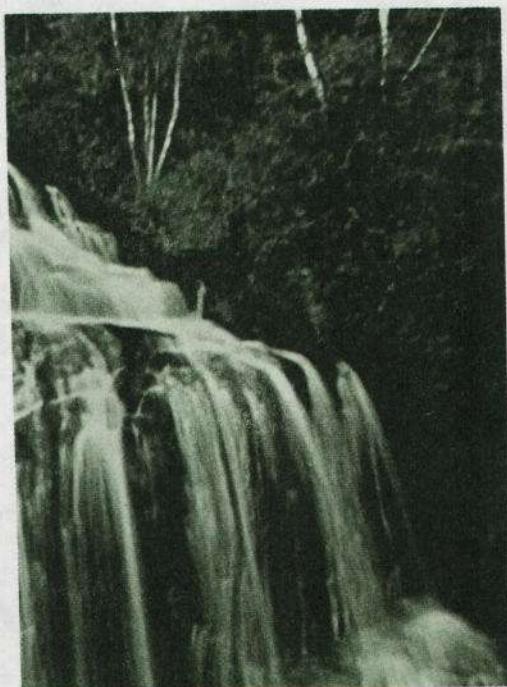
رأينا كيف أن الطاقة هامة جداً في عصر باتت فيه الآلة رمزاً لكل تطور وتقديم ، وقد اشتد الضغط عليها حتى أن أي هزة أو رجة في إنتاج أي منها يصيب التطور الصناعي بما يشبه الشلل . وليس بعيد الاضطراب الذي ساد العالم الصناعي إبان المقاطعة العربية البترولية عام ١٩٧٣ ، والخوف الذي يسيطر على العالم اليوم (١٩٨٠) من مقاطعة بترولية جديدة للتأثير على الولايات المتحدة لتحرك بصورة إيجابية في الضغط على إسرائيل حل القضية الفلسطينية .

وتتنوع مصادر الطاقة لتشمل مصادر الطاقة الحفرية «Fossil Fuel» «الفحم - البترول - الغاز الطبيعي» ، هذا إلى جانب الطاقة النووية وهي مصادر غير متتجدة وتمثل مصادر الطاقة الملوثة للبيئة Polluted energy ، هذا وتتضمن المصادر المتتجدة كل من مصادر الطاقة الكهربائية «المساقط المائية [شكل / ٨٧] - المد والجزر - الأمواج» والطاقة الشمسية والحرارة الأرضية

والطاقة الم hoeائية . وهي تمثل مصادر الطاقة النظيفة Clean energy والمتجددة ، هذا بالإضافة إلى مصادر الوقود من المخلفات البشرية والحيوانية والأشجار التي لا تزال في بعض البيئات المصدر الرئيسي للطاقة .

الطاقة من الأمور الأساسية عند كل الشعوب ، فهي تسري في كيان المجتمع وتؤثر في الحياة اليومية في كل منزل ، كما تؤثر في السياسات العالمية ، والاقتصاد الدولي ، واستراتيجيات التنمية القومية . وقد اكتسبت الطاقة في السنوات الأخيرة أهمية كبيرة بسبب ما أطلق عليه اسم «أزمة الطاقة العالمية» ، وهو اسم يشوبه شيء من الغموض . ومتاز هذه الأزمة ثلاثة عناصر هامة تضع المشكلة في إطارها الصحيح .

أول هذه العناصر أنه اتضح في بداية العقد الثامن أن الوقود الحفري (المستخرج من باطن الأرض بالحفر) سوف يتضيق في زمن غير بعيد ، بعد أن



[ ٨٧ ] شكل /

المساقط المائية  
من مصادر الطاقة الرخيصة  
التي سخرها الله سبحانه وتعالى  
للإنسان ،  
أفلا يكون له من الشاكرين ؟

ظل زمناً طويلاً هو المصدر الأساسي للطاقة في العالم الحديث، إذ حدث لأول مرة أن انقلب معدل الاكتشافات البترولية ومعدل الاستهلاك رأساً على عقب، مما حمل الباحثين على الافتراض العلمي بأن البترول سوف ينفد خلال الجيل التالي.

وثانيةها أن التحول إلى استخدام مصادر جديدة للطاقة سوف يقتربن - لأول مرة في التاريخ - بتكليف باهظة ، فإلى زمن قريب ظل الناس يعيشون خلال حقبة من الطاقة الرخيصة والأسعار المنخفضة ، ولكن من الآن فصاعداً لن تتوافر الطاقة إلا بأسعار عالية، مما يشكل تحدياً جديداً لا يعلم مدها إلا الله .

وآخرها تأثير أزمة الطاقة في البشرية تأثيراً غير متكافئ، وآية ذلك أن أثراها في البلاد النامية أوضح بكثير من أثرها في البلاد الصناعية ، فالبلاد الأولى تستخدم في عملية التنمية الاقتصادية طاقة ذات أسعار عالية تفوق ما تدفعه البلاد الصناعية .

إن ارتباط الإنسان بمصادر الطاقة حفاظاً وتنمية ارتباط وثيق، بعد أن تغلغلت الطاقة في كل نواحي حياته الخاصة وال العامة ، فطبعت تفكيره وكيفت عاداته بطابع خاص متميز . فحضارته في شكلها وفي جوهرها ، واستمرارها وتقدمها رهن بتوافر مصادر الطاقة ، وتساوي في ذلك الدول المتقدمة والدول الساعية إلى التقدم ، فالأولى تحرص على ذلك للاحتفاظ بما حققته ، ولتحقيق المزيد من التقدم والرفاهية ، والثانية تحرص للحاق بركب التقدم ، ومن هنا كان ذلك الاهتمام الكبير بالطاقة ومصادرها ، والتخوف من نفاد هذه المصادر قبل التوصل إلى مصادر بديلة تحل محل المستهلك منها .

يستخدم سكان العالم البالغ عددهم ٤٥٠٠ مليون نسمة نحو ألف مليار وات من الطاقة ، وهي تعادل ٢،٢ كيلوات بالنسبة للفرد الواحد ، والكيلوات يساوي عموداً واحداً من الوقود الكهربى .

ولكي نتفهم مشكلة لا بد لنا من أن نميز بين القوة المحركة والطاقة . فالقوة من الناحية التقنية هي المعدل الذي يتم به العمل أو تستخدم فيه الطاقة ، ففي الكيلوات الواحد من الوقود الكهربى ما يعادل كيلوات واحداً من القوة ، يستخدم الطاقة بمعدل كيلوات واحد في السعة (كيلوات / ساعة )  $365 \times 24 = 8760$  كيلوات / ساعة في اليوم و  $19,272$  كيلوات / ساعة في السنة ، وعلى ذلك يكون متوسط استخدام الفرد للطاقة في العالم  $2,2$  كيلوات وهي ما تعادل  $2,000$  وات استخداماً مستمراً .

أما إذا تحدثنا عن الطاقة على مستوى الكرة الأرضية، فإن استخدام الأرقام بالكيلوات يصبح أمراً عسيراً لكبر الأرقام لدرجة كبيرة . ولذا يستخدم العلماء نظاماً مختصراً لتبسيط حجم الأرقام . وهو:

- ١ كيلوات =  $1000$  أو  $310$  وات .
- ١ ميجاوات =  $1,000,000$  أو  $610$  وات .
- ١ جيجاوات =  $1,000,000,000$  أو  $910$  وات .
- ١ تراوات =  $1,000,000,000$  أو  $1210$  وات .

ويبلغ جملة استهلاك الطاقة في العالم الآن  $10$  تراوات .. وتستخدم هذه الإضافات الأمامية في بعض وحدات القياس الأخرى ، فمثلاً :  $1$  جيجا طن يساوى  $1,000,000$  طن . وبينما تقاس وحدات الطاقة الكهربية بالوات ، نجد أن بعض مصادر الطاقة الحفرية الأخرى مثل الفحم وزيت البتروال تقاس بالطن ، والطاقة التي توجد في طن من الفحم الصلب هي  $8139$  كيلوات / ساعة ، وتلك التي توجد في طن من البتروال تبلغ  $11964$  كيلوات / ساعة .

غير أن هناك حقيقة هامة تستحق الذكر . هي أن متوسط استهلاك الفرد من الطاقة الذي يبلغ  $2,2$  كيلوات، غير موزع توزيعاً عادلاً في أنحاء

العالم ، إذ متوسط استهلاك الفرد في أمريكا الشمالية يبلغ ١٠ كيلووات ، في حين يتراوح هذا المتوسط في الدول الصناعية الأخرى بين ٢ كيلووات و ٧ كيلووات ، أما بقية العالم الذي يضم نحو ثلاثة أرباع السكان فإن متوسط استهلاك الفرد فيه أقل من ٢ كيلووات بمتوسط ٤٥٠ وات للفرد ، وهناك نحو ٤٠٠ مليون نسمة من سكان العالم يقل متوسط استهلاكهم من الطاقة عن ١٠٠ وات . يمكن القول بصفة عامة أن معدل استهلاك الطاقة في العالم مختلف باختلاف المستويات الاقتصادية للسكان والإقليم.

هذا ، وتأكد التنبؤات الدقيقة أن تعداد سكان العالم سيصل في سنة ٢٠٠٠ إلى نحو ٦٧٠٠ مليون نسمة ، وأن متوسط استهلاك الفرد من الطاقة سيصل إلى ٣،٠٦ كيلووات ، وهذا يعني جملة طاقة سنوية تبلغ ٢٠،٥ تتراءات أي أكثر بقليل من ضعف الاستهلاك الحالي ، وفي منتصف القرن الحادى والعشرين أي بعد ذلك بنحو خمسين عاماً سيصل عدد السكان إلى ١٠٥٠٠ مليون ، ويتنبأ أن يزيد متوسط استهلاك الفرد إلى ٢٨،٥ كيلووات مما يتطلب جملة من الطاقة السنوية تبلغ ٤٣،٥ تتراءات ، أي مقدار يعادل الاستهلاك الحالي خمس مرات ونصف مرة تقريباً .

## □ القدرة المائية

إن الجزء الذي يتاح لنا استخدامه من القدرة المائية الكامنة في مجاري المياه - نتيجة لسقوط الأمطار - لا يزيد عن ٢٪ من القدرة الشمسية التي تمتلكها المياه في عملية التبخير والسقوط .

ومن العوامل الطبيعية التي ساعدت على استخدام ذلك المصدر ، كون مجاري المياه الطبيعية صالحًا لتركيز قدرة كبيرة في حيز ضيق . ومع ذلك فإن استخدام هذا المصدر على نطاق واسع لم يكن ممكناً قبل نمو وتطور وسائل نقل الطاقة الكهربائية على مسافات طويلة .

## □ القوى المائية

يوجد على سطح الأرض نحو مليون مليون (١٨١٠) طن من الماء ، لا يدخل منه في الدورة المائية السنوية سوى  $\frac{1}{3,000}$  وذلك بالتبخر ثم التكافث فالتساقط على شكل مطر أو جليد ، وهذا الجزء الصغير من الماء يبلغ نحو ٤٣٠٠٠٠ كيلو متر مكعب من المحيطات، كما يتبع نحو ٧٠٠٠٠ كيلو متر مكعب من القارات ، وحينما تتم دورة هذه المياه يتتساقط منها ٣٩٠٠٠٠ كيلو متر مكعب على المحيطات ونحو ١١٠٠٠٠ كيلو متر مكعب على اليابسة ، وبذلك يجري من اليابسة إلى المحيطات كل عام نحو ٤٠ ألف كيلو متر مكعب من الماء . ولما كان متوسط الارتفاع على القارات يصل إلى ٨٠٠ متر فوق سطح البحر، فمن ثم يمكننا تقدير القوى المائية الممكن استخدامها على سطح الأرض بنحو ١٠ تراوات سنوياً (وهي كمية تعادل تقريرياً استهلاك الطاقة السنوي في العالم ) .

وبالرغم من ذلك فإن المستخدم منها اقتصادياً يمثل نسبة ضئيلة لا تزيد عن ١٥٪ ، أي أن جملة المولد من القوى المائية هو ١,٥ تراوات ، وحتى عام ١٩٧٥ لم تزد جملة الطاقة المنتجة من الماء عن ١١٪ من ذلك المقدار ، ومن ثم فهناك طريق طويل وبخاصة في أقطار أفريقيا وأسيا لا بد من سلوكه لاستغلال الامكانيات التي تشمل عليها ، وهي تمثل النسبة الكبرى من إمكانيات الأرض من الطاقة التي يمكن توليدها من الماء .

ومنذ نحو خمسين عاماً كان نحو ٤٠٪ من الكهرباء في العالم مولدة من مساقط المياه ، ولقد بلغت هذه النسبة اليوم نحو ٢٣٪ فقط ، ولكنها ما زالت تتحتل نسبة تزيد بكثير عن نسبة الكهرباء المولدة من الطاقة النووية ، وفي بعض أقطار أمريكا اللاتينية تبلغ نسبة الكهرباء المولدة من الطاقة المائية نحو ٨٠٪ من استهلاك كل الأقطار .

ويوجد في العالم الآن نحو ٧٠ محطة توليد تعمل بقدرة إنتاجية تصل إلى ألف ميجاوات ، وبعضها تصل قدرته الإنتاجية إلى عشرة آلاف ميجاوات ، وهناك الكثير من المحطات لا تنتج بضعة ملايين من الكيلووات ، هذا وتعتبر الطاقة المائية ذات فائدة أيضاً لأنها مصدر طاقة متعددة ، وهي من أفضل الوسائل التي تنتج التيار الكهربائي مباشرة نتيجة للحركة الميكانيكية دون حاجة إلى استخدام الحرارة ، فضلاً عن أنها تميز بإمكان إقامة محطات توليد بأي حجم ممكن .

تولد الطاقة من مساقط المياه بمرور المياه في توربينات ، وتختلف كمية الكهرباء المولدة باختلاف كمية المياه وسرعة جريانها خلال التوربينات . وتعتبر التكاليف الرأسمالية لإنشاء المحطات عالية ، ولكن مصاريف التشغيل والصيانة قليلة نسبياً ، ويمكن القول بأن إنتاج الكهرباء من محطات القوى المالية التي قد يطول عمرها إلى مئة عام فستخطى بذلك مشاكل التضخم ، وخاصة أنه ظهر في السنوات الأخيرة مزيد من الاهتمام بموضوع القيمة الاقتصادية للأشياء . ويوجد في العالم الآن إمكانية نحو ٢،٢ مليون ميجاوات من الطاقة المولدة من القوى المائية لم يستغل منها سوى ١٨٪ فقط ، و ٣ أربع هذه النسبة المستغلة مركزة في النرويج وكندا والسويد والبرازيل وسري لانكا . ولقد شوهت المشاكل البيئية والاجتماعية صورة استغلال القوى المائية ، مثال ذلك إغراق مساحات من الأرض الصالحة للزراعة ، مما يؤدي إلى نقل أعداد كبيرة من المزارعين . وقد يترب علىها انتشار الأمراض أو تغير في الظروف الجوية ، ولكن عاد الأمل باستخدام القوى المائية على نطاق ضيق في بعض الدول النامية . هذا وتوجد إمكانية تنفيذ المشروعات في الأماكن التي لا توجد فيها شبكات من خطوط الكهرباء التي تحتاج إليها . ويمكن لهذه المشروعات أن تكون أساساً لقيام التصنيع في المناطق الريفية . ويمكن بذلك تصنيع الموارد المحلية واستغلال المهارات الكامنة لدى السكان ، مما يشجع السكان على

الاستقرار في الريف . ولقد قامت الصين بإنشاء نحو تسعين ألف محطة توليد كهرباء مائية صغيرة . وحتى في بعض الدول الغنية مثل فرنسا والسويد أمكن تحديد آلاف من المواقع لإنشاء محطات توليد كهرباء فيها ويمكن للوحدات التي تنشأ في الدول النامية أن تؤدي عملاً مزدوجاً بإدارة الطواحين في النهار والإلارة والطبع في الليل ، وينتظر أن يؤدي التقدم التكنولوجي والتوحيد القياسي إلى التقليل من تكاليف الإنشاء ، مما يعادل ٢٠ في المائة أو على الأكثـر ٣٠ في المائة . وترى في الصورة العليا محطة توليد الكهرباء من مساقط أولم في شرق سيبيريا ، والصورة السفلـى لخزان كاريبيا على نهر الزمبيـري على الحدود بين زامبيـيا وزمبابـوا الذي ينتـج نحو ٨ ملايين كيلوـوات / ساعة من الكهربـاء كل عام .

القدرة المائية لتوليد الطاقة الكهربائية ، يفتح استخدام هذا المصدر الدائم للطاقة في توليد الكهرباء آفاقاً واسعة لاستغلال قدرات طائلة في كثير من مناطق العالم ، وخاصة في أفريقيا التي تعتبر من أغنى مناطق العالم في القدرة المتاحة لانتاج أحجام كبيرة جداً من الطاقة الكهربائية .

تستخرج طاقة هيدروليـكية أو طاقة كهـربـية من المساقـط المـائية بـبناء السـدود أو شـق القـنوات تـحمل المـياه إـلى مـساقـطـهاـ، حيث تـدار تـربـيـنـات تـولـد الطـاقـةـ الكـهـربـائـيةـ، وبرـغمـ توـاجـدـ النـهـرـ وـمعـرـفـةـ الـإـنـسـانـ بـهـ منـذـ قـدـيمـ الزـمـانـ، فإـنـ استـغـالـلـ تـلـكـ الطـاقـةـ لمـ يتمـ فـصـولاـ بـعـدـ فيـ كـلـ بـلـادـ الـعـالـمـ . ولـقـدـ قـدـرـتـ الطـاقـةـ الـهـيـدـرـوـلـيـكـيـةـ الـتـيـ يـمـكـنـ أـنـ تـحـصـلـ عـلـيـهاـ قـارـةـ أـفـرـيـقـيـاـ بـنـحـوـ ٦١٢ـ مـلـيـونـ كـيـلـوـواـتـ /ـ سـنـةـ مـنـ أـنـهـارـهـاـ الـكـثـيرـةـ، مـثـلـ الـنـيـلـ وـالـكـنـغـوـ وـالـزـنـبـرـيـ وـالـنـيـجـرـ .ـ وـيـتـشـرـرـ الـيـوـمـ بـنـاءـ السـدـودـ عـدـيـدةـ بـعـالـمـاـ الـعـرـبـيـ خـدـمـةـ لـلـزـرـاعـةـ وـلـاستـخـراـجـ الطـاقـةـ .ـ وـلـعـلـ أـهـمـ مـثـلـ يـضـرـبـ فـيـ ذـلـكـ ،ـ هـوـ السـدـ العـالـيـ فـيـ جـنـوبـ مـصـرـ لـتـخـزـينـ المـيـاهـ

التي كانت تضيع سنوياً بالبحر وتأمين مصر من أخطار الفيضانات، ثم لتوليد طاقة كهربية هائلة تصل في أقصاها إلى نحو مليوني كيلو وات .

## □ الطاقة المائية في المحيطات

يوجد مقدار من الطاقة يتراوح بين ٨,٥ تراوات مخزونة في التيارات المائية بالمحيطات ، وما زالت المحاولات لاستغلال هذه الطاقة الكامنة لم يعرف مستقبلها بعد ، على أن اختلاف درجات الحرارة بين الماء البارد على عمق بعض مئات من الأمتار والماء الدافئ على سطح المحيطات، يعطي إمكانية ضخمة كمصدر من مصادر الطاقة تقدر بما يتراوح بين عشرين ألف تراوات وثلاثين ألف تراوات ، منها نحو ٤ تراوات فقط يمكن استغلالها بالفعل. غير أن النظام الذي يستخدم نوعاً خاصاً من التوربينات لاستخراج الطاقة من اختلاف درجات حرارة المياه، ما زال أمراً تقىصه الكفاءة ، ومع ذلك فهناك محطات خاصة تعرف باسم محولات الحرارة المحيطة إلى طاقة تحرى الآن تجربتها ، وقد وضعت خطة لنماذج منها لإنتاج ١٠٠ ميجاوات ستبدأ تجربتها بعد عام ١٩٨٥ . ومحولات الحرارة المحيطة إلى طاقة إما أن تقوم بنقل القوة المولدة فيها إلى الساحل أو تستخدم في المحيطات والبحار نفسها لاستخراج المعادن وغيرها من مصادر الثروة .

فرق درجات الحرارة بين سطح البحر (السطح الساخن) وقاع البحر (السطح البارد)، يمكن أن يستفاد به في تطوير أنظمة الدوران الحرارية . ومشروع من هذا النوع في طريقه إلى التنفيذ في هاواي .

وفي الأماكن التي لها ساحل متناسب ودرجة من المد والجزر يمكن أن تسخر فيها طاقة المد والجزر لادارة توربينات ثنائية .

وعلى طول بعض الشواطئ يكون البحر كذلك مصدراً ممكناً للطاقة

الموجبة، وبعض هذه البحوث قد تمت بالفعل في هذا الاتجاه بكاليفورنيا . وبعض الطحالب السريعة التكاثر ينبغي أن تكون للبشرية مصدراً هاماً وسوف تساعد البحوث في هذا الموضوع على اختيار أنواع الطحالب المناسبة ودراسة خصائصها وصياغة برامج الاستغلال لها .

كما سيزيد استخلاص الطاقة من البحر إمكانيات الطاقة في العالم على نحو كبير . وتركز جهود البحث والتطوير الآن للحصول على الطاقة من البحر على ثلاث معالجات : المكونات الحرارية ، والأمواج ، والمخلفات البيولوجية البحرية . ويقدر أن المحيطات المدارية يمكن أن توفر إنتاجاً محتملاً من الطاقة يبلغ نحو  $4 \times 10^{11}$  طن من مكافئات الفحم سنوياً ، أو ما يعادل الانتاج السنوي للعالم من الطاقة الآن . ومن الناحية النظرية حلت بدرجة أو بأخرى مشكلة استخدام المكونات الحرارية للمحيط . وتوجد الآن بعض التغيرات التكنولوجية التي يتبعن أن يركز عليها الباحثون التكنولوجيون ، مثل هندسة أجهزة التبادل الحرارية ، و اختيار المواد التي تكفل تقليل الاحت وتلتفن البيولوجي إلى الحد الأدنى ، وهندسة المكونات مثل التوربينات والمضخات . كذلك يمكن الحصول على الطاقة من البحر من الأمواج والمد والجزر والفضلات لانتاج الميثان . إن رصيد المحيطات من مثل هذه الأنواع من مصادر الطاقة هائل وصعب تقديره . وفي الوقت نفسه فإن الآثار البيئية لاستخدام مقادير كبيرة من مياه البحر يجب دراستها بعناية . وتتضمن الآثار المحتملة : تغيير المناخ ، وتوازن البيئة الاحيائية للمحيط ، وتتدفق المحيطات ، خاصة في حالة استخدام المكونات الحرارية .

لقد بدأت الدراسات الفعلية لاستغلال طاقة البحر الحرارية في عام ١٩٦١، عندما أشار الباحث «Asa Snyder» ، بأن الطاقة الكامنة في حزام الطاقة الشميسية بين خط الاستواء وخطوط العرض  $20^{\circ}$  درجة شمالاً و  $20^{\circ}$  درجة جنوباً ، والتي تحتوي على المياه التي تستقبل أكبر قدر من حرارة الشمس

تقدر ببلايين الدولارات سنوياً ، ويعتقد سنايدر بأن الدول التي تقع في ذلك الحزام الحراري للشمس يمكن أن تحصل على طاقة تقدر بحوالي ٣٦٩ تريليوناً سنوياً، وقد اقترح الباحثان J. H. Anderson and Anderson Jr. « مصنعاً عائماً لاستغلال طاقة البحر الحرارية ، ويمكن أن ينتج حوالي ١٠٠ ميجاوات أو ١٠٠,٠٠٠ كيلوات من الطاقة الكهربائية ، وبالإضافة لذلك يمكن لهذا المصنع أن يقوم بانتاج ٦٠ مليون غالون من الماء العذب ، كما ينتج ١١٥ طناً من الأكسجين وبعض المعادن وملح الطعام

وسوف يكون المصنع الذي صممه أندرسون كبيراً ولله تركيب العمومة الكبيرة ، وطوله حوالي ٣٦٠ قدمًا وعرضه ٤٠ قدمًا ، وتوجد به سخانات معلقة داخل الماء بحوالي ٢٩٠ قدمًا ، بالإضافة إلى أنبوبة ماء باردة في الوسط قطرها ٤٠ قدمًا وطواها ٢٠٠٠ قدم . ويتم استغلال طاقة البحر الحرارية كال التالي :

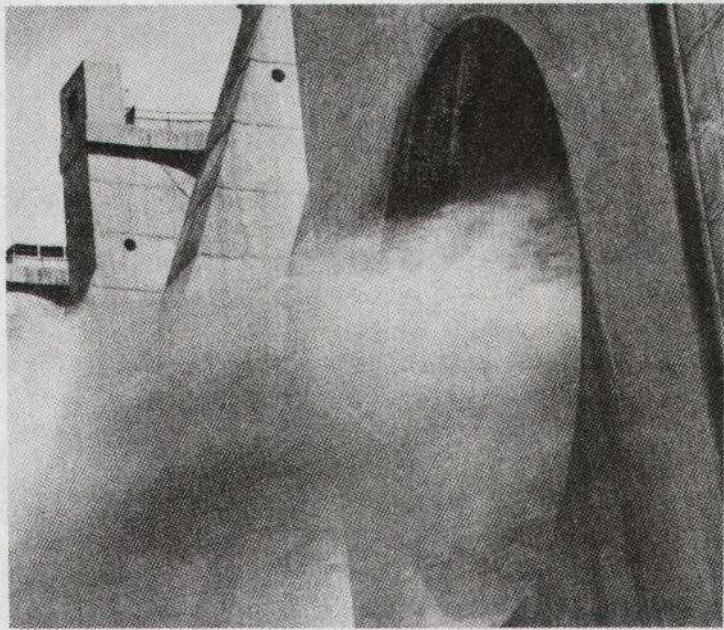
يؤخذ الماء الساخن من سطح الماء خلال منخل يزيل المواد الغريبة التي تضخ خلال السخانات لتبحر غاز البروبيان ، وعند ذلك فإن البروبيان الساخن يحرك مولد توربيني ذو سرعة عالية ، وينتج هذا المولد طاقة كهربائية . ومن هذا المولد التوربيني ، فإن غاز البروبيان يعود إلى المكثف حيث يبرد بواسطة الماء البارد الذي يضخ من حوالي ٢٠٠٠ قدم تحت سطح الماء وتكون درجة حرارة الماء هذا حوالي ٤٣ درجة حرارة فهرنهايت ، أما درجة حرارة سطح الماء فتبليغ حوالي ٢٪ درجة / ف .

## □ الحرارة الأرضية ومظاهر القدرة الإلهية

ولقد أمكن استغلال الحرارة الأرضية منذ مئات السنين ، ولقد استخدم الرومان الحرارة الأرضية في تسخين مياه الحمامات ، أما اليوم فهناك نحو

عشرين محطة قوى تولد الطاقة فيها من الحرارة الأرضية ، ويتساوح ما تنتجه من الطاقة بين ميجاوات محدودة حوالي خمسين ميجاوات ، وتنتج جمعها معاً نحو ١,٥ جيجاوات .

ولا يمكن استخدام طاقة الحرارة الأرضية إلا إذا كان مصدرها متوفراً قرب سطح الأرض ، وغالباً يكون ذلك في المناطق التي يكثر بها النشاط البركاني ، والزلزال . ومن بين الدول التي تستخدم فيها طاقة الحرارة الأرضية الولايات المتحدة الأمريكية والاتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية ونيوزيلندا واليابان والسلفادور والمكسيك والفلبين وأيسلندا وإيطاليا وفرنسا وال مجر . [شكل / ٨٨]



[شكل / ٨٨]

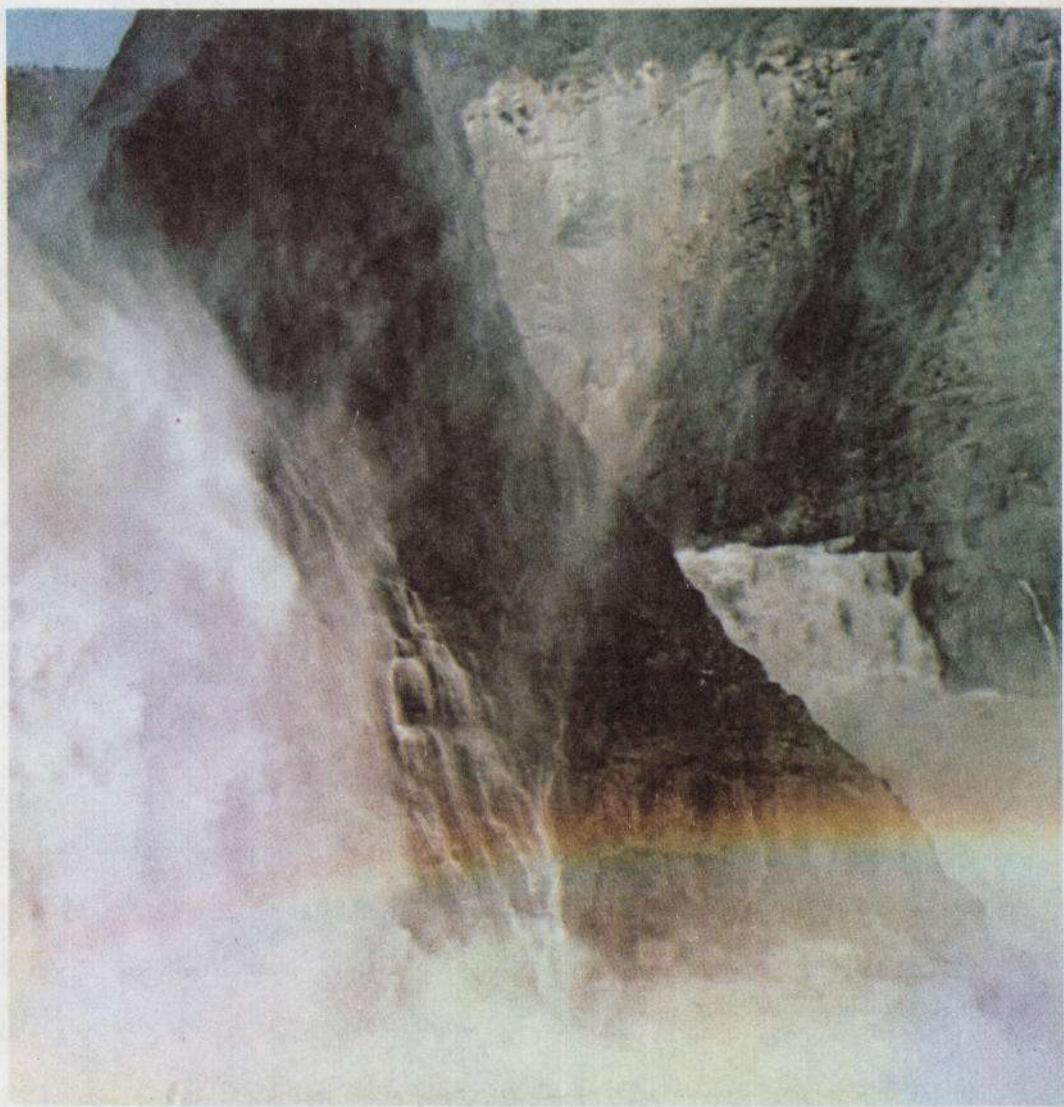
استغلال التأفورات الأرضية الحارة كمصدر من مصادر الطاقة في شمال الولايات المتحدة الأمريكية .

وتستخدم الدولتان الاخيرتان الماء الدافئ للتتدفئة ، أما معظم الدول الأخرى فإنها تستخدم إما البخار أو الماء الشديد الحرارة بوضعه تحت ضغط كبير كمصدر للطاقة لإدارة التوربينات لتوليد الكهرباء ، وتمثل هذه أبسط أشكال استغلال طاقة الحرارة الأرضية ، ومع ذلك فهناك كمية كبيرة من الطاقة الحرارية الأرضية متواجدة في الصخور الساخنة الموجودة في القشرة الأرضية ، فإذا ضخت المياه الباردة إلى أسفل لتصل إلى هذه الصخور، فإنه يمكن استعادتها في شكل بخار ماء أو ماء ساخن ومضغوطة ، وهذه الطريقة ما زالت تحت الدراسة، فإذا نجحت فإنها سوف تزيد من مصادر طاقة الحرارة الأرضية بصورة ضخمة .

وما زالت هناك مجالات كثيرة لانتاج الطاقة من الحرارة الأرضية وبخاصة في مجال استخراج الحرارة غير المعروفة من الصخور الساخنة وباستخدام الاحتياطيات الفعلية من المياه الجوفية الحارة التي يمكن استخدامها في تدفئة الجلو وزيادة إنتاج المحاصيل في المزارع المغلقة [ شكل / ٨٩ ]. ولئن كانت طاقة الحرارة الأرضية تميز بعدم وجود العقبات البيئية فيها فإنها مصدر محدود من الناحية الفنية، لأن الطاقة المحتوأة في القشرة الأرضية تختفي تدريجياً بالاستعمال، فأي بئر حراري ينتج ٥ ميجاوات يتراوح عمره الزمني بين عشر سنوات وعشرين سنة فقط .

ويتم في العالم اليوم إنتاج طاقة كهربائية مقدارها ألف ميجاوات إعتماداً على الطاقة الحرارية الجوفية ، مع ملاحظة أن إنتاجية العالم من الكهرباء بشكل عام يوازي ٨٠٠،٠٠٠ ميجاوات .

وإذا ما انحل الماء وأعطيت الأيدروجين ، فلسوف يكون هذا قطعاً بكميات جد كبيرة يلزم دراسة نقلها وتخزينها . سينقل الغاز باستخدام مواسير نقل الغاز الطبيعي ( وإن تكن تكلفة نقل الأيدروجين أعلى قليلاً ) ، أو ينقل سائلاً عند درجة حرارة ٢٥٣ درجة مئوية في مواسير .



[ شكل / ٨٩ ]

بدأت كندا أخيراً في استخدام المياه الجوفية الحارة بالفعل في تدفئة المنازل وزيادة إنتاج المحاصيل في المزارع المغلقة .

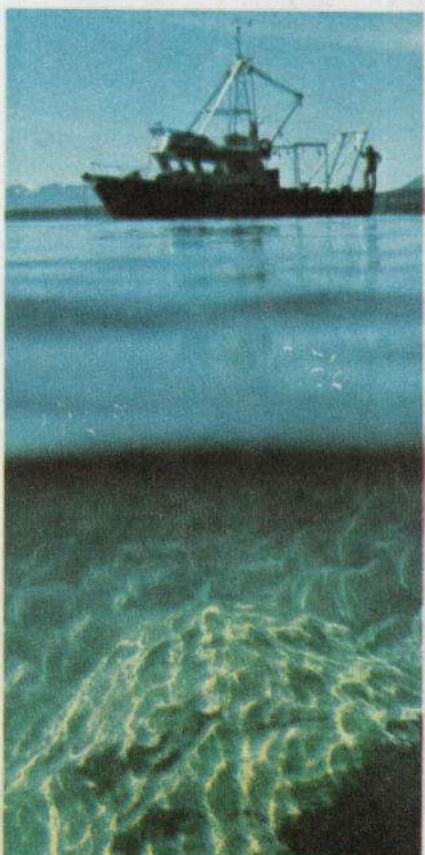
والايدروجين متوفّر ومتجدد ويكفي أن تعلم بتوافره في الماء، فالتركيب الكيميائي للماء هو (يد ٢ أ) أي ذرتا أيدروجين مع ذرة واحدة من الاكسجين ثم إن الايدروجين بعد حرقه لا يخلق وراءه ما يلوث ولا يصيب بأضرار، لذلك كان التفكير في الايدروجين أن يكون وقوداً أول ما يكون للسيارات.. بدلاً من مشتقات البترول وما فعلت بالانسان.

وتبلغ الطاقة الحرارية للايدروجين ١١٦,٠٠٠ وحدة حرارية بريطانية لكل كيلو جرام، في حين هي ٤٩٠٠٠ وحدة لكل كيلو جرام من الغازات الطبيعية  $\frac{1}{3}$  كيلو جرام من الايدروجين يعني عن واحد كيلو جرام غاز طبيعي.

## □ قياس الطاقة □

حاول العلماء والمهندسوں قياس الطاقة واقتربوا بذلك وحدة اسموها «Q» وهي تساوي (١ بليون وحدة حرارية بريطانية)، وهي مقدار ضخم من الطاقة تساوي حرق ٣٨ بليون طن من الفحم البيتموني Bituminous Coal، وقد حسبت بعض الأوساط العلمية في عام ١٩٥٣، أن احتياطي العالم من الوقود الأحفوري يساوي حوالي (٢٧ Q)، وأن الاحتياطي الذري يمكن أن يصل إلى (٥٧٥ Q).. أي أن احتياطي الطاقة في العالم يساوي حوالي (٥٦٠ Q). ويستهلك العالم حوالي (١٠٠,١ Q) في السنة، وبذلك فإن احتياطي الطاقة يمكن أن يكفي لمدة ٦٠٠٠ سنة، ولكن الصورة مختلفة عن هذا، لقد استهلك العالم من زمن المسيح وحتى عام ١٨٥٠، حوالي (٩ Q)، ولكن العالم استهلك في قرن واحد (من ١٨٥٠ - ١٩٥٠)، حوالي (٤ Q) أي نصف الكمية التي استهلكها منذ المسيح وحتى منتصف القرن التاسع عشر الميلادي، وتشير التوقعات بأن العالم سوف يستهلك حوالي (٤٨٧ Q) من ١٩٥٠ وحتى ٢٠٥٠ م، وهذا سيجعل ما تبقى من الطاقة في البنك الأرضي محدوداً ولا يزيد عن (١٠٠ Q).

ويصف الباحث كلود سمرز Claude Summers استهلاك الوقود بطريقة رياضية، وقد نشر بحثه في سبتمبر (أيلول) ١٩٧١م، بمجلة Scientific American . يقول سمرز: «لنفترض أن العالم قد استهلك ١٠٪ من الوقود الموجود، ولنفترض أننا نستهلك الوقود بمعدل تضاعفي كل عشر سنوات كما هو حاصل في الوقت الحاضر، فإن الوقود الموجود سوف ينتهي في قرن واحد من الزمن فقط منها كانت كمية هذا الوقود، وإذا افترضنا متفائلين أننا نستهلك فقط ١٠٪ من الوقود، فإننا سوف نستهلك الوقود الموجود في العالم في حوالي ١٣٣ عاماً فقط.



[شكل / ٩٠]  
سفينة الأعماق السحيقة تدرس  
الجدوى الاقتصادية من توليد الطاقة من  
المد والجزر قرب شواطئ اليابان .

## □ المد والجزر

تقدر الطاقة المخزونة في حركة المد والجزر في العالم بنحو ٣ تترارات، ومع ذلك لا توجد إلا أماكن محدودة في العالم تستخلص فيها الطاقة من حركة المد والجزر، وهي التي يرتفع فيها المد كثيراً مثل بعض أجزاء ساحل القنال الانجليزي وبحر ايرلندا وعلى امتداد سواحل أمريكا الشمالية واستراليا واليابان وبعض سواحل البحر الأبيض وبحر بارانت. وفي الواقع الأمر يوجد نحو ٢٤ موقعاً لاستغلال قوة المد والجزر في العالم، وهي بهذا المستوى يمكن أن تعتبر مصدراً عالياً للطاقة. [شكل / ٩٠].

وللأسباب الفنية لا يمكن لمحطات توليد القوى من المد والجزر أن تعمل بأكثـر من ٢٥٪ من سعتها الحقيقية ، ولـذا فإن مجموع الطاقة الممكـن استخراجها من المد والجزر لا تزيد عن ٢٠ جيجاوات من جملة طاقة المـد والجزر التي تبلغ ٨٠ جيجاوات . ولم تقم سوى محطة واحدة لتوليد الطاقة من المـد والجزر في موقع لارنس بفرنسا . وتقدر قدرتها بنحو ٢٤٠ ميجاوات لا تـنتـج سوى ٦٠ ميجاوات فقط بتكلفة اقتصادية معقولة ، وتقـوم الآـن دراسـات متـعدـدة لإـنشـاء محـطة في موقع آخر من فـرـنـسا لتـولـيد ١٢٠٠٠ مـيجـاوـات ، وأـخـرى لـتـولـيد ٣٨٠٠ مـيجـاوـات في موقع على خـليـجـ كانـديـ بأـمـريـكاـ الشـمـالـيـةـ . ولـقد تـكـرمـ اللهـ عـلـىـ الـأـرـضـ عـنـدـ تـكـوـينـهـاـ بـرـصـيدـ كـبـيرـ منـ الطـاقـةـ الـحـرـكـيـةـ (Kine-tic Energy) ، ويـظـهـرـ أـحـدـ أـشـكـالـ هـذـهـ الطـاقـةـ فـيـ حـرـكـاتـ المـدـ وـالـجـزـرـ لمـيـاهـ المـحـيـطـاتـ وـجـمـلـةـ هـذـهـ الطـاقـةـ كـبـيرـةـ . ولوـمـكـنـ التـوـصـلـ إـلـىـ اـسـتـخـدـامـهـاـ لـسـدـتـ هـذـهـ الطـاقـةـ نـصـفـ اـحـتـيـاجـاتـ الـعـالـمـ . ولـكـنـ المـتـاحـ مـنـهـاـ أـقـلـ بـكـثـيرـ وـيـقـدـرـ بـحـوـالـيـ ١٢١٠ كـيلـوـواـتـ .

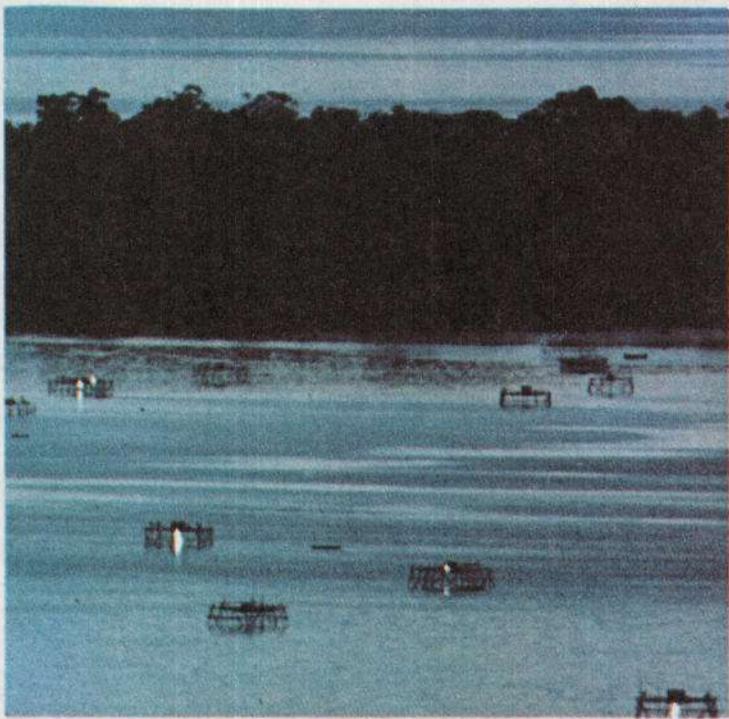
إن التحويل البيولوجي للفضلات العضوية إلى غاز هو مصدر آخر محتمل للطاقة . لقد ظل استخدام البكتيريا لإنتاج الطاقة معروفاً لسنوات كثيرة . ومنذ ١٩٧٤ تم تكثيف البحوث والتطوير في هذا المجال . وقد أدى هذا إلى بحث إمكانية الاستخدام الواسع للتحويل الميكروي للطاقة باعتباره مصدرًا هاماً للطاقة من خلال إنتاج الميثان ( وهو مكون من أساس الغاز الطبيعي ) والكحول ، (يمكن استخدام الكحول المخلوط بالبترول كوقود للعربات بهدف تقليل استهلاك البترول ) ، وهناك مجالات أخرى تشكل الآن موضوعاً للبحث ويمكن أن تعدُّ الخير الكثير ، خاصة إنتاج الهيدروجين من خلال التحويل البيولوجي إلى غاز واستعادة النفط بمساعدة البكتيريا وثبتت

النيتروجين ، ( يمكن استخدام البكتيريا لتخصيب الغابات بيولوجيا من خلال تثبيت النيتروجين الجوي بهدف زيادة إنتاج الخشب لأغراض الطاقة ) .

## □ الطاقة من الأمواج

هناك ٣ تراوات أخرى من القوى المحركة مخزونة في أمواج المحيطات ، ذلك أن الموجة المتوسطة الارتفاع في بحر الشمال تحتوي على طاقة تصل إلى نحو ٤٠ كيلووات في كل متر من طولها ولدي ٣٠٪ من الوقت الذي تستغرقه إلى جانب ١٠ كيلووات لكل متر ولدي بقية وقتها البالغ ٧٠٪ ، ويختلف تقدير ما يمكن استخلاصه من طاقة من حركة أمواج المحيط . فالبعض يعطي تقديرًا عاماً يبلغ ١٢٠ جيجاوات ، والبعض يقدر أن المملكة المتحدة يمكنها أن تستخلص نحو ١٢٠ جيجاوات من الأمواج . ولكن حتى وقتنا هذا لم يخرج الموضوع عن كونه دراسة أكاديمية نظرية إلا عند بعض الدول مثل اليابان وأمريكا والسويد . (أنظر شكل [٩١] .

أما طاقة الأمواج والمد وإن كانت لا تزال في طور التجربة ، إلا أنه تبذل محاولات جادة لصناعة أجهزة دقيقة وحساسة تستطيع توليد الكهرباء من قوة أو طاقة الأمواج أو المد . ويقوم معهد علوم البحار في سكريبس Scripps بتجريب هذه المحاولة (٥٥) . هذا وقد نجحت التجارب في توليد الطاقة من المد والجزر ، وتم تفريذها في بعض المشروعات الكهربائية . فمن المعروف أن وضع الأرض في مجال الجاذبية بين الشمس والقمر هو مصدر الطاقة للمد في المسطحات المائية ، وهي عملية طبيعية مستمرة ومتاحة لاستغلال بواسطة الإنسان ، وتتلخص الطريقة في حجز مياه المد من خلال إنشاء سدود معينة ذات بوابات تفتح عندما يرتفع المد ليتاح للمياه الاندفاع وتحريك التوربينات ، وعندما يبدأ المد في التراجع تنفل البوابات حتى يبلغ المد أدنى (الجزر) ثم تفتح



[ ٩١ / شكل ]

محطات لاستغلال الطاقة من الأمواج في اليابان

المصدر : National Geographic Society: op. cit., p. 181.

البوابات لتسخن المياه المختزنة (قد يصل الفرق بين المسوبين ٣٠ قدماً) بالحريران عبر توربينات خاصة لتوليد الكهرباء. والحقيقة أن الامكانيات المتاحة لتوليد الكهرباء من المد محدودة نسبياً ، ومع هذا فإن الأمل يحدونا في أن تنبع تكنولوجيا صناعة التوربينات في صناعة توربينات شديدة الحساسية لحركة المد لاستفادة من كل طاقة كامنة في حركة المد والأمواج . وقد افتتح في شمال غرب فرنسا عام ١٩٦٦ محطة لتوليد الكهرباء من المد بطاقة إنتاجية تبلغ حوالي ٢٤٠ ميجاوات (٥٦) . ويتم في الوقت الحاضر (١٩٧٨) تنفيذ مشروعين لتوليد الطاقة من المد في فرنسا والاتحاد السوفييتي لتوليد ٥٤٤ ميجاوات ساعة (٥٧) وما يقال عن المد يقال أيضاً عن طاقة الأمواج في توليد الكهرباء .

## □ طاقة الفحم والبترول والغاز الطبيعي

الفحم والبترول والغاز الطبيعي ، بل المعادن المشعة ذاتها مصدر الطاقة الذرية . كذلك الماء ومساقط المياه وكل ما يتعلق بها من طاقة ، ما كانت لتكون لولا الشمس .

تلك هي الطاقات على الأرض .. أو هي الطاقات المادية ولكن لم يزل الإنسان يحيا على الأرض وفي داخله مصدر من مصادر الطاقات جليل ، ذاك هو الإيمان والإرادة في القلوب ، وتلك هي ما نرجو الله تعالى أن يبقى نبها فياضاً ونهرها متدفقاً ، قوياً ومتتجددًا ، فتلك هي ما تصنع العجزات .

### البترول :

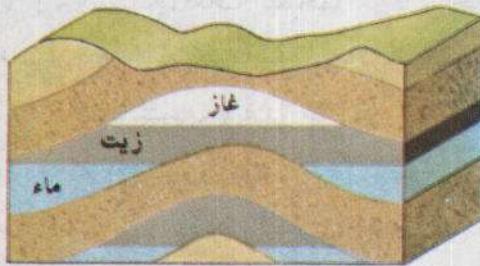
يعتبر هذا المصدر من أهم مصادر الطاقة في العالم اليوم ، ودوره في الحياة المعاصرة من الأهمية بحيث يصعب تصور استمرارها بدونه : فإننا نجا ومواصلاتنا ورفاهيتنا وتقدمنا في كافة المجالات ، ذلك كله يتوقف على ما يتيح لنا من هذا المصدر .

ولقد طرأ تغيير كبير على الوضع البترولي في العالم نتيجة لتقدم الأساليب العلمية في الكشف عن موارده ، وتحديد مقدارها ، إلى جانب ارتفاع معدلات الاستهلاك من هذا المصدر الهام للطاقة شكل / ٩٣ - ٩٢ - ٩٤ . وبعد أن كانت الولايات المتحدة الأمريكية أكبر منتج للبترول الخام في العالم قرابة قرن من الزمن ، أصبحت الآن بالرغم من الأهمية النسبية لرصيدها ، من أكثر المناطق المنتجة له إفتراضاً من النفاد .

والبترول أكسير الحياة الصناعية والحضارة الآنية . قال (كليما نصو) رئيس الحكومة الفرنسية إبان الحرب العالمية الأولى : « كل قطرة من البترول تعادل قطرة من دم » . كان ذلك ولم يزل منذ ١٩١٤ حين تهدأت ناقلات



[شكل / ٩٢]  
المراحل الأولى  
للكشف  
الجيوفيزيقي  
عن البترول



[شكل / ٩٣]  
الطبقات الحاملة للبترول

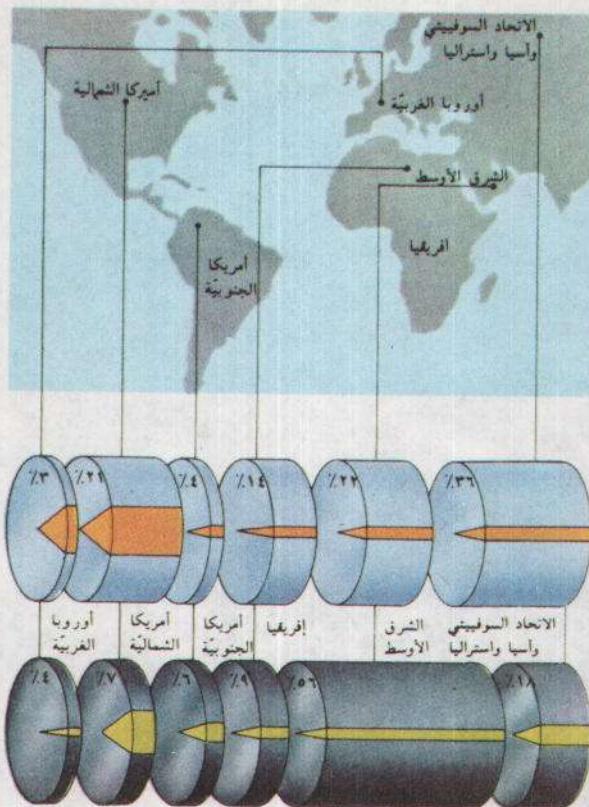


[شكل / ٩٤]      البترول تحت قاع البحر

البترول ماخرات لعباب البحار . . . وتأكد ذلك من قبل عام (١٩١٠) بعميم استخدام الشرارة الكهربية ، وتوليد الحركة بالاحتراق الداخلي ، في بحر وجو وأرض .

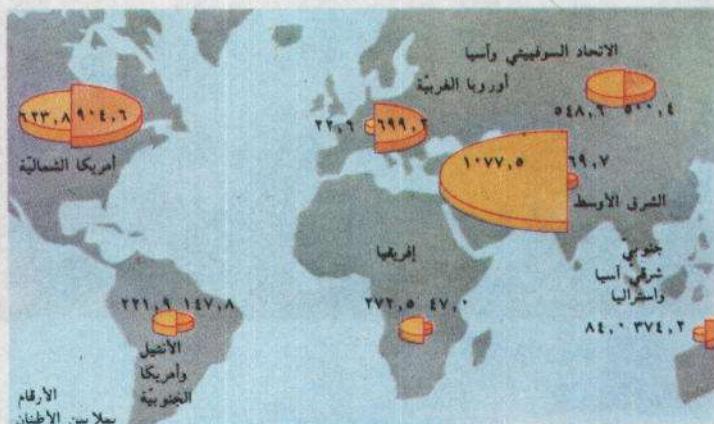
وفي تقدير أهمية الزيت العربي في العلاقات الدولية يجب ألا نشغل بالنا بمشكلة الفائض في الانتاج ، فإن تلك المشكلة في رأي كثير من الخبراء لا وجود لها بل قد يكون العكس هو الذي يشغل بال الاقتصاديين . فحسب إحصاء سير جبسن - الرئيس السابق لشركة أي . بي . سي - فإن الاستهلاك العالمي سيصل سنة ١٩٨٠ إلى حوالي بليونين وثمانمائة وخمسين مليون طن ، ثم يزداد بعد ذلك بسرعة ليصل إلى خمسة بلايين من الأطنان سنوياً [ شكل ٩٥ - ٩٦ ] ، وتلك التوقعات الضخمة هي التي جعلت التنقيب عن الزيت ما زال أهم أوجه نشاط صناعة الزيت العالمية ، إذ ينفق عليه ما يقرب من نصف رأس المال المستثمر ، ويقدر ما أنفق على الكشف والتنقيب عن الزيت حتى الآن بأكثر من بليوني دولار أمريكي . وتشير البحوث العلمية إلى أن سدس مساحة اليابسة والأفريز القاري يحتوي على زيت البترول والغاز الطبيعي ، في حين أن الذي جرى التنقيب فيه عن الزيت حتى الآن يتجاوز ٥٪ بقليل . وتتوقع الاحتمالات العلمية العثور على مائة بليون طن من الزيت في أعماق الأفريز القاري الذي لا يتجاوز ألف قدم [ شكل ٩٧ ] . ومع هذه الاحتمالات لا بد أن تتوقع الكشف عن الزيت في خارج مناطق إنتاجه التقليدية . وقد يؤدي هذا - إلى جانب عوامل أخرى عرضت لها آنفاً - إلى التقليل من اعتماد أوروبا الغربية واليابان على المجموعة التقليدية - ومن بينها البلاد العربية ، ولكن أحداً لا يتوقع أن تسفر الكشوف العلمية عن آثار في مثل ثراء ورخص الزيت العربي .

إن مقارنة خاطفة بين الزيت كسلاح سلبي ، والزيت كسلاح إيجابي تكشف عما يلي :



[ شكل / ٩٥ ]

رسم يوضح نسبة إنتاج  
البترول في دول العالم  
المختلفة مع التوزيع  
الجغرافي لكل منها



[ شكل / ٩٦ ]

كميات الانتاج العالمي من البترول



[ ٩٧ / شكل ]

البترول من الافريز القاري بالخليج العربي  
[المنطقة الشرقية من لمملكة العربية السعودية].

N.G.S. op. cit., p 184. المصدر /

(١) إستخدام الزيت العربي كسلاح إيجابي إستخداماً أكثر ضماناً في عاقبته وأشاره . إن الزيت كسلاح سلبي قد تكون له من المساواة ما يفوق الحسناً وجعله كسراب بقيعة يحسبه الظمان ماء حتى إذا جاءه لم يجد شيئاً .

(٢) الزيت كسلاح سلبي لا يؤتي ثماره الحقة إلا بتضامن عالمي ، في حين أن الزيت كسلاح إيجابي يتطلب تضامناً عربياً فحسب ، وشنان بين إمكان تحقق كل من الوضعين .

(٣) إستخدام الزيت كسلاح سلبي يقوى الحافز الغربي على تحدي الزيت وإيجاد البديل له أكثر من استخدامه كسلاح إيجابي ثم إن لدى الغرب إمكاناً أيسر لمقابلة الوجه السلبي وليس لديه الامكان ذاته للحيلولة دون الزيت وتغلغله في الاقتصاد العالمي .

وتأتي الولايات المتحدة في مقدمة المستهلكين للبترول في العالم ، ومن ثم لها تأثير ملحوظ على احتمالات الطاقة العالمية كشكل في المستقبل ، ونتيجة



[ شكل / ٩٨ ]

تحليل عينات من صخور  
قاع البحر لرصد أي أثر  
للبترول فيها .

للاستغلال العنيف - غير المتحرز - لاحتياطات البترول المحلية في الولايات المتحدة فيما مضى ، نجد تلك البلاد اليوم تشهد إنهاياراً سريعاً في مسروقاتها للاكتفاء الذاتي في البترول ، أما الزيادة المطردة في الواردات فتعرض للمزيد من الزيادات بشكل لا رجوع عنه لأن ما في البلاد من منشآت رأسمالية وتسهيلات وترتيبات معيشية في المنزل وفي مكان العمل ما زالت كلها مشدودة إلى عجلة البترول الرخيص . ولكن حقول البترول العملاقة التي نتجت بعد عمليات بيولوجية وجينولوجية وفيزيائية امتدت عبر ملايين السنين ، لا يتوقع العثور على المزيد منها في أرض الولايات المتحدة التي استكشفت بحذافيرها بعنف وضراوة ، وبالرغم من الخلاف حول التفاصيل فإن الحجج الأساسية التي أوردها م . كنج هوبرت لها ما يبررها ، قال : إن نصف كمية البترول الممكن استخراجه بالتقريب من الولايات المتحدة قد تم إنتاجه بالفعل . ويمكن التنبؤ مقدماً باستمرار الانخفاض في إنتاج البترول المحلي في الولايات المتحدة .

لقد شيدت القاعدة التي يقوم عليها المجتمع الأميركي عبر عشرات كثيرة من السنين على أساس سهولة الحصول على بترول وغاز بسعر رخيص ، وتغيير هذه القاعدة - أو التبعية للبترول والغاز الرخيص - يعني تغيير المقومات الأساسية للبلاد من حيث التصميم والخطة والوظيفة ، المصانع ، المدارس ، المنازل والسيارات ، كل هذه يجب إعادة تصميめها وتعديل وظائفها ، أو إحلال بدائل محلها ، ولا يمكن إحداث مثل هذا التغيير بسرعة ، إذ سيحتاج ذلك إلى عشرات كثيرة من السنين . ومع تفاقم ندرة الموارد ستترتفع الأسعار مما يضفي جاذبية اقتصادية على بدائل البترول والغاز ، وما يضيف في الوقت نفسه ضغوطاً متزايدة على درجة الإنفاق وكفاءة الأداء . وهكذا ليس أمام الولايات المتحدة من خيار فيها يجدوا إلا أن تنتهز فرصة ضئيلة تناح لها في المستقبل ، وهي أن تستمر في اعتمادها على واردات البترول ، بشرط أن يكون ذلك مصحوباً ببذل جهود جبارة لتحسين مستوى الإنفاق والكفاءة في الأداء .

أما الغاز الطبيعي - وهو المصدر الآخر الكبير للطاقة المستخرجة من باطن الأرض - فهو وقود ممتاز كفاءة الأداء ، ومربيع ونظيف ، وقد أنتج أصلاً مع عمليات استخراج البترول ، وكان سعر الغاز يعبر أساساً عن تكلفة نظم النقل والتوزيع (خطوط الانابيب أساساً) ، وكان - تاريخياً - أرخص بكثير من الفحم أو من البترول على أساس الطاقة المتكافئة . وما دام المصدر الأساسي الأكبر للغاز مرتبطة بإنتاج البترول، وما دام إنتاج البترول قد زاد بسرعة كبيرة فإن كمية الغاز كانت وفيرة . ومع استقرار وضع البترول (توقف زيادة الانتاج) ، فإن كمية الغاز المتوفرة وصلت إلى حد أعلى استقرت عنده مع أن التقلبات الأخيرة في تسويير الغاز قد تغير من هذا الوضع في الولايات المتحدة وبعض البلدان الأخرى . ولكن تكلفة النقل - على أية حال - تحذر من استخدام الغاز الطبيعي في التجارة العالمية .

والغاز الطبيعي موجود في مناطق كثيرة وبخاصة التي تحتوي على البترول ذلك بأنه أحد مشتقاته ولكن في الحالة الغازية . وتعد الولايات المتحدة أغنى بلاد العالم بالغاز الطبيعي . ويفضل الغاز الطبيعي كوقود وبخاصة في الأعمال المنزليّة لخفته وزناً وسهولة نقله .

### الفحم :

أما الفحم ، أو مناجم الفحم التي يبلغ عمرها ٣٥٠ مليون عام ، يمكن تطريباً أن تسود من جديد سوق الطاقة . الواقع أن الفحم القابل للاستغلال إقتصادياً قدر بنحو ٧٣٧٠٠٠ مليون طن ، تعادل نحو ٣٠٠٠٠٠ مليون برميل من النفط ، وتبلغ الموارد العالمية القابلة للاستغلال نهائياً وفق تقدير المؤتمر العالمي للطاقة ١١٠٠٠٠٠ مليون طن (تعادل ٥٠٠٠٠٠٠ مليون برميل من النفط)، بعبارة أخرى قدرت موارد الفحم القابلة للاستغلال إقتصادياً في الوقت الراهن بما يتراوح بين أربع مرات وخمس مرات احتياطيات النفط

المؤكدة . وبال المستوى الراهن لاستهلاك الطاقة فإن ٧٣٧٠٠٠ مليون طن من الفحم ستكفي نحو ٢٠٠ عام . وعند الضرورة يمكن أن يسد الفحم الثغرة بين عصر النفط والغاز الراهن وعصر موارد الطاقة المتتجددة المقبل ، لكن يجب أن لا تتجاوز عن الآثار البيئية التي ستترتب على الانتقال إلى الفحم ، على الأقل لبعض عقود .

إننا لا نعرف إلا القليل عن الأثر الطويل المدى لاستهلاك الوقود الحفري على المناخ ، لكننا نعرف أنه عندما يحترق الفحم فإن الكبريت الناتج من أكسيد الكبريت الذي يتفاعل مع الماء متوجاً أحاساناً خطيرة على الصحة والبيئة . ونحن لا نعرف إلا القليل جداً عن تقنيات الاحتراق النظيف ، ولكننا نعرف الكثير جداً عن مرض الرئة السوداء وأدواء الجهاز التنفسى الأخرى بين هؤلاء الذين يعملون في المناجم ، الأمر الذي يستدعي المضي في أبحاث وخطط مدققة تستغرق وقتاً . إن المشاكل المتعلقة برواسب الفحم سيتعين حلها مقدماً ، حيث أنه قدر أن الرواسب التي حدثت في الولايات المتحدة خلال عشرين عاماً تغطي كم ٥٠٠ بعمق ١,٥ م . ورغم أن تكلفة الفحم منخفضة نسبياً في الوقت الراهن ، فإن نفقات استخراجه يتحمل أن تزيد سريعاً ، على الأقل في أوروبا الغربية حيث مناجم الفحم أعمق وطبقاته أقل سماكاً منها في الولايات المتحدة مثلاً . وأخيراً يجب أن لا ننسى أن المستخدمين المحتملين ، سواء في الصناعة أو في الأغراض المنزلية ، كانوا سعداء تماماً باستخدام النفط (النظيف) والعمل خلال عقود طويلة ، وسيطلب الأمر حافزاً قوياً لإقناع المستهلك بأن محل الفحم محل النفط على الأقل ، لأن الفحم مصدر آخر محدود للوقود له آثار عكسية خطيرة على البيئة .

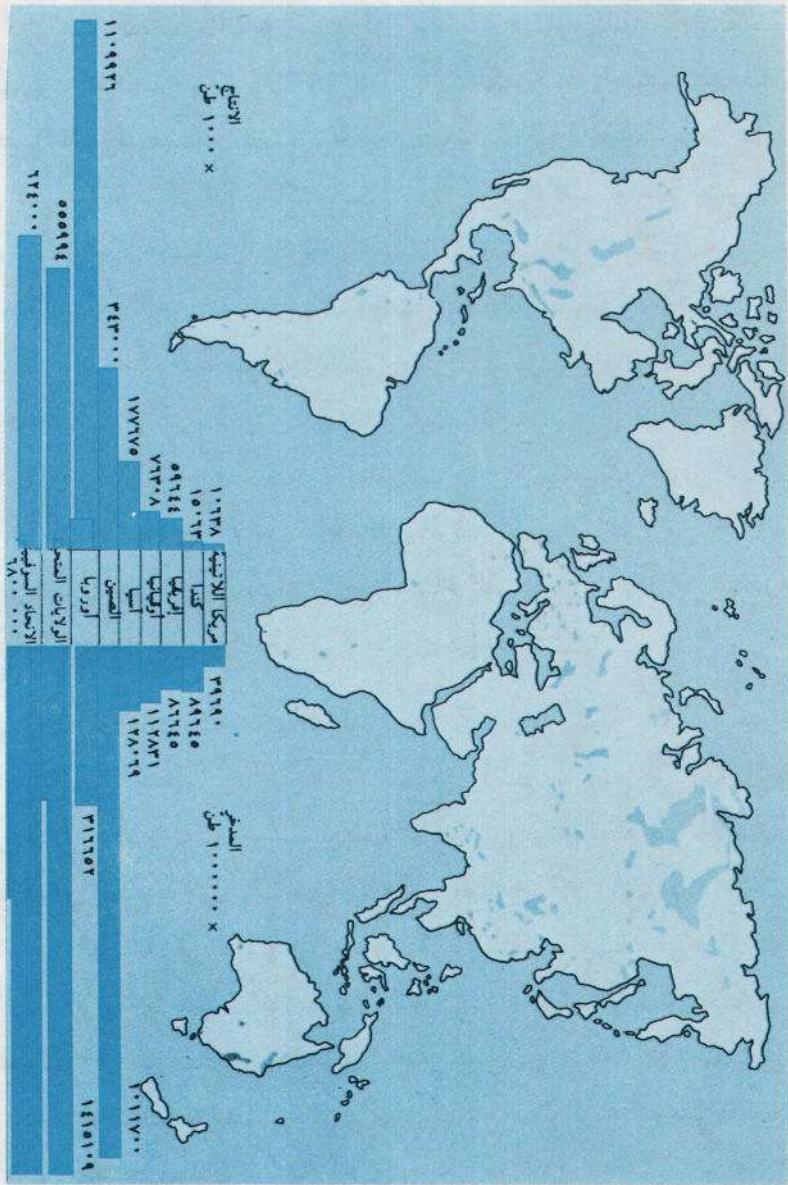
إن الفحم يمكن تحويله إلى بترول (عن طريق الإسالة غير المباشرة ، أو طريقة فيشر تروش ) ، أو يمكن تحويله إلى غاز . ولكن التكلفة المقدرة للحصول منه على برميل النفط الملحق ، وهي ١٦ دولاراً وما يزيد عن ١٣

دولاراً للحصول منه على برميل ميتanol ، تعوق هذا الاتجاه ، بالإضافة إلى أن مثل هذه المشروعات تستغرق نحو عشر سنوات حتى يوجد منها عدد له وزنه ويدأ العمل .

ذاك هو الفحم ، الذي كان أول مصدر عالمي للطاقة ، ظلت أمبراطوريته سائدة حتى عام ١٩١٤ تقريباً . ولقد كان وجوده سبباً من الأسباب المباشرة للحضارة الصناعية الآنية . فلقد كان العالم يعتمد أصلاً على الفحم كمورد للطاقة إلى أن تم اكتشاف البترول فتركز الاهتمام على البترول برغم وجود الفحم بكميات هائلة يقدر رصيدها بحوالي ٩٠٠٠ بليون طن ، يوجد معظمها في الاتحاد السوفيتي والولايات المتحدة والصين . وبعض هذه الكميات مؤكدة والبعض غير مؤكدة ، والجدول المرفق يبين أن الاحتياطي المؤكد من الفحم في العالم لا يتجاوز ٧٣٧ بليون طن أو حوالي ٨٪ من إجمالي الرصيد ، ولقد بلغ إنتاج العالم من الفحم سنوياً في السبعينات حوالي ٢٠٥ بليون طن أي ما يوازي ٣٪ من الاحتياطي المؤكد أو حوالي ٣٠٪ من إجمالي الرصيد مما يدل على عدم الاهتمام المرحلي بانتاج الفحم ، وإن يكن من المقدر أن يتضاعف هذا الإنتاج ليبلغ حوالي ٥ بلايين طن عام ٢٠٠٠ .

وتملك الولايات المتحدة إحتياطياً وفيراً من الفحم /شكل ٩٩ ، ولكنها مع الانتقال من الفحم إلى البترول انتقلت من وضع المصدر للبترول إلى مستورد هائل له في أعقاب الحرب العالمية الثانية . واليوم تستورد الولايات المتحدة حوالي نصف احتياجاتها من البترول . ومنذ سنة ١٩٧٠ تكاد تكون الزيادة التي طرأت على الاستهلاك الامريكي للطاقة - كلها - من واردات البترول . وقد أزاح البترول الفحم عن مكانه في استخداماته المتزايدة ، في مجال النقل ، وفي عدد آخر من الأسواق الهامة بفضل سهولة معالجته والتعامل معه وسهولة وسرعة تخزينه ، وتأثيراته الضئيلة على البيئة . ومثل هذه الانتقالات حدثت في بلدان صناعية أخرى بدرجة أقل .

[بيان] التوزيع المخري في العالم [٩٩ / ١٠٢]



## □ أصل الفحم والإعجاز العلمي للقرآن

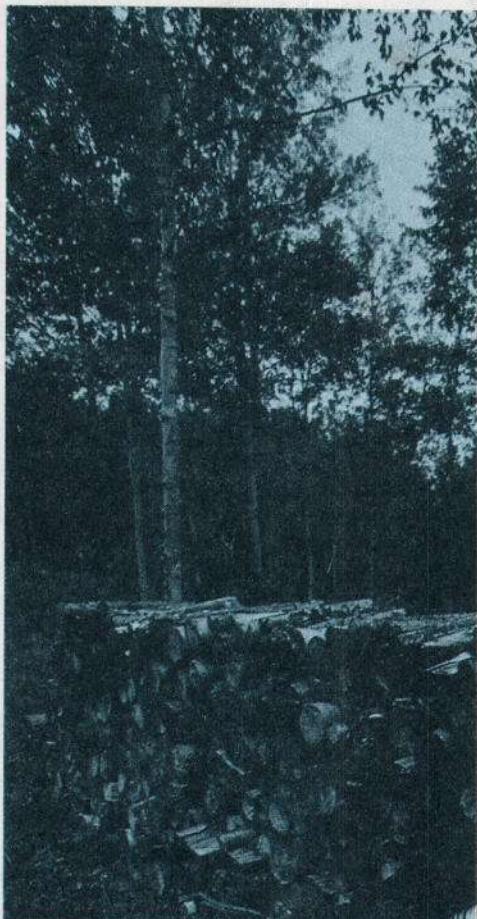
ورد ذكر الفحم في القرآن الكريم وتحول النباتات إلى مادة جافة سوداء تصلح كوقود [شكل / ١٠٠] ، فقال جل من قائل علياً: «والذي أخرج المرعى، فجعله غشاء أحوى»

[الأعلى / ٤ ، ٥ ..]

وقد ورد في تفسير الجلالين :  
(والذي أخرج المرعى) :

أنبت العشب (فجعله) بعد الخضراء  
(غشاء) جافاً هشياً (أحوى) أسود  
بابساً.

فسبحان الله أصدق القائلين ،  
وتبارك الله أحسن الخالقين .



[ شكل / ١٠٠ ]

الخشب

- مرحلة من مراحل

التحول إلى فحم نباتي

## □ كل شيء في الكون بمقدار

فسبحان من خلق كل شيء فقدرته تقديرًا . . . وأحدث كل شيء إحداثاً  
روعي فيه الدقة في التقدير والتسوية ، وقدره تقديرًا وهيأه لما يصلح له ، وكل  
شيء عنده موزون . . .

ولا شك أن المعرفة بحقيقة القوانين التي تمسك بالسموات الهائلة . . .  
وال مجرات المتعددة وأجرامها الدائرة السابحة ، وتنسق بين حركتها وأثارها  
وتأثيراتها ، وتوسيع من معنى هذا التعبير . . . ورغم أن القرآن لم يعبر عن ذلك  
إلا بثلاث كلمات (رفع سماكتها فسوّاها) فقد خلف العلم آلاف المجلدات في  
هندسة الكون ، ولكن ذلك لا يساوي حرفاً من عظمة الآية الكريمة ودقة  
تعبيرها . . . وعلى كل فإن الآية الكريمة لا ترفض ما جاء به العلم في شأن  
التنسيق والتماسك ، فقانون الجاذبية Gravity أقى بنفس المعنى ولكن على  
المستوى البشري المحدود <sup>(١)</sup> . . . فهو ينص على أن كل جسم يحتفظ بكيانه  
نتيجة التجاذب بين جزيئاته ، وتجاذب الأجرام فيما بينها ، بحيث تزداد قوة  
الجاذبية لجسم ما ، تزايداً مضطرباً مع تزايد كتلته بصرف النظر عن حجمه . .

وتتناسب قوة التجاذب بين جسم وآخر تناصباً عكسياً مع مربع المسافة  
بين مركزي ثقلها . . . كما يضبط هذه الحركات الكونية قانون القوة المركزية  
النابذة Centri Fugal Force .

وهو حدث ينتاب الجسم الدائر حول مركز ما ، فيدفعه إلى السير في  
خط مستقيم في اتجاه مضاد لاتجاه المركز . . . لوحظ هذا السير للكواكب في  
خط مستقيم لوقعت صدامات مروعة بينها . . . وعليه يمكن القول أن حركات  
أي مجموعة شمسية في المجرات الكونية يحكمها توازن دقيق بين قوة جذب  
الشمس لكل جرم من مجموعتها ، وبين القوة الطاردة المركزية التي تنتجم عن  
دوران الاجرام حول الشمس والتي تدفعه للسير في خط مستقيم بعيداً عن  
الشمس . . .

ونخرج من هذا أن المعادلة الخاصة بالتجاذب تتفق اتفاقاً مذهلاً مع ما  
جاء به القرآن منذ ١٤٠٠ عام . ولقد صمم الخالق الأعظم الأرض بحيث

(١) د. عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ٢٨٩

توازن بينها كتل الصخر توازن دقيناً وتماماً . . . فالارتفاعات لا تبقى على حالها إذ تنقضُ عليها عوامل التعرية من رياح وأمطار ومياه جارية وجليد بمساعدة التجوية «Weathering» وتقوص قممها وأجزاء كبيرة منها وتنقلها إلى الأرصفة القارية أو في عياد المحيطات أو الأحوال القارية الكبرى . . . والعملية مستمرة . . . بحيث تضاف - على سبيل المثال فقط - بلايين الأطنان كل سنة من الصخور المطحونة والمذابة إلى الأرصفة القارية وعياد المحيطات . . . وإذا زاد ضغط هذه الرسوبيات على مواد السيما Sima تحت الأرصفة القارية وعياد المحيطات تنوء بحملها . . . فتحدث عملية خفض جذور مادة السيال Sial المكونة لقاع المحيط وجذور الأرصفة القارية في داخل مادة السيما الساخنة . . . فتحرّك الطبقات المزاحمة بدورها تحت القشرة وتحدث عملية رفع مضادة لعملية الهبوط في مكان آخر . . . وبذلك يحدث التوازن . . . ويذكر هولز توضيحاً لذلك أنَّ القسم الأعلى من السيما الساخنة، عبارة عن صخور شبه منصهرة وتحللها غازات تحرّك تحت جذور الجبال وحسها المواد المنصهرة وتضغط عليها من أسفل إلى أعلى . . .

■ - من ذلك كله . . . نجد أنَّ قوة عظمى فوق مستوى تصور البشر . . . تعمل على استقرار توازن القشرة الأرضية حتى تتطبق تماماً مع قوله تعالى :

- «والأرض وضعها للأئم» (الرحمن / ١٠) . . .  
 - قوله تعالى «الذي جعل لكم الأرض مهداً» (الزخرف / ١٠) . . .

- قوله تعالى «الذي جعل لكم الأرض مهداً» (طه / ٥٣) . . .  
 - قوله تعالى «والله جعل لكم الأرض بساطاً لتسلكوا منها سيراً فجاجاً» (نوح / ١٩ ، ٢٠) . . .

## □ الماء والحياة

والماء ذلك السائل المعجز الذي له من الصفات ما يمكنه من إذابة أكبر قدر ممكن من مادة الأرض ، وحملها إلى النبات ، ليحووها بدوره إلى مادة صالحة لغذاء الإنسان والحيوان .

ثم إن هناك كميات كبيرة من الماء متجمدة على القطبين ، ولو قدر لهذا الماء المتجمد أن يسيل ، (وهذا لا يحتاج إلا لبضع درجات قليلة من الحرارة) ، لارتفاع منسوب الماء في البحار والمحيطات ، ولأغرقت أغلب مساحات القارات وما عليها من حياة .

ألسنا بعد ذلك كله نحيا في هذا الكون تحت رحمة الله ، وفي ظل من عنايته ورعايته . وصدق رسول الله ﷺ حيث يقول :

« اللهم لا تكنا لأنفسنا ، ولا لأحد من خلقك طرفة عين ولا أقل من ذلك » .

ولما أجد أروع من الدعوة القرآنية، لإمعان النظر في هذا الكون :

﴿ إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولي الألباب ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتذكرون في خلق السموات والأرض، ربنا ما خلقت هذا باطلأ سبحانك فقنا عذاب النار ﴾ (سورة آل عمران / ١٩٠ / ١٩١).

● - يقول الله سبحانه وتعالى :

﴿ لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار ، وكل في فلك يسبحون ﴾ (يس / ٤٠).

ونجد في قوله تعالى « لا الشمس ينبغي لها أن تدرك القمر » قانوناً صارماً نهائياً مطلقاً صادقاً شاملاً لكل شمس من شموس الكون ... يخبر كل الأجرام والأفلاك أن تحترم مواقعها التي حددت لها ، فالشمس لا يمكن أن

تدرك القمر . . . أي لن تستطيع أن تزيد في قدرتها الذاتية على الدوران بسرعة أكثر مما حدد لها . . . ولن تستطيع أن توسع من دائرة فلكها بحيث يصطدم بفلك القمر أو الأرض . . لأن القدرة الإلهية حددت لكل جرم سماوي سرعته بقدر . . فإذا دار الجسم حول نفسه بسرعة فائقة فلا بد أن يكون نصف قطر الدائرة التي يدور فيها صغيراً . . وكذلك لو دار حول نفسه بعد نصف السرعة السابقة فلا بد أن يكون نصف الدائرة التي يدور فيها ضعف نصف قطر الدائرة السابق . . .

وهكذا نجد أن كل شيء بقدر . . .

فكلا زاد نصف قطر دائرة الجرم المتحرك حول نفسه ، كلما قلت سرعة التفافه حول نفسه وسرعة دوران الجرم حول نفسه وهي التي تحدد له موقعه بالنسبة لغيره . . فلا يصطدم بها أبداً .

ويقول سبحانه وتعالى : «إنا عرضنا الأمانة على السموات والأرض والجبال فأين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الإنسان» (الاحزاب / ٧٢) .

فالإنسان توازن دقيق بين مادة وروح بينهما عقل يحمل دون أن تطغى إحداهما على الأخرى ، لأنه لو طفت إحداهما على الأخرى لخرج الإنسان عن إطاره الإنساني .

والإنسان يتصل بدوافع الحياة الجسدية ، وقوى الغرائز الحيوانية عن طريق نفسه ، أما روحه فهي من أمر الله ، ويتوسط عقل الإنسان بين قوة روحه وقوة نفسه ، فهو وازع النفس ومستلزم الهدایة من الروح ، وعلى ذلك فالإنسان يعلو على نفسه بعقله ، ويعلو على عقله بروحه ، لأنه يتصل من جانب النفس بدوافع الحياة الجسدية ، ويتصل من جانب الروح بعالم البقاء وسر الوجود الدائم ، وعلمه عند الله .

وواجب العقل أن يدرك ما وسعه إدراكه من جانبه المحدود ، ولكنه لا يستطيع إدراك الحقيقة المطلقة إلا بإيمان وإلهام .

والإنسان كذلك كيان حي خاضع لقوانين الحياة ، من ميلاد ، ونمو ، وتکاثر ، وازدهار ، وشيخوخة ، وموت ... وهذا الكيان الحي بالغ التعقيد دائم التحول ، يتكون من ألف مليون خلية تنتظمها أنسجة متخصصة ، ويتنظم كل مجموعة من هذه الأنسجة أعضاء معينة لكل منها وظيفته المحددة ، والكل يتعاون في خدمة هذا الكيان الحي في نظام غایة في التعقيد والاعجاز ... إن الإنسان العادي ... والعالم ... كل منها يؤمن بأن له وجوداً .

وبأن للكون أيضاً وجوداً ...

وعلى هذا الأساس من العلم والإيمان تقوم جميع ألوان النشاط العلمي والحيوي ... فإذا آمنا بوجود الكون ، فلا بد أن نؤمن بالله خالق هذا الكون ...

وأن هذا الكون يسير وفق القانون الإلهي ... الحق ...  
يعنى أن الله ما خلق هذا الكون هزاً ولعباً ... وإنما خلقه لأسرار  
وحكم عالية فيها استدلال على كمال القدرة وعمام العظمة ... وهذه الدقة  
المحكمة في خلق الكون دليل على أن الله لن يترك الناس سدى ...

ولقد منح الله للإنسان بعض العلم والمعرفة بما يحقق له الخلافة في الأرض ، أما علم الله فليس في وسع الإنسان الاحتياط بشيء منه إلا بإذنه .

● - **﴿وقل رب زدني علماً﴾**

● - **﴿يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات﴾**.

● - **﴿شهد الله أنه لا إله إلا هو والملائكة وأولوا العلم فإنما بالقسط لا إله**

**إلا هو العزيز الحكيم﴾.**

- - «يؤتي الحكمة من يشاء ومن يؤتى الحكمة فقد أُوتِيَ خيراً كثيراً، وما يذكر إلا أولو الالباب» .
- - «وتلك الأمثال نضر بها للناس وما يعقلها إلا العالمون» .

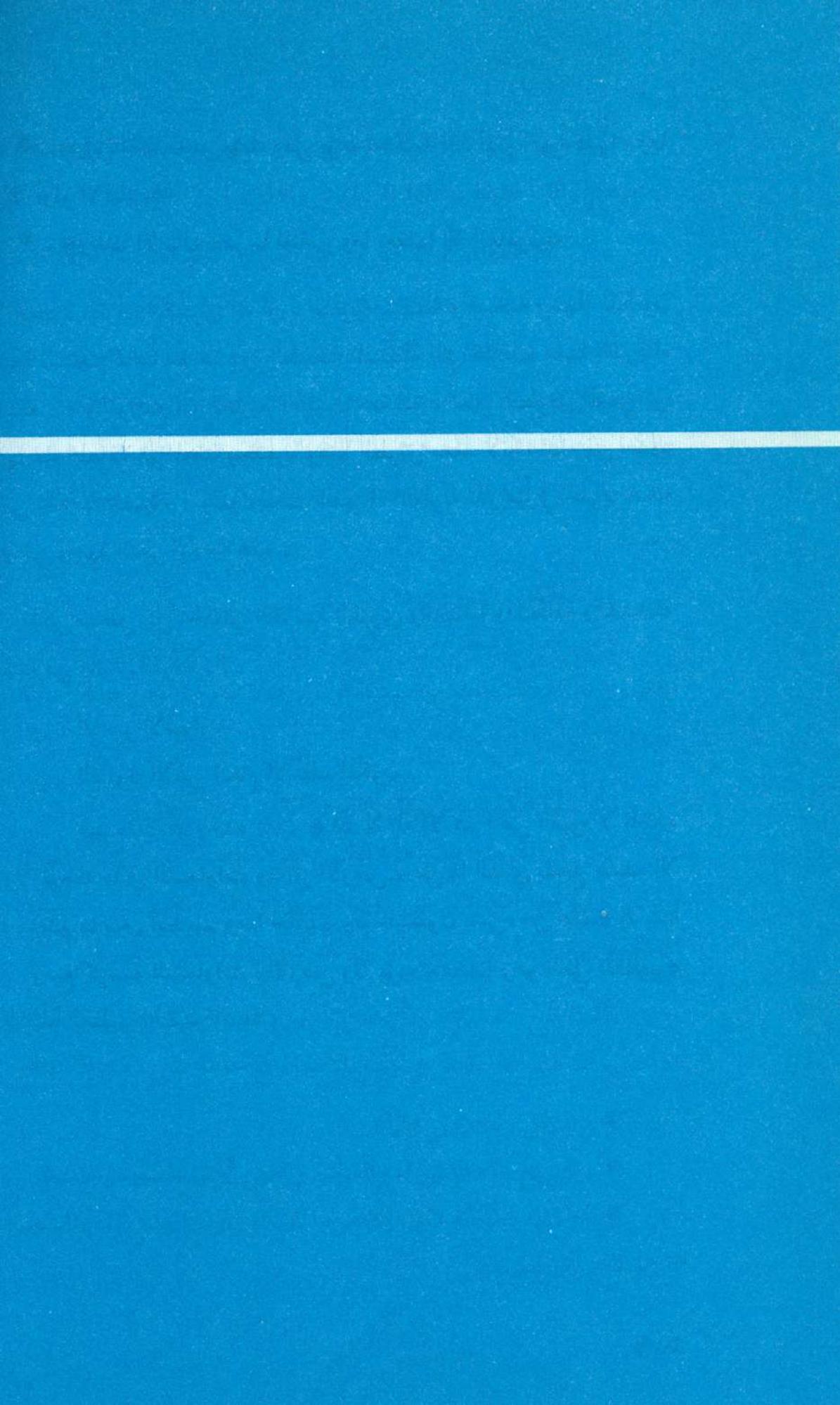
فميزة القرآن الكبرى أنه أورد صورة بسيطة واضحة وسهلة للكون وللطبيعة تنسجم تماماً مع صورة الطبيعة البسيطة التي كشفت عنها الفiziاء الحديثة . «والواقع أن الطبيعة ليست معقدة ، لكن الطريق المؤدي إلى معرفتها تمام المعرفة هو المعقد وحده ، وهذا الطريق معقد لأنه ابتداء من حدود الحواس الأدمية الضيقة . وقد نجحت الفiziاء النظرية تدريجياً في تحرير هذه الطرق من وجهة النظر الأدمية هذه » .

ولكن ستظل كل الحقائق الكونية الكبرى والنهائية والمطلقة والصادقة وال شاملة من أسرار القرآن . . .

. . . أما سر الأسرار . . .

. . . القانون الإلهي العام الأعظم للكون . . .

. . . فهو ملك الله وحده . . . «الله لا إله إلا هو الحي القيوم لا تأخذه سنة ولا نوم له ما في السماوات وما في الأرض ، من ذا الذي يشفع عنده إلا بيده ، يعلم ما بين أيديهم وما خلفهم ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء . وسع كرسيه السماوات والأرض ولا يؤده حفظهما وهو العلي العظيم» . . . صدق الله العظيم (البقرة / ٢٥٥) .



## الفصل الخامس عشر

المفهوم العلمي  
للتّطّاقة الكونيّة العظيمى  
والاعجاز العلمي  
للقُرآن



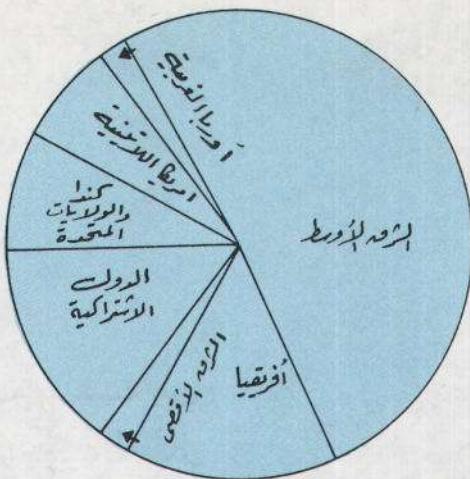
## المفهُوم العِلْمِي للطاقة الكونية العظمى والأبحاث العلمي للقرآن

المادة والطاقة هما أساس الكون ، والشمس هي شجرة المادة والطاقة في عالمنا المسمى بالمجموعة الشمسية . والمادة والطاقة متلازمان فلقد أثبتت أیشتين اندماجها في أعظم قانون اكتشافه البشرية في القرن العشرين <sup>(١)</sup> [شكل / ١٠١] ، فالمادة الآن في نظرنا ما هي إلا طاقة حبيسة أو معتقلة غير متحررة ، وأن المادة رغم أنها تشغّل في هذا الكون مكاناً وزماناً، إلا أنها قد تخلّي عن صفات التجسيد وتتحرر من قيودها وتنطلق في موجات (طاقة) تتحدى المكان والزمان ، كما نجح العلماء في تحويل الطاقة إلى مادة في عملية تحسيد الطاقة إلى مادة ومادة مضادة . وبهذا أثبتت العلماء إمكانية تحسيد الموجة أو تمويع المادة أي اندماج المادة والطاقة ، وأثبتوا أيضاً اندماج المكان والزمان

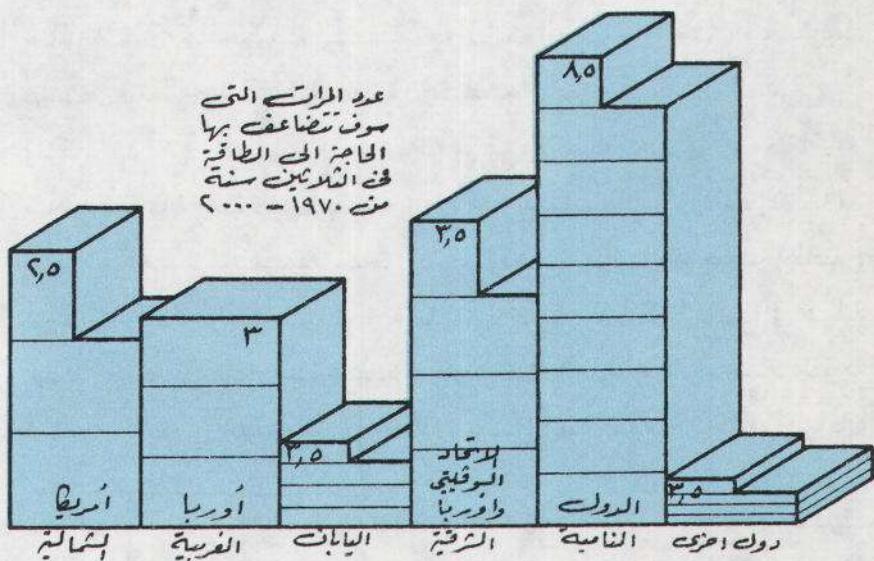
---

وكذلك Ailleret, P. 1963: Energétique, les besoins d'énergie; Eyrolles, p. 3. (١)  
يمكن الرجوع إلى : -

Union Internationale des Producteurs et des distributeurs d'énergie, Paris, 1961,  
Stat istiques.



التوزيع المخزني  
لاحتياطي البترول في العالم  
(نحو ٩١,٠٠٠ مليون طن  
في ١١ / ١٢ / ١٩٧٣)



[شكل ١٠١]  
حاجة البشرية إلى الطاقة خلال الأعوام القادمة

وأندماج الكهربية والمغناطيسية والجاذبية في نظرية اندماجية شاملة تدعى النظرية النسبية ، تبين لنا الكون بمظاهر مجال واحد وقوانين واحدة تطبق على كل الكترون سائر وكل كوكب دائري بل وكل شعاع ضوئي صادر وتعمل منذ أن خلق الله الكون وحتى تقوم الساعة .<sup>(١)</sup>

الطاقة تعرف في لغة سهلة مبسطة بأنها المقدور أو الوسع أو الجهد . فيقال مثلاً ، ليس في جهد فلان ولا في وسعه أو مقدوره أو طاقته أن يفعل كذا وكذا بما يفيد عجزه أن ينجز هذا أو ذاك .. ذاك تعريف لغوي بسيط . ولكن حين نلجم للعلم نستفيه ، ونسأله تعريفاً بالطاقة علمياً .. وقد أصحي العلم سمة العصر في كل خصائصه ، لوجدنا في سجلاته لتعريف الطاقة قصة . فالطاقة كاصطلاح علمي ، إنما هي فكرة نشأت مرتبطة بالحركة الميكانيكية للأجسام ، ثم هي تطورت وتدخلت في التفكير العلمي حتى صارت خاصة أساسية من خواص المادة ، ثم هي زادت فارتبطة بالدراسات الطبيعية في سائر مناحيها حتى صارت لها من الشأن والأهمية ما للمادة ذاتها .. إن لم يكن أكثر .

ومع كل التغيرات التي حدثت على الأرض طوال المليون سنة الماضية فشمة شيء لم يتناوله التغيير قط : ذلك هو اعتماد الإنسان على الشمس ، فأعتمد الإنسان في غذائه وكسيائه يستند إلى الشمس . ولقد كان ذلك صحيحاً فيما مضى ، وهو صحيح اليوم وغداً . فالطعام الذي يأكله الإنسان والأكسجين الذي يتنفسه ، والفيتامينات الالازمة لصحته ، والموارد المختلفة التي يستخدمها ووقايتها مصدرها الشمس<sup>(٢)</sup> .

ولكن الإنسان لم يكن ليكتفي ، فيما مضى ، بالطاقة التي كانت تأتيه من الشمس . وهدأه سعيه إلى تحرير الطاقة الشمسية المخزنة في الخشب .

(١) د - محمد فتحي عوض الله - الطاقة - كتابك - دار المعارف - ص ٣ .

(٢) د . علي كامل الحمامصي - الإنسان والطاقة - دار المعارف بمصر ص ١٣

وهكذا كانت النار أول مصدر غير مباشر للطاقة في خدمة الانسان [شكل / ١٠٢] ، ولكن الأمر من ذلك لم يتعد - في هذه الفترة المرحلية - أن اقتصرت فيه استخدامات الانسان للطاقة على توفير الحرارة الالزامية للتدافئة ولإعداد الطعام ، أما ما عدا ذلك فإن الاعتماد الأساسي كان على قوة الانسان العضلية .

عندما يتحدث الناس عن الطاقة لا يتضح دائمًا أي أشكال الطاقة يتحدثون عنه . وهذا يزيد من صعوبة المشكلة ، ولذلك يجب أن نميز بين أشكال الطاقة في مختلف مراحل تحويلها واستخدامها ، إذا أردنا أن نفهم طبيعة الطاقة ، فنقول :

● [الطاقة الأولية] هي الطاقة المستمدّة من الطبيعة التي سخرها الله لنفعه الانسان ، أي الماء المتذوق فوق أحد السدود ، والفحm المستخرج من النجم حديثاً ، والبترول ، والغاز الطبيعي ، واليورانيوم الطبيعي . وقلما يمكن استخدام الطاقة الأولية لامدادنا بالطاقة النهائية ومن الأشكال القليلة للطاقة الأولية التي يمكن استخدامها كطاقة نهائية الغاز الطبيعي . وهذا هو السبب في تفضيله كوقود متى كان ميسوراً .

وفي أغلب الأحيان تحول الطاقة الأولية إلى طاقة ثانوية . وهذه صورة من الطاقة يمكن استخدامها بطرق كثيرة . ومن أبرز أمثلتها الكهرباء والغازولين . ومن صور الطاقة الثانوية الأقل فائدة ( وهذا هو السبب في ندرتها في السوق ) الفحم النباتي والفحm المفرز ( بفتح الراء ) والمحسن وخشب الوقود المقطوع والمشقوق . ولكي يتسع استخدام الطاقة دون إرهاق المستهلك يجب تحويلها إلى شكل يسهل نقله وتوزيعه واستخدامه بوسائل مختلفة . والاتجاه السائد هو إنشاء شبكات ، وبخاصة شبكات الكهرباء والغاز ، وشبكات التدفئة في المناطق المختلفة . وقد شاع استعمال الوقودسائل لسهولة تخزينه ونقله . وخير مثال له هو الغازولين وزيت дизيل .



[١٠٢ / شكل]

[كانت النار أول مصدر غير مباشر للطاقة في خدمة الانسان]



[ ١٠٣ / شكل ]

[ كانت الشعوب القديمة تشعل النيران طوال الليل تحسباً لأي هجوم من الوحوش والحيوانات الضاربة والقبائل المغيرة ]

وتتحول الطاقة الأولية إلى طاقة ثانوية بعدة طرق مختلفة . مثال ذلك محطات القوى المركزية التي تولد الكهرباء ومعامل التكرير التي تحول البترول إلى أنواع من الوقود السائل أيسر استعمالاً مثل : الغازولين ، والوقود النفاث ، وزيت дизيل ، والنفط ، وأحياناً تكون محطة تحويل الطاقة هي النقطة النهاية في النظام كما هو الحال في الطاقة النووية الانشطارية ( التي يتقدم بها التحويل الكيميائي وصنع الوقود على محطة القوى ) ، وأحياناً تكون آلة بسيطة ، كما هو الحال في توليد الكهرباء من مساقط المياه في مولد الرياح . ولكن على الرغم من ذلك يفقد جزء من الطاقة في أثناء تحويلها من طاقة أولية إلى طاقة ثانوية لخدمة المستهلك . ومن الخطأ الاعتقاد بأن هذا الفقد ضرب من الضياع والتبدد ، إذ الواقع أن استخدام الطاقة في تحويل ونقل الطاقة يسمح للمنتفع الأخير باستخدام الطاقة على نحو يعود عليه بالفائدة .

وهذه الخطوات النهاية هي تحويل الطاقة الثانوية إلى طاقة نهائية - أي طاقة في المотор أو المولد أو الكمبيوتر أو المصباح الكهربى - وتحويل الطاقة النهاية إلى طاقة « مفيدة » ، أي طاقة مخترنة فعلاً في مادة منتجة (فتح الناء) أو توفير إحدى الخدمات . ومن المهم أن ندرك أن توفير هذه الخدمة - كحجرة جيدة الإضاءة مثلاً - ليست مجرد طاقة مخترنة ، بل هي وسيلة للاستخدام الفعال للموارد الأخرى ، وللعمل ورأس المال ثم المهارة بنوع خاص .<sup>(١)</sup>

وقد اكتسبت مشاكل احتياطيات الطاقة على الأرض ، وكم من الزمن يمكن أن تلبى الطلب ، أهميتها القصوى في العقد الثامن عندما أحسن كثير من البلاد المتغيرة صناعياً نقصاً في موارد الطاقة له أثره السلبي على رفاهيته . فقد كان الوضع العالمي غير المواتي للطاقة في تلك الفترة ، والذي سمي أزمة الطاقة ، بمثابة إنذار عن موارد الطاقة مستقبلاً وإشارة إلى الدراسات العديدة

---

Abdus- Salam, 1961: Elementary Particles. A chapter in the book of Penguin (١)  
Science Survey, Penguin Books, England, p p. 81- 115.

التي يتعين إجراؤها عن احتياطيات الكوكب من الطاقة واتجاهات الانتاج والاستهلاك ونبؤات اقتصاد الطاقة النامي .

ومنذ ١٩٠٠ تزايد إنتاج العالم من الطاقة نحو اثنى عشرة مرة . وفي الفترة نفسها تضاعف سكان العالم ثلاث مرات تقريباً ، ومن ثم تزايد استهلاك الفرد من الطاقة بما يزيد عن أربع مرات . لقد تزايد إنتاج الطاقة بمعدل متوسط ٥٪ سنوياً في السنوات الخمسين الماضية بالارقام المطلقة ، أو بنسبة ٢٪ بالنسبة للفرد . ولم يكن النمو في إنتاج الطاقة لسد الطلب العالمي خلال هذه الفترة الزمنية متجانساً . فقد توافى خلال الحربين العالميين وكسراد العقد الرابع ، وكذلك خلال الأحداث الأخيرة في العقد الثامن ، وكان أعلى من المتوسط في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية . ومنذ ١٩٥٠ وحتى وقت قريب كان النمو المطلق يبلغ في المتوسط ٨٪ سنوياً ، لكنه بلغ في ١٩٧٧ ما يقرب من ١٪ بل كان سلبياً في سنة ١٩٧٥<sup>(١)</sup>.

وتبين تقديرات المؤتمر العالمي للطاقة أن الرابع الأخير من هذا القرن ينتهي فيه العالم طاقة تزيد عنها في الأربع ثلاثة الأولى ، حتى لو لم تزد الكمية السنوية عن المستوى الراهن . وإذا استمر الإنتاج السنوي في النمو خلال العقدين التاليين بمثل سرعته في ربع القرن الماضي ، فإن الإنتاج المجمع من ١٩٧٥ إلى ٢٠٠٠ سيزيد ٥٪ مرتين عن إجمالي الكمية المتجمدة من ١٩٠٠ إلى ١٩٧٥ . وفي الوقت نفسه تشير تقديرات أخرى إلى أنه من ١٩٠٠ حتى ٢٠٠٠ سينضب ما يزيد عن ١٠٪ من احتياطيات العالم من الوقود ، وأن كل هذا الاحتياطي سيستهلك حتى عام ٢٠٨٠ .

ومع انتصف القرن التاسع عشر ، اتصلت فكرة الطاقة بجميع نواحي العلوم الطبيعية . فالكهرباء والمعناطيسية والصوت والضوء وسائر الأشعة غير

---

Adler, Irving, 1963: Inside the Necleus. A Signet Science Library Book (The(1) NewAmerican Library), p. 102.

المائية ، جميعها ، صار ينظر إليها كمظاهر مختلفة من ظواهر الطاقة . وأصبح في الامكان أن يقال ، أنه لا شيء في الوجود الطبيعي ، إلا المادة والطاقة . ولذلك قيل : المادة لا تفني <sup>(١)</sup>

## □ من خواص المادة

وحيثما وجدت المادة ، حتى ولو كانت على أدق مستوياتها الجسيمية . كانت الجاذبية قريبتها ، والكهربية «روحها» .. وكل هذه القوى أو الظواهر المتباعدة التي نراها في الكون ، تخفي مرأة على هيئة طاقات ، وتبعد على هيئة جسيمات ، ثم قوى مغناطيسية تصاحب هذه الجسيمات وشحنات كهربائية مطوية في الجسيمات ، ثم قوى جاذبية تظهر بين الجسيمات .. الخ .. وكل هذه القوى المتباعدة يبدو أن أصلها واحد ، ومنبعها واحد .. ولقد حاول كثير من العلماء - وعلى رأسهم اينشتاين - أن يتوصلا إلى نظرية واحدة أو معادلة واحدة تستطيع أن توصلنا إلى حقيقة واحدة ، أطلق عليها «نظرية المجال الموحد Unified Field Theory» لكي تشرح لنا الحقيقة الكامنة وراء كل هذه الظواهر المختلفة .. ولكن أحداً لم ينجح ، ولا يزال الباب مفتوحاً .. وستظل الطبيعة تلعب معنا لعبة «الاستغمالية» حتى نضع أيدينا على لعبتها الغامضة .. أو قد لا نضع .. فلقد ظل اينشتاين يبحث عنها طيلة ربع قرن من آخريات أيامه ، ويبحث عن التوأم الواحد .. الجاذبية والكهرباء مغناطيسية - لكي يحل غموضه ، وكأنما هاتان ليستا إلا واحداً .. وهذا يعبر عن ذلك فيقول : «إن الفكرة التي تقول أن الجاذبية والكهرباء مغناطيسية مستقلتان عن بعضهما ، شيء لا يمكن أن تتحمله الروح العلمية» .. ولكنه - رغم اقتناعه بذلك - لم ينجح ومات دون ذلك ! <sup>(٢)</sup> .

Gamow, G, 1961, The Atom and its Necleus. Prentice- hall Inc., New Jersey, (١) pp. 78- 95.

Frisch, O. R., 1965: Atomic Physics Today, Fawcett premier books, New York, (٢) p p. 211-215.

## □ نظرية النسبية العامة

إن نظرية «النسبية العامة» شرحت لنا أن الجاذبية صفة للفراغ (الكون أو المكان) . . وأن وجود المادة في الفراغ يجعله يتقوس بطريقة ما ليخلق قوى مجالات الجاذبية . . ولا بد أن نشير هنا إلى أن هذا التعريف لا يزال عامضاً ولن تنفع معه لغتنا ، ولكن لغة المعادلات هي السبيل الوحيد إلى فهم المزيد<sup>(١)</sup>.

وطاقة الحركة تلك يمكن أن نشرحها بأنها الطاقة أو المقدرة الناشئة عن الحركة ، وهذه يتضح معناها ببساطة من المثل التالي: إن الحجر الذي كتلته ١٠٠ جرام مثلاً ، وسرعته عشر سنتيمترات في الثانية الواحدة ، يعطي طاقة حركية تساوي خمسة آلاف أرج، أي خمسة آلاف وحدة من وحدات الطاقة . . وتلك هي ما سميت بطاقة الحركة<sup>(٢)</sup> .

وهنالك نوعية أخرى تدعى طاقة جهد أو موضع . وهي تنسب إلى الجسم الساكن ، إذا كان موجوداً في موضع يسمح له ببذل الشغل . ولعل ذلك يوضحه المثل التالي : الحجر الموجود عند قمة جبل وإن كان ساكناً ، إلا أن إرتفاع مكانه ، من شأنه أن يسمح له ببذل الشغل في هبوطه إلى مستوى سطح الأرض ، ولعل هذا أقرب أمثلة حية على ذلك ، والكون مليء بنوع من الأشعة نطلق عليها (الأشعة الكونية) ، إنها جسيمات عظيمة السرعة إذ تبلغ سرعتها أحياناً ما يقرب من ثلاثة أرباع سرعة الضوء، فهي لذلك ذات طاقة كبيرة جداً .

---

Gardener, M., 1967: Can time go backward? An article in Scientific American, Vol. 216, No. I.

Gatland, K. W. and Derek, L. Dempster, 1959, The Inhabited Universe. A pre-mier book, Fawcett World Library, p p. 180- 183.

## □ الكون: مادة أو ضوء، أم طاقة أم ماذا؟

عندما نقول أن الأكوان المادية ما هي إلا فوتونات أو أضواء أو أنوار - تعددت الأسماء والمعنى واحد - قد تجسست فيك وفي كل ما حولك ، فإن هذا القول ليس من وحي الخيال ، فلقد تنبأ ديراك من قبل بظهور الجسيمات النقيضة بفوتوнаط أو طاقات خاصة محسوبة ومقدرة ، وظهرت جميعاً ، حتى أنه لم يبق جسيم إلا وله ضد أو نقىض . عدا الفوتونات (أو الأضواء) فلا ضد لها ولا نقىض .

ثم يتتبأ أينشتين من قبل ديراك ، أن المادة ما هي إلا وجه آخر لطاقة مجسدة «ومحمدة» على هيئة مادية ، فإذا اختفى جزء من المادة تحررت وانطلقت على هيئة طاقات وإشعاعات شتى ، ولقد تحققت نبوءة معادلة في القنابل الذرية والطاقة النووية .

والواقع أننا نعيش في عصر واقعي مختلف عن العصور السابقة التي كان الإنسان يحلم فيها بقوى جباره تهدم الحصون ، وتنقل المدائن ، وتبيد الاعداء وتفعل في لحظات ما لا يستطيع البشر أن يفعلوه في سنوات ، وهذا تخيلوا في أساطيرهم تلك القوة الجبار ، أو ذلك «الجني» الذي إذا حرروه من قمقمه فإنه ينطلق على هيئة دخان يرتفع إلى عنان السماء - كما يقولون - ثم إذا بالدخان يتجسد على هيئة مارد جبار يقف أمام من حرره ويقول «شبيك .. ليك أنا عبد بين يديك » .

وتحققت الأسطورة في القرن العشرين ، ليست على هيئة مارد نطلقه من قمقم ، ولكن على هيئة طاقة نووية هائلة تتحرك من فناء جزء صغير من المادة فتدير المصانع ، وتدفع الغواصات ، وتهدم المدن ، وتقتل البشر .. الخ .

وللتذكرة الكلمات التي ألقاها ذلك الرجل الشجاع ماكس بلانك في

الاكاديمية البروسية التي كان يرأسها في منتصف عهد النازية . حين قال : «إن اينشتين ليس عالماً فيزيائياً عظيماً مثل كثير من العلماء ، بل هو الفيزيائي الذي أعطت أعماله التي نشرتها هذه الاكاديمية عمقاً جديداً لعلم الفيزياء ، ولا يمكن مقارنة أهمية أعماله إلا بأعمال نيوتن وحده»<sup>(١)</sup> .

وفي عام ١٩٧٢ لاحظ بانسن هوفمان مساعد اينشتين في المرحلة الأخيرة من حياته ، حينما كان يرهق نفسه بما وصفه بقوله ما زال ثمة رياضيات أكثر تعقيداً ، إن الأمر اللافت للنظر في أعمال اينشتين في عامي ١٩٠٧ و ١٩١١ ، هو أنه توصل إلى استنتاجاته الأساسية معتمداً إلى حد كبير على أعظم قواعد الرياضة الأولية بساطة . ومن النادر ما استخدم الاهام الفطري الخالص بالنسبة لظاهرة أكثر بهراً . ومن ثم فإنه كان على قيد شعرة من اكتشاف الحركة الدائبة بنفسه ويقر هوفمان بذلك ضمنياً حين يقول : فإلى أي طريق يجب أن تتجه الآن؟ للتجاذبية من حيث تأثيرها على سرعة الضوء قد تجاوز بالفعل نطاق نظرية النسبية الخاصة التي ظلت فيها سرعة الضوء ثابتة ومتطابقة بالنسبة لكل المشاهدين ، أضف إلى ذلك أن علماء الفيزياء قد عرفوا - لمدة قرن على الأقل - أن قانون نيوتن للتجاذبية يمكن أن يمثل بالحركة من على مسافة ، وبواسطة معادلة موحدة للمجال تحكم متغيراً رياضياً واحداً هو (القوة التجاذبية) .

فلم لا نجعل متغير سرعة الضوء(الذي هو في الواقع مربع سرعة الضوء) يلعب دور القوة التجاذبية عن نيوتن في النسبية ؟ .

### نحو وحدة للمجال والمادة :

هذه الفكرة البسيطة الموحدة من الواضح أنها كانت جذابة لاينشتين

---

Stephenson, G. and kilmister, C. W. , 1958: Special relativity for physicists, New York, longmans, Green and co., p p. 17-28. (١)

ولكنه بعد أن اشتغل بها اقتنع لسوء الحظ بأنه لن يستطيع مثل هذا التمكّن السير لنظرية الجاذبية يحتمل قبوها . وكان هذا كارثة للعلم أخره نصف قرن ونحن نعلم أن إينشتين كان يبحث منذ زمن بعيد ، وحدة خفية في عالم الفيزياء ( ترسخت طبقاً لذلك ، في العقد الثامن بواسطة قاعدة الترابط ) وحدة للمجال والمادة . هذان الكيانان على الرغم من ارتباطهما ظلا نوعين مختلفين ، وهذا أمر فيه تناقض . وقد قال إينشتين أنه إذا ما اعتقاد المرء اعتقاداً راسخاً في الفكرة الأساسية لنظرية المجال الموحد فيجب أن لا تظهر المادة كعامل دخيل ، بل يجب أن تشكل جزءاً من المجال نفسه . ولذلك نستطيع أن نقول إنه أراد أن يشتق المادة من شيء آخر غير التفانية الفضاء الزمن .

## □ المادة في الكون

المادة في الكون ، رغم ما يبدو من تماسكها وهي في حالة الصلابة ، عبارة عن فراغ كثير ومادة قليلة . وحتى على مستوى الذرة ، الفراغ فيها بكثير من المادة . <sup>(١)</sup>

ويمكن أن نقول في تقريب ذلك للأذهان أنه لو فرض أن كبرت نواة ذرة إلى حجم الكرة ، وكبرت تبعاً لذلك المسافات بين النواة والالكترونات ، التي تدور في أفلاتها ، وكانت المسافة بين النواة وأقرب الكترون قرابة ٣٠ كيلومتراً أو تزيد . وهذه المسافة كلها فراغ . <sup>(٢)</sup>

وقد ذكرنا أن النجوم تولد وتموت ، فماذا يحدث عندما يموت أحد هذه النجوم ؟ . تؤكد إحدى التوقعات المثيرة لنظرية النسبية العامة لإنشتين ، على وجود ما يسمى بالثقوب السوداء «black holes» ، فعندما يموت النجم

(١) رؤوف وصفي - الكون والثقوب السوداء - المرجع السابق - ص ٢٨١ .

(٢) يوسف مروة - المرجع السابق - ص ٥١ .

تهار مادته وتنطوي وتنكمش وتترافق، فيصبح أصغر من حجمه الأصلي بعوامل  
المرات . أي أن الفراغ في مادته لا يقل كثيراً وتتجمع المادة مع بعضها ، وهذا  
يجعل قوى الجاذبية تزداد زيادة هائلة ، حتى أنها تمنع كافة الجسيمات داخلها  
من الانفلات إلى الخارج <sup>(١)</sup> . كما أنها تجذب إليها أي جسم يمر بالقرب  
منها ، وحتى فوتونات الضوء تجذب نحوها وتحبس داخلها ، ونتيجة لذلك لا  
يخرج منها ضوء ولذا تبدو سوداء . <sup>(٢)</sup> .

## □ أصل المادة بين العلم والقرآن

هذه العوالم بأسرها كانت مادة واحدة ، شاء ربك أن يقسمها بقدرته إلى  
عوالم لا يخصيها إلا هو . وأن هذه المادة هي الماء « وكان عرشه على الماء »  
وأن هذا الماء قد تحول بعضه إلى مادة سمها الله « دخاناً » . وقد فسره العلماء  
بأنه بخار مائي - وسمها العلم « سديماً » ، وكلها اسمان لسمى واحد . وأنه  
من هذا الدخان - أو السديم - أوجد الله العوالم على اختلافها ، فقد خلقها  
خلققاً أولياً : بإخراجها إلى مادة الدخان - أو السديم - ثم خلقها خلققاً ثانياً :  
بتكونينها كتلة كتلة ثم خلقها خلققاً ثالثاً : بتنظيمها عالماً عالماً . وهكذا إلى أن  
تم ما أراده سبحانه من تكيف هذه العوالم بالكيفيات التي اقتضتها حكمته  
الأزلية . قال تعالى : « ألم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً  
فتقناهما؟ وجعلنا من الماء كل شيء حي، أفلا يؤمّنون؟ ». <sup>(٣)</sup>

فقد فصل الله هذه المادة المتحدة تفصيلاً ، وكون منها هذه العوالم . وقد  
خلقها واحدة ، ثم خلقها تخلقاً ، وكونها على ما اقتضته تكوينها ، منبثقاً  
بعضها من بعض . فالخلق واحد ، والخلق مختلف في الكيفية والكمية

Gaudsmits, S. A. and clairbone, 1967: time. life Science library, p p. 115: 123. (١)

Hoyle, Fred 1963: The Nature of the Universe. A pelican Book, Penguin (٢)  
Book Ltd , England, p p. 201- 221.

والزمان . وهذا ما تشير إليه الآيات الدالة على خلق الأرض والسموات في  
سبعة أيام : ﴿وَأَن يوْمًا عِنْدَ رَبِّكَ كَأَلْفِ سَنَةٍ مَا تَعْدُونَ﴾ .

قال ابن كثير في تفسيره : « كان الجميع متصلًا بعضه ببعض في ابتداء  
الأمر فتفق هذه من هذه » .

والعلماء لا يستطيعون أن يحولوا جميع أنواع المادة إلى صور من الطاقة  
يمكن استعمالها ، ومع ذلك فقد نجحوا في تحرير مقادير كبيرة من الطاقة من  
(ذرات) نوع من اليورانيوم (يو ۲۳۵) ، وقد قدر أن رطلاً واحداً من  
اليورانيوم يولد قدرًا من الطاقة الحرارية يساوي ما تحصل عليه الآن من  
(١٠٠٠٠ طن) من الفحم .<sup>(١)</sup>

ويصف (بوهر N. Boher) الذرة بأنها مكونة من الكترونات سالبة  
الشحنة تسير في مدارات دائيرية ، حول نواة بها «بروتونات» موجبة الكهربية ،  
 وأن القوة الدافعة المركزية هي التي تحفظ التوازن ضد تجاذب الالكترونات  
والبروتونات ، وكان الغرض الأساسي أن :  $m v r = n \frac{h}{2\pi} \dots$  ولم يدم  
نجاح ذرة (بوهر) طويلاً كما هو معروف ، وكان من أسباب ذلك ، أن فروضها  
(الكمية) لم تأت لها النظرية بتفسير .. كذلك أعطى نموذج الذرة لبوهر الإيحاء  
أن هناك مادة على شكل كور صغيرة من الالكترونات والبروتونات تتحرك في  
مدارات ولا تشع طاقة في دورانها في المدارات ، ولكنها تشع فقط حين انتقامها  
من مدار أعلى إلى مدار أسفلي عبر منطقة (حرام) ، ومن المعروف أن معظم  
طاقة الذرة يمكن داخل نواتها ، ويمكن إطلاق هذه الطاقة إذا فترت النواة<sup>(٢)</sup>.

---

Alfven, H., 1967: Antimatter and Cosmology. An article in Scientific American, Vol. 216, No. 4.

Asimov, Isaac, 1964: The Intelligent Man's guide to the phisical Sciences, A Pocket Cardinal edit., New York., p p. 159-188.

## □ بين الذرة والمادة أسرار خفية

ويجب ألا ننسى أن المادة مكونة من عدد كبير من الذرات المنفصلة ، وفي حالة الصلابة تكون هذه الذرات أقرب ما تكون بعضها من بعض . والذرات في الواقع مجموعات من الالكترونات تحيط بالنواة المركزية ، وتقاوم القوى الموجودة بين أجزاء الذرة أية محاولة لضغطها إلى الذرات المجاورة إذا كان الضغط عادياً ، ولذا لا تسبب الضغوط على المواد الصلبة تغيراً في كثافتها . غير أن لكل مقاومة حداً لا تتجاوزه ، يختلف قليلاً باختلاف الذرات ، فإذا تجاوز الضغط الواقع على الذرة هذا الحد تدخلت الكترونات الذرة الواحدة في نطاق الذرات الأخرى ، وهكذا تكسس الذرات كبساً شديداً كبيض في وعاء وضع فوقه حمل ثقيل . <sup>(١)</sup>

وعندما تخترق الالكترونات التابعة لذرة ما جوف ذرة أخرى ، لا يكون ثمة وجود للمجموعات الالكترونية في صورها العادية ، فإن (بس) الذرات أو سحقها ، ينشأ عنده خليط من النوى العارية التي تتحرك دون قيد مع الالكترونات المنفصلة المنفذة بغير نظام .

ويطلق في علم الطبيعة ، اسم المواد الغازية على المواد القابلة للضغط والتي تمثل إلى الانشار غير المحدود عند زوال الضغط الواقع عليها . ولذلك يمكن اعتبار المادة المسحوقة سالففة الذكر نوعاً من الغاز ، غير أن هذا النوع من الغاز لا يشبه مطلقاً الغازات المألوفة لنا ، إذ إنه - فضلاً عن قابليته العالية للضغط - يشبه نوعاً من المادة الصلبة اللزجة الثقيلة ، كما أن التركيب الداخلي لهذه الحالة الغريبة للمادة يختلف كثيراً عن التركيب الداخلي للغازات العادية ، ذلك أنها لا تمثل مجموعة من الذرات أو الجزيئات المنفصلة ، بل تكون مزيجاً

---

Barnett, 1957: The Universe and Dr. Einstein. Signet Science Library Book (1)  
N. Y., p p. 38-53.

غير منتظم من شظايا ذرية سريعة الحركة في مجال ضيق محصور جداً . ويجب أن نلاحظ أيضاً أنه - كما أن تماسك الأجسام الصلبة العادي هو نتيجة لحركة الالكترونات في مساراتها حول النواة - كذلك تتوقف مرونة المادة الممحوقة أساساً على الجزء الالكتروني فيها لا النوى .

## □ ماذا حدث للشمس في الأذنقة السحرية

منذ ثلاثة أو أربعة بلايين سنة ، أي عندما كانت الشمس صغيرة السن نسبياً ، (يبلغ عمرها الآن حوالي خمسة بلايين سنة) كانت الشمس أصغر مما هي عليه في الوقت الحاضر .

ولا بد أن كوكب الأرض ، قد تعرض في الماضي السحيق لإشعاع فوق بنفسجي وأشعة جاما ، بقدر أشد كثيراً مما يتعرض له الآن . وأساس كل هذه الاعتبارات أن نشاط طبقة الكروموسفير التدريجي الحادث للمجال المغناطيسي للشمس . ويرغم أن الشمس لم تعد مثلما كانت أيام شبابها ، فإنها باقية كنجم مستقر بعد أن تركت وراءها حياة مليئة بالنشاط استمرت فترة طويلة<sup>(١)</sup> .

ويقدر ما فقدته الشمس منذ بداية حياتها ، بحوالي خمسة في المائة من كتلتها نتيجة التفاعلات النووية ، وقد كسبت الشمس بعض الكتلة من جراء ما التصق بها من غبار وغاز ما بين النجوم ، ولكن هذه الاضافة أقل كثيراً مما فقدته . أما تطور الشمس الم قبل فيتوقع علماء الفلك للشمس ، إذا استطاعت الاستمرار في إنفاق ما لا يزيد عن ٦٥٠ مليون طن من الهيدروجين في الثانية - كما تفعل في الوقت الحاضر - أن تظل تنتج الطاقة لفترة أخرى طولها نحو ٥ بلايين سنة (أي خمسة آلاف مليون سنة ، وبعدها تتحول إلى عملاق أحمر ثم قزم أبيض ، كما سيوضح من الفصل القادم)<sup>(٢)</sup> .

Beck, Stanley, D., 1962: The Simplicity of Science. A Pelican Book, Penguin (1) book Ltd., England, P P. 200-208 .

Beiser, A., 1964: The earth, life Nature library, p p. 41- 63. (2)

وتحدث طاقة الشمس عن طريق ما يعرف بالتفاعلات النووية الحرارية ، خلال تحويل الهيدروجين إلى هيليوم . وتعرف الطريقة التي يتم بها ذلك التحويل في قلب الشمس ، بسلسلة البروتون - بروتون- Proton- Proton .

. ton

## □ ماذا يوجد بين المجرات؟

والمادة غير المرئية بين المجرات قد تكون على شكل غاز أو غبار كوني ، أو مجرات خفافته الضوء . ولكن هناك احتمالاً أيضاً أن تكون هذه المادة الخفيفة مكونة من عدد من الثقوب السوداء . وقد يكون في الكون مادة غير مرئية ، أكثر من المادة التي يمكن رؤيتها ومن ثم لا يمكن لعلماء الفلك أن يحددوا بدقة متوسط كثافة المادة في الكون بشكل عام .

ومن المعروف أن (المادة) موزعة حسب القانون الإلهي العام الأعظم للكون توزيعاً عادلاً في كافة أنحاء هذا الكون الفسيح ، ويقول أينشتين : إن هذا التوزيع العادل سوف يعطينا تحدباً في الفضاء يشمل الأبعاد ، (المكانية) الثلاثة ، ويستثنى (البعد الزمني) من هذا التحدب ، وبذلك تكون صورة الكون كما رسماها «أينشتين» عبارة عن (كرة) من الفضاء تسبح فيها المجرات ، وتسير في اتجاه مستقيم من بعد الزمني . أما الضوء ، فإن تحدب الفضاء حول الكتل الموجودة فيه كفيلاً بأن يجعله ينحني في سيره حتى يصل آخر الأمر إلى النقطة التي انطلق منها ، ومن ثم فإن ؛ (حركة) الضوء في الكون لا تسير في خط مستقيم .

وقد عبر القرآن الكريم عن مسار الملائكة (وهو نور) في الكون على شكل منحنيات وبذلك سبق القرآن العلم في هذا المجال بحوالي ألف وثلاثمائة وخمسين سنة .. وقال تعالى : ﴿ ثُمَّ يُرْجَعُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مَقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةً مَا تَعْدُونَ ﴾ . (السجدة/ ٥) وقال سبحانه وتعالى : ﴿ تَرْجِعُ الْمَلَائِكَةَ وَالرُّوحَ إِلَيْهِ

في يوم كان مقداره خمسين ألف سنة » (المعارج / ٤) . وقال سبحانه وتعالى : « يعلم ما يلتحم في الأرض وما يخرج منها ، وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور » (سبأ / ٢) . وقال سبحانه : « ولو فتحنا عليهم باباً من السماء فظلوا فيه يرجعون » (الحجر / ١٤) .

خرج بعض علماء الفلك بنظرية تقول بأن الطاقة في أشباه النجوم ، وهي نتيجة تصدام بين المادة ونقيس المادة « Anti- Matter » فيما هو نقيس المادة . <sup>(١)</sup>

من المعروف أن الالكترونات عليها شحنة سالبة ، بينما البروتونات لها شحنة موجبة . وفي نقيس المادة نجد أن الوضع مختلف تماماً ، أي أن الالكترونات موجبة والبروتونات سالبة الشحنة ، وفي هذه الحالة يسمى الالكترون موجب الشحنة (البوزيترون Positron) <sup>(٢)</sup> .

## □ الطاقة المربعة

وعندما تتقابل ذرة من المادة مع ذرة من نقيس المادة ، فإنها يتفاعلان معاً فيحطمان بعضهما وتتحول كل كتلتיהם إلى طاقة هائلة تنطلق في الكون على هيئة موجات من أشعة جاما . إن هذه الطاقة تساوي الطاقة التدميرية لحوالي ٢٢٠٠ قنبلة نووية (ذرية) . ويسبب تلك الطاقة الهائلة التي تصدر من أشباه النجوم (الكوازرات ) ، فقد قال علماء الفلك بأنها ناتجة عن تصدام بين المادة ونقيسها ، داخل هذه الأجسام الفضائية ، فهل هذا هو التفسير الصحيح ؟ إن أشباه النجوم ما زالت حتى الوقت الحاضر ، تمثل لغزاً يربض بعيداً عن حافة الكون <sup>(٣)</sup> .

---

Stuhlinger, E., 1954: Possibilities of electrical space ship, Austria, p p. 8-31. (١)

Struick, D. J., 1922: Grundzüge der mehrdimensionalen sionnalen, Berlin, Sprdinger, (٢) p p. 164: 188.

Tolman, R. C. 1935: Relativity, Oxford University Press, p p. 37- 58. (٣)

## قدرة الله وسعت كل شيء □

وعلى ذلك فمهما تقدم العلم ، ومهما سيطر الانسان على بعض جوانب الطبيعة ، فلا ينبغي أن يغتر بما وصل إليه . وإنما عليه أن يتذكر دائمًا أن ثمة قوة أكبر من قوته وهي قوة الخالق ، وأن الكون أوسع من أن يحيط به عقله المحدود .

وإذا كانت النظرية المادية تقرر أن كل شيء كمي «Quantitiesed» أي طبقات ، سواء كانت طاقة أم مدارات ذرية أو مدارات للنواة أو مدارات جزئية أو للجسم الصلب أو مدارات دوران أو مدارات اهتزاز . فكل شيء طبقات » .

إذا كانت هذه هي آخر ما وصل إليه العلم ، فالقرآن أشار إلى أن كل شيء في الكون كله ، في شكل طبقات ، الذرة - الأرض - المجموعة الشمسية - الشمس - السماوات . قال تعالى : «ألم تروا كيف خلق الله سبع سموات طباقاً» (نوح / ١٥) . وقال تعالى : «الذي خلق سبع سموات طباقاً ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل ترى من فطور» (الملك / ٣) .

كما كشف علماء المسلمين مثل هائف الأصفهاني (كل قلب لذرة تشقه تجد فيه شمساً) ، وواضح أن هذا العالم ربط بين اشتراك كل من الذرة والشمس - كوحدة وغودج للبناء الكوني - في خاصة الطبقات .. النواة - الفراغ - الالكترونات .

( فتبارك الله أحسن الخالقين )

## الفصل التاسع عشر

---

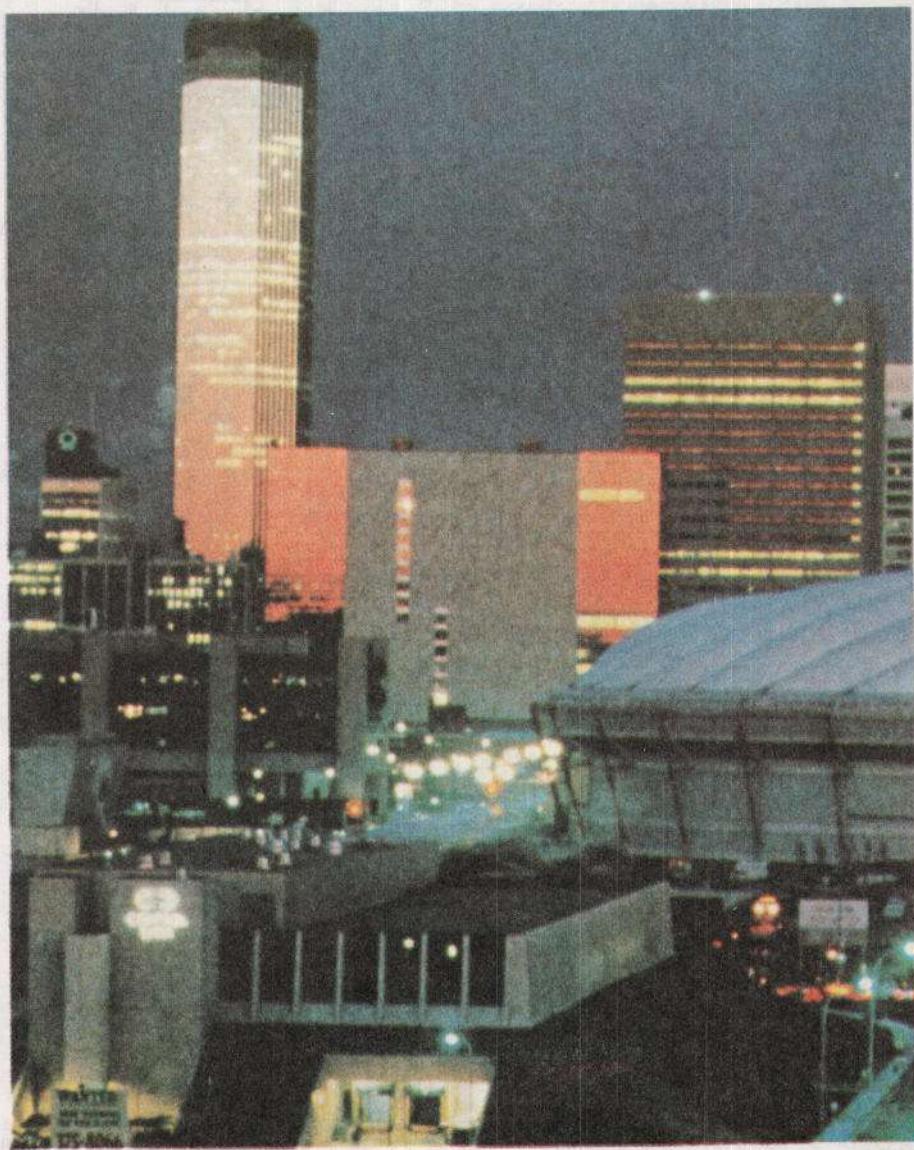
المادة  
والأعجاز العلمي  
للقرآن الكريم



## المادة والإعجاز العلمي للقُرآن الْكَرِيم

لقد كان الكون قبل أن يصدر الأمر الإلهي ، سحابة من مادة دخانية شديدة التخلخل ، وخفيفة الوزن والكثافة بصورة قريبة من الفراغ التام ولم يكن الضوء قد انبث بعد ، ولذلك كانت السحابة الأولى معتمة ، لا نجوم ولا كواكب ، ولا شموس ولا أقمار ، لا أرض ولا هواء ، منذ حوالي عشرة آلاف مليون سنة .

وبطبيعة الحال إن كوناً متجانساً والعدد الباريوني صفر محکوم عليه بالفناء ، وهذا منصوص عليه ضمناً ، ولكن لب التحدي هو أن نجد نوعاً من الميكانيزم الفيزيقي ، لنحدث عدم التجانسات المحلية ، ونظرية الفرقعة الكبرى هي أفضل نموذج لتفسير الخواص الآتية : الازاحة الحمراء للخطوط الطيفية للأشياء المتجاوزة حدود المجرات ، خلفية إشعاع الميكروويف  $2,7\text{ ك}$  ، تركيب النويات الكونية للديوتيريوم والهيليوم والليثيوم . ولنكون أكثر دقة نقول إنه يبدو من الأمور الراسخة تماماً أن الكون كان في حالة أشد كثافة في الماضي ( ٢٨١٠ مرات من الكثافة الحالية على الأقل ) ، وكان أشد حرارة ( - ١٠١٠ ك على الأقل) مما هيأ ظروفًا مناسبة لتركيب النويات الكونية .



[ شكل / ٧٦ ]

من المدهش حقاً أن معظم الضوء والحرارة اللذين يصلان إلينا من الشمس والنجوم إنما [ ذرات ] تمكنت من اقتناص الكترونات ضالة في الفضاء الكوني الرحيب .

إنها سنن الله الكونية التي أودعها هذا الكون الكبير ، ليسير كل شيء فيه وفق تخطيط مسبق وإرادة إلهية علياً منظمة ، وانسجام كامل في كل الموجودات .

فكل شيء في هذا الكون الفسيح من الذرة والجراثيم العملاقة ، يسير وفق هندسة إلهية وتقدير محكم ونظام دقيق . فالذرة المتاهية الصغر .. عالم هائل فيه هندسة وحركة وقوانين وطاقة . وكل شيء فيها يسير وفق تقدير مطلق الدقة .. وإذا كانت الذرة هي أدق الأجسام في نظرنا - إذ لو جمعنا منها عشرة بلايين ذرة بجوار بعضها ما ساوي ذلك النقطة التي تضعها بالقلم - لأنها هباءة لا ترى على الاطلاق ، ومع ذلك فهي في الواقع كون صغير فيها كل ما في الكون من نظام وحساب دقيق ، ومعظم مادة الذرة مركزة في نواة ضئيلة عند المركز ، والمحيط بالنواة هو سحابة مفككة واسعة الامتداد نسبياً ، مكونة من جسيمات تعرف بالالكترونات .<sup>(١)</sup>

ولقد كانت المادة وما زالت إحدى وسائل التعرف على هذا الكون العظيم ، لأن المادة شيء ملموس يستطيع الإنسان أن يدركها ، ولقد تطور الفكر البشري عن تركيب المادة من مرحلة التخيل والاهام الفلسفية إلى مرحلة الدراسة والبحث التجريبي . فإذا رجعنا إلى القرن السادس قبل الميلاد فسوف نجد الفيلسوف الشهير ارسطو الشهير الذي تصور أن الماء هو أصل كل شيء في الكون . وفي القرن الخامس قبل الميلاد تخيل أميدوكليس أن الكون كله يتكون من أربع مواد رئيسية وأطلق عليها العناصر الأربع للكون وهي : التراب والماء والهواء والنار ، وأن المادة قد تكون خليطاً من هذه العناصر الأربع التي يربط بينها الحب بينما تعمل الكراهة على الفصل بينها .<sup>(٢)</sup>

(١) د . عبد العليم خضر - الإنسان في الكون بين القرآن والعلم - المرجع السابق - ص ٢٢١ .

(٢) د . منصور حسب النبي ، المرجع السابق ، ص ٧٦ .

## التصور الإسلامي للكون

فالتصور الإسلامي للكون يقوم على أساس أن هذا الوجود كله من خلق الله ، اتجهت إرادة الله إلى كونه فكان : وأودعه الله - سبحانه وتعالى - قوانينه التي يتحرك بها والتي تتناسب بها حركة أجزائه فيما بينها ، كما تتنسق بها حركته الكلية سواء .

يقول سبحانه وتعالى : « إنما قولنا لشيء إذا أردناه أن نقول له : كن فيكون » (النحل / ٤٠) .

وقوله سبحانه وتعالى : « وخلق كل شيءٍ بقدرته تقديرًا » (الفرقان / ٢) .

والحقيقة أن النظر في الكون أو الآفاق البعيدة بعدًا شاسعاً يدلنا على آيات الخالق التي لا حصر لها ، والتي تستجلِّي للإنسان دائمًا وأبداً ، وصدق الله تعالى إذ يقول : « ستر لهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق أو لم يكُفَّ بربك أنه على كل شيءٍ شهيد » (فصلت / ٥٣) .

وإذا كنا لم نحط بعد على بالكون المحسوس ، ولا بأنفسنا فكيف نزعم إدراك كنه الخالق ؟ وما أصدق المعنى في قوله تعالى : « لا تدركه الأ بصار وهو يدرك الأ بصار » (الأنعام / ١٠٣) .

وعكِّننا القول أنه ما تقدم العلم خطوة إلا وكشف عن ناحية من نواحي (العجز العلمي) فيه وأضاف برهاناً جديداً يؤكِّد أن القرآن كتاب الله الذي « لا يأتيه الباطل من بين يديه ، ولا من خلفه ، تنزيل من حكيم حميد » (فاطمة / ٤٢) .

وفي ذلك يقول الفيلسوف الفرنسي الشهير « الكس لوازنون » : (خلف محمد للعالم كتاباً) هو آية البلاغة وسجل الأخلاق ، وهو كتاب مقدس وليس

بين المسائل العلمية المكتشفة حديثاً أو الاكتشافات الخديثة مسألة تتعارض مع الأسس الإسلامية . فالانسجام تام بين تعاليم القرآن الكريم وبين القوانين الطبيعية مع ما نبذله من المساعي بين النصرانية وبين القوانين الطبيعية ) .

فلقد ثبت علمياً أن الطاقة لا تفنى ولكنها تتحول من صورة إلى أخرى طبقاً لقانون يدعى قانون بقاء الطاقة . ولتوضيح ذلك فإن الطاقة الحرارية الناشئة مثلاً عن احتراق الفحم أو البترول ، تتحول إلى طاقة ميكانيكية تتحرك بواسطتها القطارات والسيارات والطائرات والصواريخ ، والطاقة الضوئية تتحول إلى طاقة كيميائية تصنع الغذاء والأخشاب في النبات ، والطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة ضوئية كما في المصابيح الصناعية وإلى طاقة ميكانيكية كما في المотор وإلى طاقة حرارية كما في السخانات ، وغير ذلك من تحولات الطاقة من صورة إلى أخرى . ولا يقتصر الأمر على هذا بل اكتشف العلم حديثاً أن المادة قد تختفي وتتحول إلى طاقة طبقاً لقانون أينشتين الذي ينص على أن :

$$\text{الطاقة} = \text{كتلة المادة المختفية} \times \text{مربع سرعة الضوء}.$$

## □ الأجسام الساكنة متمكّة ولكننا لا ندري

- من المعلوم لدينا أن الأجسام المتحركة بسرعة فائقة تبدو لعين الناظر كأنها ثابتة لا تتحرك ، وكلما زادت سرعة الجسم المتحرك بدا أنه أكثر متانة وصلابة ومتانة وتساواه وثباتاً . وللعلامة الفيزيائي المرحوم الدكتور مصطفى مشرفة ، رأي حول الموضوع كان قد عرضه في مجلة «الجمعية الملكية» (كانون الأول ١٩٢٩) تحت عنوان «الميكانيكا الموجبة والوجهة المزدوجة للمادة والأشعاع» . وقد أشار جيترز إلى هذا الرأي في كتابه (الكون الخفي) وأشار إليه العلامة «أوليفر لودج» في كتابه «ما وراء الفيزياء» . وهذا الرأي في الحقيقة تعديل لرأي نيوتن وجيترز بخصوص المادة والأشعاع ، وهو مبني على

أساس أن جميع الظواهر التي تمر بنا بسرعة الضوء اعتدنا أن نسميتها إشعاعاً ، في حين أن الأحداث المحسنة التي تسير ببطء شديد أو التي لا تسير بتاتاً قد اعتدنا أن نسميتها مادة . وهنا يتساءل الدكتور مشرفة كيف تبدو الأشياء لراصد يسير بسرعة النور ؟ ويجيب عن ذلك بأن الإشعاع الذي يصاحب هذا الراصد ويسيء معه جنباً إلى جنب يبدو كأنه مادة ، أما الأشياء المادية التي تمر عندئذ بسرعة النور ف تكون إشعاعاً .

وهكذا نجد السرعة الهائلة للكون الالهي تفسر لنا كيف أن العين البشرية ، لا يمكنها أن ترى ما يحدث في لحظة حولنا من أحداث إلهية . فالجان الذين ورد ذكرهم في القرآن هم مخلوقات قد تكون متحركة بسرعة تفوق سرعة النور . لذلك لا يمكن للبشر أن يدركونها بحواسهم ولا بأجهزتهم ، وما علينا إلا أن نحاول معرفة ذلك عن طريق العقل وليس عن طريق القياس والتجربة والاختبار . وهنا نصل إلى نتيجة حتمية هي أن المعرفة الإنسانية عن طريق الحواس محدودة ومقيدة بسرعة النور ، وكل جسم يتحرك بسرعة تساوي أو تفوق سرعة النور فهو بالنسبة إلى البشر عدم . لكن لا يعني ذلك عدم وجود كائنات ومخلوقات وعوالم تحرك بمثل هذه السرعة<sup>(١)</sup> . فقصور البشر عن إدراك ما هو أسرع من النور نظراً لطبيعة تركيب آلية حواسهم ليس دليلاً على عدم وجود مثل تلك الكائنات وهذا معناه إمكانية تمويع المادة وتجسيد الموجة ، ويقوم الآن علماء الطبيعة بهذه اللعبة المذهلة في التفاعلات الذرية فهل تقتنع الآن بهذه الحقيقة ؟ وهل تتفق معى بناء على ما تقدم في أن تجسد الملك لمريم العذراء وهي قائمة تصلي في المحراب كما جاء في قوله تعالى في سورة مريم :

( فأرسلنا إليها روحنا فتمثل لها بشرأً سوياً )

قد أصبح الآن أمراً مقبولاً من الوجهة العلمية لا سيما إذا عرفت أن الملائكة كائنات من نور . رغم أنني أسلم به حتى لو لم يكن العلم قد اكتشف

<sup>(١)</sup> يوسف مروة - المرجع السابق - ص ٦٣ .

حقيقة تحول الطاقة إلى مادة ، ولكنني أسوق هذا التساؤل ردًا على أولئك الذين يرون تناقضًا مفتعلًا بين العلم والدين ولا يرون في هذه القصص سوى خرافات غبية لا يقبلها العقل الحديث المزعوم<sup>(١)</sup> . وهل تتفق معى في أن إبليس كان خاطئاً في تقديره عندما رفض أن يسجد لآدم بحجة أنه مخلوق من نار (طاقة) بينما آدم من طين (مادة) ؟ كما ورد في القرآن الكريم :

﴿قالَ أَنَا خَيْرٌ مِّنْهُ مَنْ خَلَقَنِي مِنْ طِينٍ﴾ (الأعراف / ١٢).

﴿وَإِذْ قَلَّا لِلْمَلَائِكَةُ : اسْجُدُوا لِآدَمْ فَسَجَدُوا ، إِلَّا إِبْلِيسُ قَالَ : أَسْجُدُ لِمَنْ خَلَقْتَ طِينًا﴾ . [ الإسراء / ٦١ ]

## □ متى يمكن رؤية الآفاق الكونية

وهذه حقيقة فيزيائية أخرى تحدد معرفة الإنسان وتلجمها . فقد يكون الظلام الذي نراه بواسطة المراقب الفلكية بين النجوم البعيدة والقريبة ، كتلاً لأجرام أخرى ذات كتلة هائلة من هذا النوع . ويرى العلماء أن جسمًا له كثافة كبيرة جداً من درجة ١٠٠ مليون طن في كل سنتيمتر مكعب ، أي من كثافة المادة النووية تستحيل رؤيته ولا يمكن رصده ، لأن قوة جاذبيته شديدة بحيث غتص شعاع النور الساقط عليه فلا ينعكس عنه إلى العين أو إلى أجهزة الرصد والقياس . قال تعالى :

﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ أَوْ لَمْ يَكُفْ بِرَبِّكَ أَنْهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ شَهِيدٌ﴾ ( فصلت / ٥٣ )

في القرن التاسع عشر كان العلم قد أثبت نجاحه في الكشف عن كثير من أسرار الكون المادي . وكان العلماء قد اهتدوا إلى صوغ القوانين الفيزيائية صياغة على جانب عظيم من الدقة والإتقان . وكانت نتائج العلم قد تعددت

(١) د. منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٩٢ .

ميدان التفكير والنظريات إلى الميدان العلمي والتطبيقي ، فقام المخترعون والمهندسون بتطبيق المكتشفات العلمية مسخرین قوى الطبيعة لخدمة البشرية . وكان علماء ذلك القرن يصورون الكون على أنه مؤلف من مادة ثابتة الكمية لا تتقبل الخلق ولا الفناء حسب قانون عام أطلق عليه اسم «قانون حفظ المادة » أو عدم فنائها المعروف أن المادة ، أي مادة ، تتركب ذراتها من نواة مركزية موجبة تدور حولها الكترونات سالبة ، بينما ذرات «مضاد المادة » تتتألف من نواة سالبة تدور حولها الكترونات موجبة « أي تماثلاً عكسيأ » وإذا تواجهت المادة ومضاد المادة ، فإنها يفنيان ويتجزأ عن ذلك الفوتونات (الضوئيات) النووية ، تماماً كما يحدث عندما يصطدم ألكترون سالب مع بوزيترون موجب فيتجزأ فوتون ضوئي ، الواقع أن تركيب مضاد المادة لم يثر عجبـي ، فقد قال الإمام علي (عليه السلام) منذ أكثر من ١٣ قرناً ، في نهج بلاغته : (إن لكل ظاهر باطنًا على مثاله) ، وجاء في القرآن الكريم ما يؤكد ويثبت عملية التماثل العكسي قوله تعالى : « يخرج الحي من الميت ، وينخرج الميت من الحي » الروم - ١٩ .

ويظن بعض العلماء أن مضاد المادة هو ما نسميه في العرف الديني بالروح ، وقد جاء في القرآن الكريم : « ويسألونك عن الروح قل الروح من أمر ربي وما أöttتـم من العلم إلا قليلاً» [الاسراء- ٨٥] ، وقد أخبرنا القرآن بأن المسيح (عليه السلام) هو من روح الله ، وجاء في سورة آل عمران (الآيات ٤٤ - ٤٥) كيف استطاع المسيح أن يقوم بالعجائب والمعجزات ، التي لم يستطع العقل البشري أن يجد لها التحليل العلمي ، بفضل هذه الروح (المضادة للمادة) ، حيث خلق من التراب طيراً وشفى الأبرك وأبرص وأحياء الموق بإذن الله .

## □ حاجة البشرية إلى علم إيماني

لقد أصبحت البشرية جماء في أمس الحاجة إلى «علم إيماني» جديد وشامل ، يبني على الأسس والحقائق التي أودعها الله في القانون الإلهي العام الأعظم للكون والانسان . إن البشرية جماء في تعطش صارخ لذلك المنهج الإيماني للسير على هداه في مدهم تلك الحياة المشوّشة للنواحي ، المتبللة الأفكار والمبادئ .

إن ذلك العلم الإيماني ، هو منقذ البشرية من (ورطتها) وهو الذي يحدد صلة الأرض بالسماء ، ويدرك الانسان بعبادته العليا وأصله النبيل ، فيقضيء بنوره قلوب العامة والباحثين والطلاب ، وينعش النفوس ، ويهدي إلى الطريق السوي ، لأن أساسه الوجданى القلبى والمنطق العقلى والمنهج القرآنى ، وشعاره البلوغ بالبشرية - ما أمكن - إلى أعماق الحقيقة العلمية في القرآن .

ولما كان القرآن إنما أنزل هداية الناس إلى من أنزله سبحانه ، فقد اقضت الحكمة الإلهية في آياته الكونية أن ينزل بأسلوب لا يصدم البديهي المسلم به عند العامة من بني البشر في الصحراء والسهول والجبال في القرن السادس الميلادي ، والقرن العشرين وما بعده إلى يوم الدين . نزل بسيطاً دقيقاً معبراً حتى لا يكذبه الناس ، وفي نفس الوقت لا ينافي الحقائق الكونية ، فيكون ذلك سبيلاً من أسباب تكذيبه بمرور الزمن ، حينما ييسر الله سبل الكشف العلمي للعلماء .

وليس هناك ما ينفي انتفاء القطرة للمحيط وتواافقها في خواصها مع خواص المحيط ، توافق الجزء مع الكل الذي يشمله ويشمل ما يشبهه .

ولقد اكتشفت أن الله سبحانه وتعالى يجري إرادته في الكون وفق القانون الإلهي العام الأعظم للكون الذي اكتشفت علومنا الحديثة جزئيات بسيطة منه فقط ، ومن هذه الجزئيات قانون انشطار الذرة .

## □ من أسرار النجم الثاقب

إن النجم إذا بلغت كتلته ٤٠١ ، قدر كتلة الشمس أو أكثر قليلاً ، فإن مصيره إلى الفناء ، لن يكون عن طريق دخوله مرحلة الأقراص البيضاء ، بل قد ينهي حياته بانفجار نوفا أو سوبر نوفا .

فالتفاعل النووي في قلب النجم تتبع عنه مادة الحديد ، في درجة حرارة ٢٠٠٠ مليون درجة مئوية تقريباً ، وتتتبّع أيضاً كمية هائلة من الطاقة على شكل نيوترونات تفرّ من النجم ، باتجاه الفضاء الخارجي . وهنا لا بد أن ينكّمّش النجم الضخم ليعرض ما فقده ، ويتبّع عن هذا التقلص زيادة في درجة الحرارة في قلب النجم ، فتندفع في ارتفاعها - بشكل مفاجئ - إلى ما بين أربعة إلى ستة آلاف مليون درجة مئوية في مدى أسبوع قليلة ، وهكذا ينهار كل شيء مفاجئ وهائل .

وعندما تبلغ درجة الحرارة ٧٠٠٠ مليون درجة مئوية ، فإن استمرار بناء العناصر من الخفيف إلى الثقيل ينعكس . فيتحول عنصر الحديد والعناصر الثقيلة الأخرى إلى نوى هيليوم ، ويتبع عملية التحويل العكسية هذه ، امتصاص للطاقة بدلاً من إطلاقها . ذلك أن النجم الضخم يجد نفسه فجأة مضطراً إلى محاولة استعادة كل الطاقة التي بددتها خلال ملايين السنين الماضية ، ويترتب على هذا تفريغ جبار ومفاجئ ، كالذي يحدث في بالون متتفّاخ تماماً أحدث به ثقب باله حادة .

إن التركيب الذري العادي يتحطّم في القزم الأبيض ، فالالكترونات قد أرغمت على الخروج من مستويات طاقتها العادية ، وانضغطت كل الذرة بحيث اقتربت الكتروناتها من نواتها وانعصر فراغ الذرة وتكدست الجسيمات الذرية الأولى في حيز ضيق كثيف . مثل هذه الذرات تسمى مادة حيادية أو محادية ، حيث انضغطت فيها النوى والالكترونات بالقرب من بعضها لدرجة

أنها فقدت كثيراً من حرية حركتها ، ولم تعد للمادة خصائص الغاز . وقد اعتصر فراغ كل الذرات في القزم الأبيض ، وبذلك تكذست كل مادة قلب النجم إلى حوالي كوكب أو أقل ، وصار النجم متطرفاً في كبر كثافته ، وبالتالي ازدادت جاذبيته حوالي مليون مرة . وعندما يحدث ذلك تنخفض سرعة الإلكترونات بصفة عامة ، ولكن يظل بعضها - الأكثر حرية يتحرك بسرعة العادية القرية جداً من سرعة الضوء .

## □ العلماء أقرب الناس إلى الإيمان

إن كبار العلماء الذين يعملون في حقل الدراسات النووية وفيزياء البلازما يؤمنون بوجود الخالق الواحد ويدركون عظمته ويفهمون قوانينه ومعجزاته ، أكثر بكثير من بعض المسلمين الذين يرددون آيات القرآن بأفواهم دون أن تلمس عقولهم وأبالיהם ، إن بلانك واينشتاين وفرمي وهيزنبرغ وبوهر وهان وطمسون وسواهم من كبار علماء الطبيعة يؤمنون بالخالق وعظمته وقدرته وطاقته ويرفونها حق معرفتها أكثر من بعض رجال الدين في عالمنا الإسلامي . أولئك الذين حرموا على شباب المسلمين طلب العلم الحديث من فيزياء وكيمياء وفلك ورياضيات وما شابه بحججة أن العلم الحديث يدعو إلى الكفر والاحاد والفسق ومخالف لأحكام الدين والشرع ، وأرى أن الدين والشرع والقرآن بريء من مثل هذه الفتاوي والاقواعيل ، وليعلم الذين يحاربون العلم الحديث باسم الدين إنما يحاربون الدين ويسقطون إليه ، لأنهم بذلك يغرسون في الناس فكرة خاطئة عن العلم والدين في آن واحد ، فيخلل للمواطن العادي أن الدين والعلم ضدان لا يتفقان ، بينما الواقع هو غير ما يظن بعض رجال الدين ، وأن هذا الانفصال بين الدين والعلم هو الذي مهد الطريق أمام غزو الاتحاد لعقول الناس في أكثر الأحيان . إن اختراعات المهندسين وأبحاث العلماء وغزو الفضاء وتحطيم الكرة وما شابه ليس

فيها ما يتنافى مع تعاليم الإسلام ولا مع ما جاء به القرآن الكريم . ومن إعجاز القرآن الكريم إشارته إلى نشأة علوم حديثة لم يعرفها السابقون ، وإنما لفت أنظارهم إليها ، كما وجه أبصارهم إلى دراسة الكون وتأمل ظواهره ، والاحاطة بآيات الله فيه ، وقد حملت آيات القرآن بذور هذا التقدم العلمي ، وأرشدت إليه وفكت مغاليقه ، وتركت للعقل البشري بعد ذلك استكمال رسالته ، حتى يتحقق من صواب نظريته أو خطئها .

قال سبحانه وتعالى :

﴿ سرّيهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبيّن لهم أنه الحق ، أو لم يكُف برّبك أنه على كل شيء شهيد ﴾ (سورة فصلت / ٥٣) . وما أردنا إياضًا هنا هو أن كل تقدّم بشري مقبل سيكون تقدّماً في عقل الإنسان وملكاته الابداعية ، فإن الله الذي دعاانا إلى التفكير في خلق السماوات والأرض ، وفي أنفسنا ، كان يدعونا إلى العلم ، وأوضّح قصورنا وعجزنا في هذا المجال حين

قال :

﴿ وما أُوتِيتُم من العلم إلا قليلاً ﴾ (الإسراء / ٨٥) . لقد دعاانا الله سبحانه وتعالى إلى الاستزادة من العلم في قوله تعالى : ﴿ وقل رب زدني علماً ﴾ (طه / ١١٤) . ولو كان الله سبحانه وتعالى يعلم أن علمنا قد انتهى بما جاءت به الرسالات من معارف وتوجيهات ، لما جاءت كل هذه الدعوات المستمرة في القرآن الكريم بطلب العلم والاستزادة منه ، على هذا قامت حضارة الإسلام كلها : الروحية والتشريعية ، والعقلية والمادية .

وفكرة توليد طاقة من ضغط الجاذبية ، جاء بها العالم الفيزيائي الألماني هلمهولتز في عام ١٨٥٤ ، وحاول بها أن يفسر سر الطاقة الشمسية على هذا الأساس ، فقال بأنها نتيجة القوة الناشئة عن ضغط مادة الشمس على بعضها البعض . وفي القرن التاسع عشر ، لم يلاق تفسير هلمهولتز لهذا ، قبولاً لدى

علماء الفيزياء لأنه اتضح بالحسابات الفلكية، أن الشمس لو كانت تصدر طاقتها على هذا النمط لما عاشت أكثر من خمسة عشر مليون سنة<sup>(١)</sup>.

لكتنا نعرف أن الشمس موجودة منذ خمسة بلايين سنة . وهكذا ظل مصدر الطاقة الشمسية مجهولاً حتى جاء العالم بيت Bethe ، في الرابع الثاني من القرن العشرين بالتفسير الذي لاقى قبولاً من معظم العلماء ، وهو القائل بأن مصدر الطاقة في الشمس قائم على سلسلة من التفاعلات النووية . وهكذا نجد أن العالم فرد هوويل يعود بنا القهقرى إلى نظرية هلمهولتز في القرن التاسع عشر ، فيقول بأن وجود جسم تبلغ كتلته مليون ضعف من كتلة الشمس ، يستطيع أن يولد طاقة مثل تلك التي تصلنا من أشباه النجوم وهي على حافة الكون<sup>(٢)</sup> .

فهذا الجسم الهائل العملاق في ضخامته ، سوف يكون ضغط أجزائه على بعضها مريعاً ، بحيث ينفجر إلى الداخل ويولد طاقة أقوى من التفاعلات النووية . وقد يكون تعبير( الانفجار إلى الداخل ) غير معهود حتى الآن ، بل قد لا يمكن تخيله ، ولكن ماذا يمكن القول عن هذا الجسم الهائل الذي تنضغط أجزاءه على بعضها ، فتشقها بعنف وتردها إلى ناحية المركز ؟ ويفترض هوويل أن شبه النجم ( الكوارز ) ليس مجرة كما يقول بعض العلماء ، بل هو نجم غريب يحيط نفسه بشذوذ لا نعرف له مثيلاً بين النجوم ، وحسب المعلومات التي تصلنا منه عن طريق المناظير الراديوية ، يتضح أن قطر الكوارز يبلغ حوالي عشر سنين ضوئية<sup>(٣)</sup> .

Bergamini, D., 1964: The Universe, Life Nature Library, p p. 120-122. (١)

Burbidge, G. and Fred Hoyle: The Problem of the Quasi- Stellar objects, Vol. (٢) 215, No. 6.

Coleman, J. A., 1963: Relativity for the layman. A Pelican book, Penguin Ltd. (٣) p., England, p p. 104- 113.

## □ القدرة الإلهية والإعجاز العلمي

والمادة تعتبر عادة جماداً ، فهي تظهر لنا على شكل غاز أو مائع أو صلب ، ولكن الحقيقة أن للغازات وللسوائل نفس الخواص ، وأن المادة الصلبة تنقسم إلى مادة منتظمية وهي البلورات وإلى مادة غير منتظمة مثل السوائل . فإذا كسرنا مثلاً (ركناً) من أركان بلورة ، ثم وضعناها في مزيج من الماء وملح تلك البلورة فإن البلورة (تنمو بصفة متساوية في جميع جهاتها حتى يرمي الكسر تماماً ، وتعود البلورة كاملة كما كانت ، ثم تأخذ في النمو الشامل الكامل . وهذه الخاصية تمتاز بها جميع الكائنات الحية إذ إن (الإنسان) إذا انكسر عضو من أعضائه ، يعمل الجسم أولاً على ترميم العضو المكسور قبل أن يواصل نفوه العادي في جميع الأعضاء الأخرى .

ومن هنا نقول: إن المادة في أبسط صورها كائن حي ، يحمل في طياته كل أسرار هذا الكون الكبير المتناسق المترابط في أجزائه ، وقوانينه التي تسيره حسب القانون الإلهي العام الأعظم للكون .

وقد وجدتُ أن منهجية القرآن الكريم ترسم الطريق لمنهجية البحث العلمي الجغرافي ملخصة في قوله تعالى : « قل انظروا ماذا في السماوات والأرض وما تغنى الآيات والذر عن قوم لا يؤمنون » (يونس / ١٠١).

وقد رسم القرآن الكريم ملامح المنهج العلمي لدراسة الكون وظواهره بقوله تعالى : « إن في خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولي الألباب ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلأ سبحانك فقنا عذاب النار ». (آل عمران ١٩٠ - ١٩١) . هناك إذن مرحلتان في المنهج القرآني لدراسة الكون :

مرحلة يستخدم الناظر فيها استدلالاً إستقرائياً يكشف به عن الأسباب

والمسبيات ، ويتوصل منه إلى صياغة القوانين العامة التي تخضع لها الموجودات .

ومرحلة يستخدم فيها تفكراً عقلياً أساسه الاستدلال القياسي ، ويتهيئ منه إلى إثبات وجود صانع مدبّر للكون عن طريق ما يشاهده فيه من غائية الطواهر التي لا تفسرها له المصادفة .

ولا يقف بعض الناظرين عند المرحلة الأولى ولا يتتجاوزونها إلى الثانية ، وهؤلاء ﴿يعلمون ظاهراً من الحياة الدنيا وهم عن الآخرة هم غافلون﴾ (الروم / ٧) .

إنهم قد وصلوا إلى منتصف الطريق ، وفاتهم الغرض بعيد من البحث في آيات الله الكونية ، فحصروا بذلك أنفسهم في دائرة المادة ﴿ذلك مبلغهم من العلم﴾ (النجم / ٣٠) . فإذا توخى الباحث الموضوعية ، واعتمد على التجربة الحسية ، وأخضع الطواهر للقياس الكمي في البحث العلمي ، ثم يضع ذلك في منهج إيماني ، فإنه بذلك يحقق إنسانيته و يجعل لحياته معنى ، لأن نهاية العلم هي بداية الإيمان ، والإسلام هو دين الله فاطر الفطرة وخالق الناس وصدق الله العظيم بقوله تعالى :

﴿فطرة الله التي فطر الناس عليها ، لا تبدل خلق الله ، ذلك الدين القيم﴾ . [الروم / ٣٠]

## □ عندما تتجاوز العوالم السماوية سعة النور

والإنسانية الآن في حاجة إلى دين تخرج به من ورطاتها بعد أن كادت تهلك وتضل الطريق . ولو أرادت البحث بعلمية علمية قائمة على الحق وبعيدة عن الهوى والتعصب عن دين الفطرة ، فليس أمامها إلا أن تنظر في

الأديان كظاهرة كونية ، وسوف تصل حتماً كما وصل الطبيب الفرنسي موريس بوكياي بعد دراسة علمية في كتابه (القرآن والتوراة والإنجيل والعلم) إلى الحقيقة الخالدة وهي دين الإسلام والقرآن لأن الكتب المقدسة الأخرى قد حور نصوصها البشر فعجزت عن الوقوف أمام العلم الحديث وأمام الاحاد المادي المعاصر ، بينما القرآن هو بالتأكيد يعتبر الوحي الصادق من الله .

وللتعرف رياضياً إلى العوالم السماوية التي تتجاوز سرعتها سرعة النور ، لا مانع من تعديل معادلة أورانتز الأساسية (المنشورة عام ١٨٩٨) واستخدام العدد التخيلي (ت أو -١) الذي يعني أن وحدة طولية على خط اتجاه الحركة قد غيرت اتجاهها بزاوية مقدارها ٩٠ درجة دفعه واحدة ضد اتجاه حيث أن :

$\kappa = \text{كتلة الجسم أثناء تحركه}$  .

$\kappa = \text{كتلة الجسم أثناء سكونه}$  .

$s = \text{سرعة الجسم المتحرك}$  .

$n = \text{سرعة النور}$  .

والتعديل الذي يطرأ على هذه المعادلة هو ضرب الطرف الثاني (الصورة والمخرج) بالعدد (ت) ، فتصبح كما يلي :

$$\frac{\kappa}{\sqrt{1 - \frac{s^2}{c^2}}} = \frac{t \kappa}{\sqrt{1 - \frac{s^2}{c^2}}}$$

إن هذه المعادلة تعني أنه كلما زادت سرعة الجسم زادت كتلته ، وقد ثبتت التجارب العلمية في مختبرات الفيزياء النووية صحة المعادلة . لكن لنفرض أن (س) ساوت (ن) عندها تصبح قيمة العبارة الرياضية

$$(1 = \frac{s}{c})$$

= صفرًا وجذر الصفر صفر . وعندها تصبح قيمة  $\kappa$  لا نهاية ، أي

كمية هائلة من الكتلة قد تملأ الكون بأسره . ومع ذلك فإن الكتلة هذه ستخفي عن الأنظار لأن وجود المادة وعدم تمكن العين البشرية من رؤيتها في آن واحد قد أثبتتها التجربة الفيزيائية الحسية . فقد تمكن الفيزيائي النمساوي ستيفان برييل في جامعة فيينا من إيجاد أشعة خاصة إذا سلطت على إنسان أو حيوان أو جماد جعلته يختفي عن العين ، أي ينعدم بالنسبة إلى حاسة البصر فقط <sup>(١)</sup> . وقد استكشف برييل هذه الأشعة غير المنظورة باستخدامه مصابيح زئبقية وتيارات كهربائية ذات ضغوط مرتفعة جداً ، وهو يرشح هذه الأشعة خلال مرشح من حجر الكوارتز البنفسجي ، وبعد ترشيحها يسقط عليها مرايا لعكسها في أي اتجاه يريد . فإذا سلطت هذه الأشعة بعد ذلك على رجل أو مقعد أو ما شئت من سلع أو حيوانات اختفى كل هؤلاء لا عن العين فحسب بل عن عدسة آلة التصوير أيضاً . ومن ناحية أخرى فإن الأبحاث الجارية حالياً في مختبرات العالم حول تطبيقات الحالة الثالثة للمادة ، قد أدت إلى تهيئة ألكترونات ذرات المادة بحيث يمكنها أن تتصرف تصرفًا مربعًا ، فتحتفي بذلك المادة عن الأنظار <sup>(٢)</sup> .

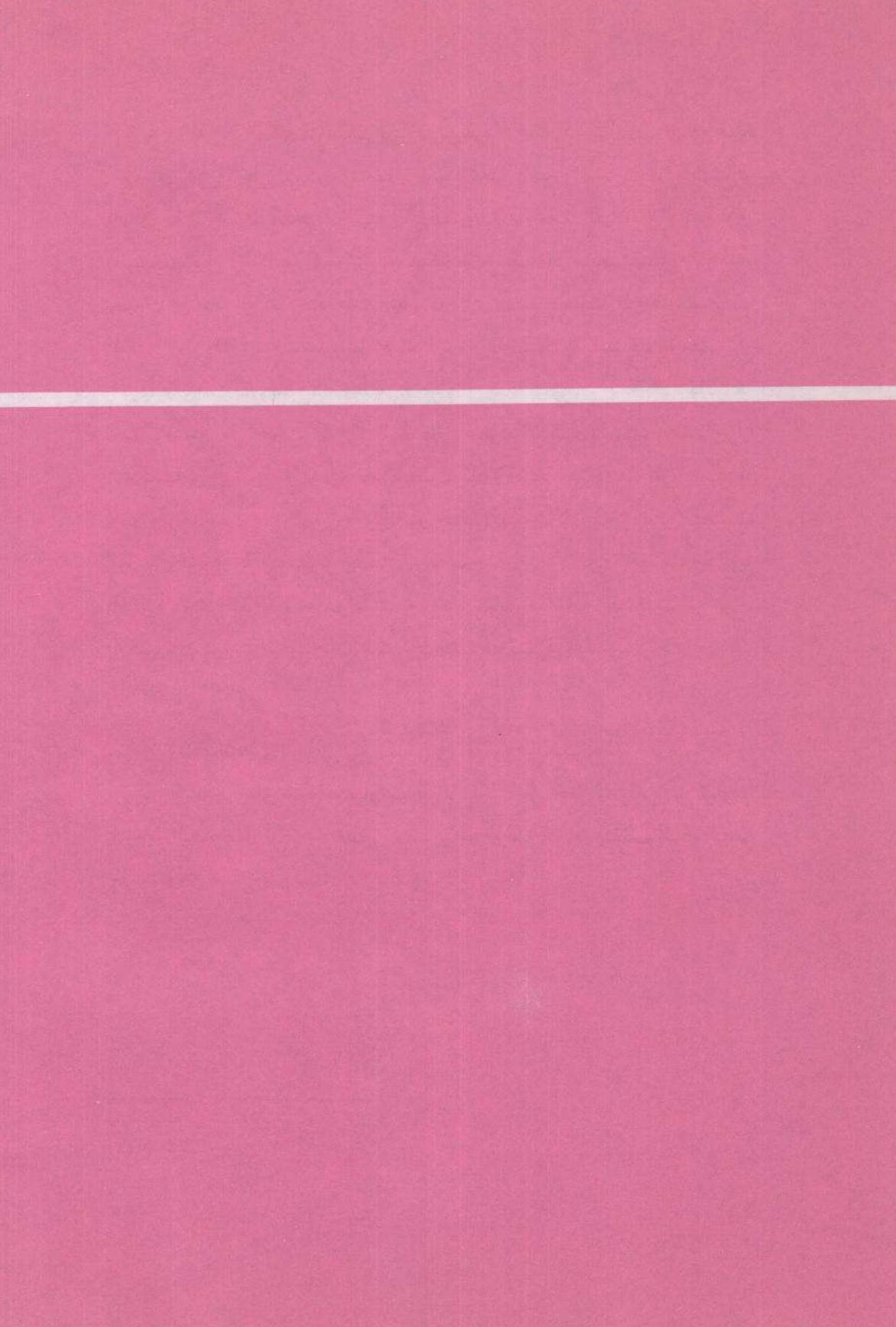
وقد وردت في القرآن آيات تشير إلى المعاني التي ذكرناها سابقاً منها :

﴿الذِّي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طَبَاقاً مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تِفَاوْتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هُلْ تَرَى مِنْ فَطُورٍ ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرْتَنَ يَنْقُلِبُ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاصَّاً وَهُوَ حَسِيرٌ﴾ (الملك / ٣ - ٤) .

---

(١) يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - المرجع السابق - ص ١٩٤ .

(٢) المرجع نفسه - ص ١٩٥ .



## الفصل السابع عشر

---

الطاقة الشمسية  
والأبحاث العلمي  
للقرآن الكريم



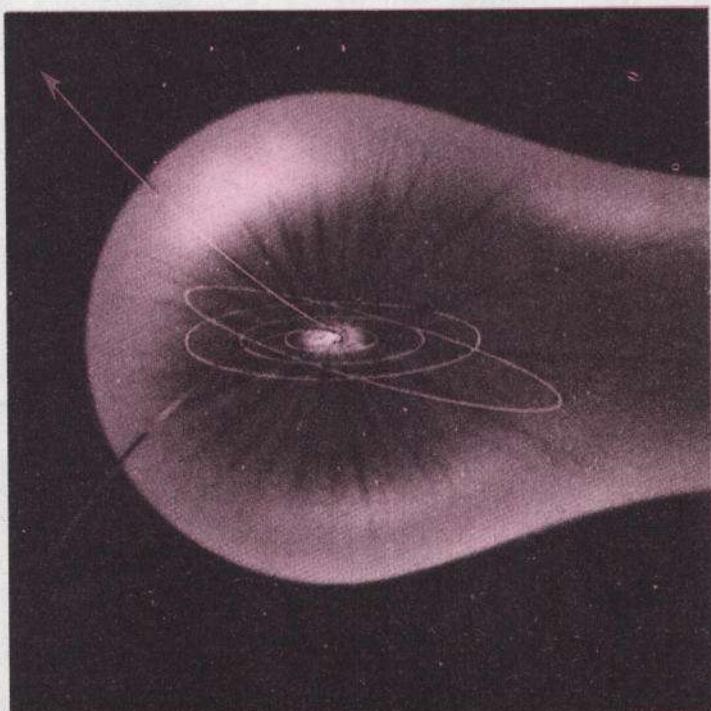
## الطاقة الشمسية والإعجاز العلمي للقُرآن الْكَرِيم

إن الشمس هي مصدر كل أشكال الطاقة على الأرض تقريباً ، وهناك برهان قوي على أن التقدم العلمي والتقني الحديث في جمع وتخزين وتحويل الطاقة الشمسية سيؤدي إلى استخدام واسع لهذا الشكل من الطاقة قريباً . فإذا توافرت لها نظم تحويل ملائم فإنها تستطيع على الأقل من الناحية المبدئية سد الكتلة الأساسية من مطالب العالم المقبلة على الطاقة .

وتبين حسابات إمكانيات الطاقة الشمسية أنه إذا تحققت كفاءة في التحويل تبلغ ١٠٪ فحسب ، فإن جميع احتياجاتنا من الطاقة يمكن إشباعها نظرياً من الطاقة الشمسية التي تسقط على مساحة قدرها ٢٢٠٠٠ كيلومتر مربع ، أي مجرد ٥٠٠٥٪ من مساحة الكرة الأرضية . وتقدر إمكانيات الطاقة الإجمالية للأشعة الشمسي المتتصة على سطح الأرض بنحو  $12,3 \times 10^{13}$  واط من مكافآت الفحم . وما له دلالته أن هذا المصدر الوفير غير مستكشف الآن تقريباً . ومع ذلك ففي السنوات الأخيرة ازدهرت عمليات البحث والتطوير في مختلف قطاعات التكنولوجيا الشمسية ، وذلك من جراء وضع الطاقة : معدات تجميع أشعة الشمس ، تسخين المياه ، تسخين وتبريد

المباني ، إزالة اللوحة بالشمس ، تجفيف المحاصيل ، الطهي ، ضخ المياه ، الكهرباء الشمسية (الحرارية ، والقولطية الضوئية ) ، تخزين الطاقة .

وما تزال التكنولوجيا الشمسية في مراحلها الأولى . وهذا هو السبب في أن الإشعاع الشمسي لا يمكن اعتباره مقبولاً اقتصادياً في المرحلة الراهنة للتكنولوجيا ، لكن حتى عند هذا المستوى فإن استخدام الطاقة الشمسية في المناطق التي يقل فيها السحاب وفي خطوط العرض غير المرتفعة يمكن أن يوفر جزئياً بعضاً من عرض الكهرباء والحرارة للمستهلكين المعيشرين . وتبين خريطة كثافة أشعة الشمس أن البلاد النامية تحتل وضعياً فيها يتعلق بتوفير الطاقة الشمسية .



[شكل / ١٠٤]

مسارات الطاقة الضوئية من إحدى الأجرام السماوية في مجرتنا Milky way

تعتبر الطاقة الشمسية من أكبر مصادر الطاقة وفرة على سطح الأرض . ولكنها لا تمثل في الوقت الحاضر سوى ١٪ من حجم الطاقة المستخدمة . وفي نطاق الشمس العالمي (بين خطى العرض ٤٠ درجة ش ، جـ) قدر مجلس التنمية لأعلى البحار أن كل متر مربع من الأرض يستقبل على الأقل ٤ كيلووات / ساعة (K W H) يومياً، ويمكن حساب مجموع الطاقة الشمسية الكلية على سطح الأرض بحوالي ٢٠،٠٠٠ مرة من مجموع الطاقة المستخدمة سنوياً في العالم . وقد دلت نتائج الأبحاث العلمية في مصر مثلاً أن حرارة الشمس الساقطة على المتر المربع من الأرض طوال السنة يعطي ما يعادل ٢٥٠ كيلوجراماً من البترول ، وتبين أن حرارة الشمس فوق الكيلومتر المربع من الصحراء الغربية كافياً لإعطاء الطاقة اللازمة لتحويل ٥٠٠ طن من ماء البحر إلى ماء عذب في اليوم الواحد . وإذا ما أخذنا متوسط كمية الطاقة الشمسية التي يستقبلها سطح الأرض وهو ٢٥٠ كيلو/ وات لكل متر مربع سنوياً فإن محطة توليد طاقة تقدر بحوالي ١٠٠٠ ميجاوات (تحدم مدينة تعدادها  $\frac{1}{2}$  مليون نسمة) يتطلب سطح تجميع يبلغ حوالي ١٦ ميل مربع (٥٨) . وقد استخدمت الطاقة الشمسية في تحلية المياه ، وكانت شيئاً أول من استخدم هذه الطريقة في عام ١٨٩٢ . وقد نجحت بعض الدول مؤخراً في استخدام الطاقة الشمسية في تحلية المياه مثل الاتحاد السوفيتي الذي يستخدم حرارة الشمس «بواسطة المرايا المجمعة» في تقدير حوالي ٧٥ ألف طن Solar Satel-lite لتجمیع الأشعة الشمسية وإرسالها إلى الأرض في شکل موجات قصيرة .

والحقيقة أنه إذا ما نجحنا في استخدام هذا المصدر الهائل والمتجدد والنظيف ، تكون قد أنجزنا مهمة كبيرة لخدمة البشرية تبدد الخوف من نفاد مصادر الطاقة الحفريّة وتخفّف آلام العطش والجوع في مناطق جافة كثيرة من ناحية وتسهم في حل مشكلة التلوث الهوائي من ناحية أخرى .

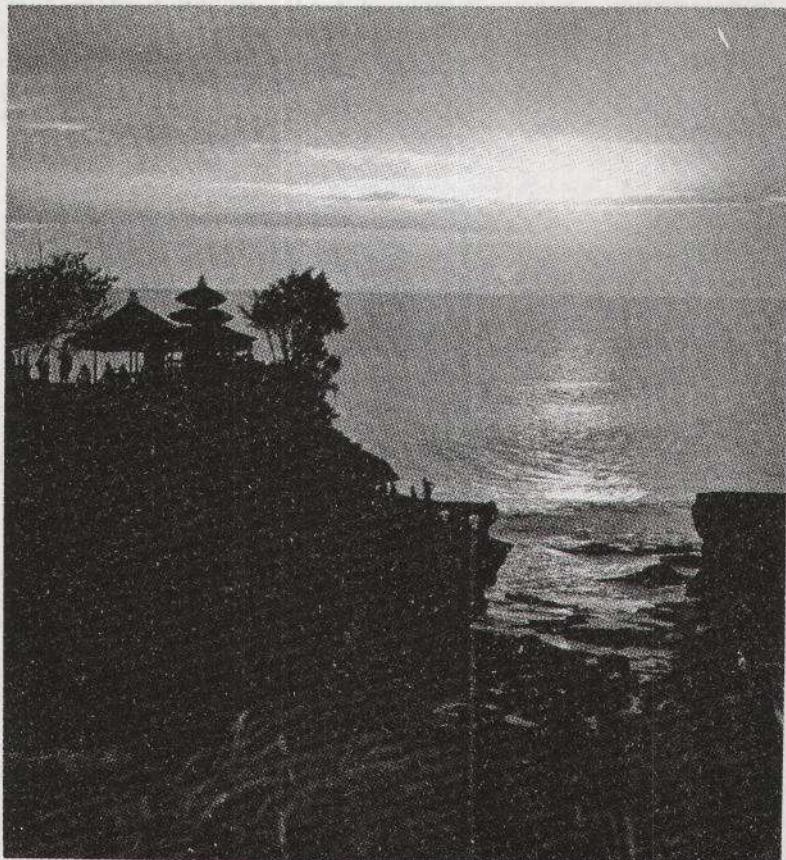
كانت الطاقة دائماً تمثل عنصراً هاماً في حياة المجتمعات . فكل أنواع

الأنشطة المعروفة لا بد أن تتضمن استهلاكاً لكمية من الطاقة . وينطبق ذلك على كل أنواع الحركة بداية من حيوانات البحر إلى عملية الانشطار النووي . فتاريخ الطاقة كل متداخل في تاريخ الإنسانية ، ويعتبر من العناصر المتصلة بالانسانية إتصالاً وثيقاً . ولقد ارتبط إنتاج الطاقة على مر العصور بتطوير الفكر العملي ، وكان لأنواع الطاقة المتاحة في مختلف العصور وطرق استعمالاتها أثر كبير على طبيعة المجتمع نفسه ، ويقتضي هذا أن ينظر إلى الطاقة على مر التاريخ في إطار الثقافة بأوسع معانيها .

وهكذا نجد أن استعمال الفحم قد ارتبط باختراع الآلة البخارية وساعد بالتالي على التقدم في الكيماويات والتعدين إبتداء من القرن التاسع عشر، حينما بدأت الثورة الصناعية الأولى التي أدت إلى حدوث التغيرات الجذرية في المجتمع الأوروبي والأمريكي وتحوله عن الزراعة . والمثل يقال عن اكتشاف الكهرباء الذي كان له أثره العميق في حياة الإنسان رجالاً ونساء في جميع أنحاء العالم المعمور باستعمالاتها في مختلف المجالات، سواء الإضاءة أو إدارة الآلات أو تسيير المواصلات، كما ساعد على تكوين التجمعات العمرانية الكبيرة في عصরنا الحاضر. وكان للاستغلال المتزايد إبتداء من القرن العشرين، واستخدام أنواع جديدة من الوقود - مثل البترول والغاز الطبيعي والكهرباء المولدة من مساقط المياه ثم استخدام الطاقة النووية - أثره في المجتمعات الصناعية، إذ أدى إلى تقدمها وازدهارها . وبالتالي اتخاذ العالم الحديث شكله الجديد مليء بالأمال والمتناقضات .

## □ مصدر الطاقة الوحيدة

الشمس هي مصدر الطاقة الوحيدة خارج نطاق الأرض الذي يشير اهتمامنا جداً في هذه الأيام . فكل ثانية واحدة يتحرر من الشمس طاقة رهيبة في الغلاف الجوي ( $10^5 \times 10^4$  كيلووات ) [شكل / ١٠٥] ، ونسبة ما يصل



[ ١٠٥ / شكل ]

الشمس مصدر الطاقة الوحيد خارج الأرض قال تعالى : -  
﴿ وجعل الشمس سراجاً ﴾ [ نوح / ١٦ ]

إلينا من هذه الطاقة على سطح الأرض كلها أكبر بكثير من كل ما تستهلكه دول العالم جيغاً في فترة زمنية واحدة ، وما يصل إلى الأرض من هذه الطاقة يصل في فترات بالتناوب (تعتمد على ظهور الشمس في كل مكان على حدة وعلى فصول السنة وعلى خط العرض ) ، وليس مؤكدة بسبب التقلبات الجوية وتأثيرها على انتقال الأشعة في الغلاف الجوي . وكل ثانية واحدة تؤدي الفوتونات الشمسية

دوراً مازلنا بعيدين عن فهمه تماماً أو حتى عن أن نقلده بدقة. والطاقة المتتجدة التي يمكن حجزها من الإشعاع الشمسي هي في الحقيقة طاقة فوتونية.

عملية البناء الضوئي الخاصة المميزة لمملكة النبات هي عملية كيميائية لأجل تخزين الطاقة الشمسية المحمولة بالفوتونات . ويؤثر الضوء في الأداء الوظيفي للغدد الصماء عند كل من الإنسان والحيوان . فهو يقوى مثلاً وظيفة الغدة الدرقية للضفادع والسلحفاة والدجاج والبط . ويمكن للفرد أن يستشهد بأمثلة عديدة أخرى لبيان تأثير الإشعاع الشمسي على أنشطة الكائنات الحية وعلى عديد من الوظائف البيولوجية للإنسان والحيوان . ويمكن أن يستغنى الإنسان أحياناً بفعل ضوء الشمس عن حاجته للأدوية الكيميائية لعلاج الأمراض أو الوقاية منها . وحيث أن العملية المتضمنة هي عملية جزئية فيجب أن تتم الدراسة أولاً على ضوء بمبدئية قبل إجراء البحوث التطبيقية .

والاستخدامات الممكنة للطاقة الشمسية للاغراض الاهلية تشمل الطهي وتسخين المياه وإزالة ملوحة مياه البحر وتحجيف التمار والخضروات والأسمدة وتكييف الهواء .

الثلاجات والماكينات التي تعمل بالطاقة الشمسية والمحطات الشمسية الضخمة لتوليد القدرة هي تطبيقات أخرى للانتفاع من الإشعاع الشمسي الذي لا يمكننا بأي حال تجاهله أهميته للصناعة .

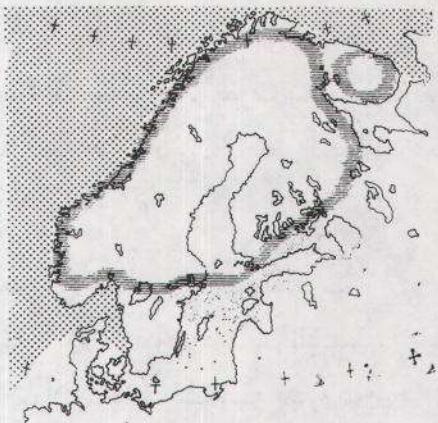
## □ الشمس هي مستقبلنا

إن الطاقة الشمسية هي أنظف طاقة نعرفها .. وهي طاقة لا حدود لها ، فهي توجد تقريباً في كل مكان .. والإنسان يستخدم حوالي ٢٪ من الطاقة الشمسية على شكل طاقة الرياح أو على شكل حرق الأخشاب ، أما استخدام الطاقة الشمسية مباشرة مثل البطاريات والافران الشمسية بالإضافة



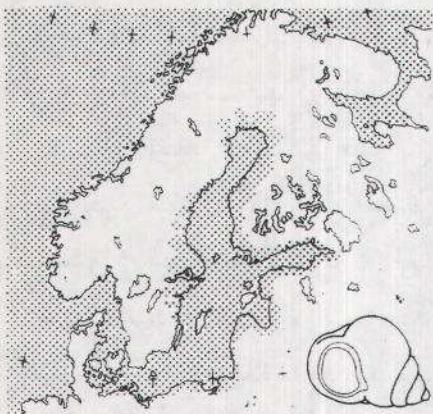
Voldia Sea,  
8000 - 7000 B.C.

بحر يولديا  
٧٠٠٠ - ٨٠٠٠ ق.م

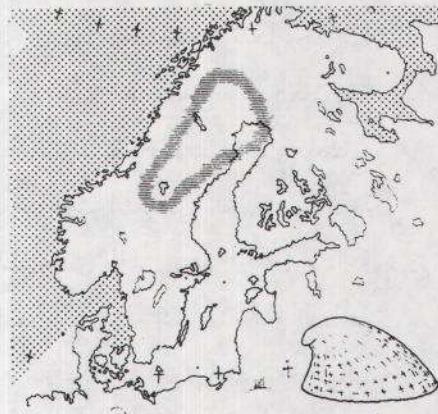


Baltic Ice Lake,  
10,000 - 8000 B.C.

البحيرة الجليدية في البلطيق  
٣٠٠٠ - ١٠,٠٠٠ ق.م



Litorina Sea,  
5500 - 1000 B.C.



Ancylus Lake,  
4000 - 3500 B.C.

### [شكل ١٠٦]

المتغيرات المناخية التي تواترت على شمال أوروبا في البليستوسية وما شهدته من عصور جليدية [فرم - رس - مندل - جينز] بسبب نقص الأشعة الشمسية الساقطة على تلك المناطق آنذاك

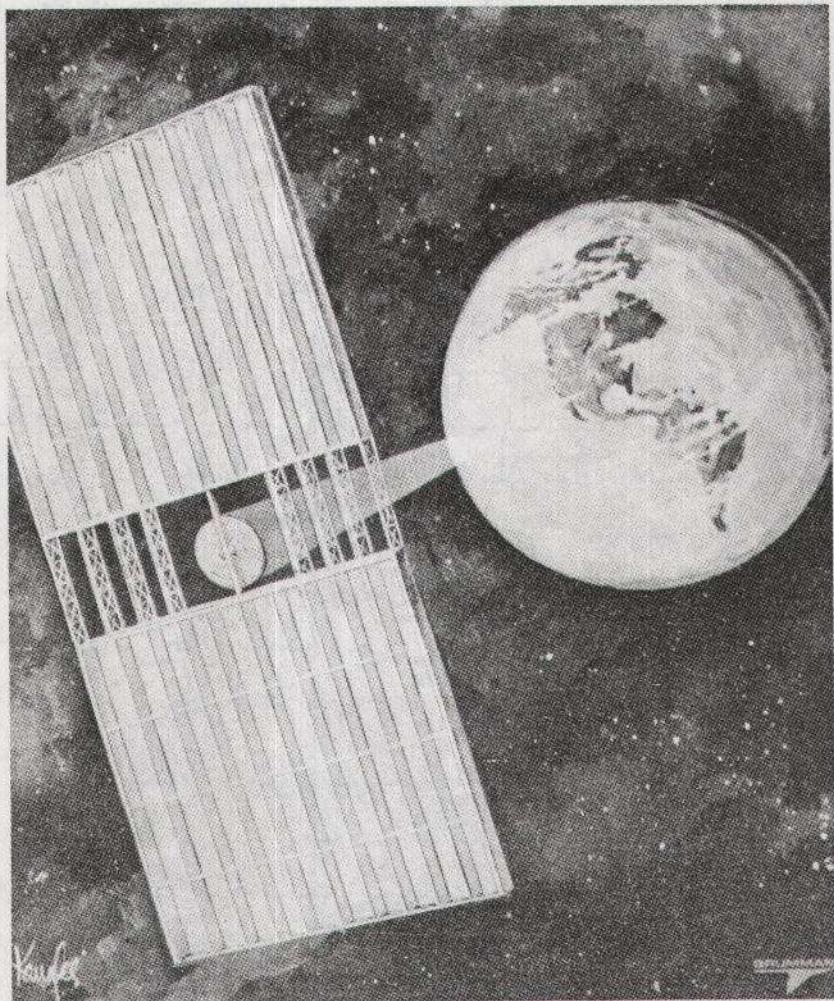
إلى المساكن المدفأة بالشمس ، فهي تمثل جزءاً صغيراً من استهلاك الطاقة الشمسية .

إن استغلال الطاقة الشمسية لا يزال في بدايته [شكل ١٠٦] ، والأمل كبير جداً في أن تحل الطاقة الشمسية كثيراً من مشاكل الطاقة التي يعيشها الإنسان في كل مكان . وحتى الآن فإن الإنسان لا يستطيع أن يعرف بالضبط ما هو مستقبل الطاقة الشمسية ، فعلم ذلك عند مدبر الأكونان وخالق الطاقة الشمسية ، وهو قادر على حل جميع مشاكل الإنسان <sup>(١)</sup> .

وأهم ما ننوه به هنا هو أن الفحم والبترول والغاز ، كل إلى نضوب ، وأن الطاقة الشمسية في طريقها إلى انتشار وشيعون ولم لا ؟ وقد قلنا أن الشمس أم الطاقات في مجموعتها الكونية على الأقل . وأن الطاقة الشمسية عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تنبعث من الشمس .

وإذا كان الغرب قد اهتم وزاد اهتمامه بالطاقة الشمسية في السنوات الأخيرة وبخاصة بعد عام ١٩٧٣ ، فما أحرانا نحن العرب أن نفعل خاصة وأنها طاقة ، البحث فيها في بدايات مسيرته ، ثم إننا بمكاننا من هذا العالم نقع في منطقة حباها الله بأكبر قدر من الطاقة الشمسية ، ولعلها هنا في أصلح حالاتها للاستغلال . ولقد قدر المختصون أن ساعات التعرض السنوي لأشعة الشمس في مصر وما حولها بلغت أقصى معدل لها في العالم وهو ٤٠٠٠ ساعة سنوياً ، بطاقة تبلغ كيلووات واحد على المتر المربع . إن استخدام الطاقة الشمسية بكونها جديدة متتجدد وكونها نظيفة غير ملوثة - يجعلها مصدراً مثالياً للحصول على الطاقة ، برغم كونها طاقة مخففة (١٩٠ وات / متر مربع / ٢٤ ساعة ) وتحتيمية تخزينها نظراً لتعاقب الليل وتراكم السحب . ولكن العلم كدأبنا به ، لا يقف عند باب مغلق ولا تحول بينه وبين المضي عوائق .

(١) د . س . هالاسي - عصر الطاقة الشمسية القادم - مجلة الفيصل / ٣٧ - ص ٨٤ عرض وتقديم د . أحمد عبد القادر المهندس .



[١٠٧ / شكل]

العالم مقبل على عصر استخدام الطاقة الشمسية .

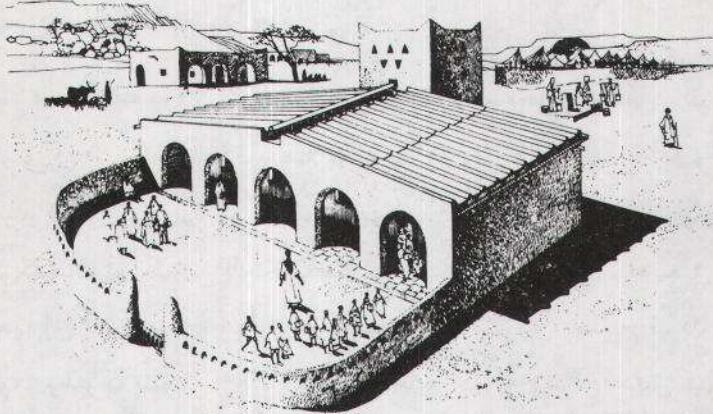
وتأتي حرارة الشمس من الأشعة تحت الحمراء ، وتستقبل الأرض وبقية الكواكب الثمانية الأخرى حوالي  $1/120$  مليون من الإشعاع الكلي للشمس ، وهذا يثبت لنا أن الشمس عبارة عن كرة هائلة من النار لا يمكن تصورها.

إن انصهار الهيدروجين إلى هيليوم حيث تحول الشمس مادتها الأصلية إلى طاقة إشعاعية يحدث عند حرارة تبلغ  $30$  مليون درجة فهرنهايت داخل الشمس ، أما سطح الشمس فإنه يعتبر بارداً جداً بالمقارنة إلى المركز ، ونتيجة لانصهار الذي يحدث داخل الشمس ، فإن الشمس تستهلك حوالي  $140$  تريليون طن من وزنها كل عام .

إن  $30\%$  من الطاقة الشمسية التي تصطدم بالغلاف الجوي للأرض تعود إلى الفضاء على شكل إشعاع قصير الموجة وحوالي  $47\%$  ، تتصبّس بواسطة الغلاف الجوي والأرض بالإضافة إلى المحيطات ، وحوالي  $23\%$  من هذه الطاقة الشمسية تستعمل في التبخير ، وتيارات النقل والترسيب للدورة الهيدرولوجية . وجزء من  $1\%$  يستعمل لتحريك الهواء ، وحركة المحيطات والبحار ، بالإضافة إلى هذا فإن جزءاً يسيراً من الطاقة يقدر بحوالي  $40$  بليون كيلو وات يتحول إلى طاقة نباتية بواسطة الكلوروفيل للأوراق الخضراء . إن هذا الجزء اليسير من الطاقة هو الذي أنتج كل الوقود الأحفوري الذي ورثناه من الأرض ، وهو الذي يفتح غذاءنا .

وتنظر الشمس الأرض في كل ساعة بطاقة تقدر بحوالي  $(6,000)$  .. أي أن الشمس تنظر الأرض ، يومياً ، بطاقة مقدارها أكثر من  $(14)$  ويمكن في ثلاثة أيام أن تستقبل طاقة شمسية تساوي جميع الوقود الأحفوري الموجود في باطن الأرض . [أنظر شكل  $108/1$ ] .

إن الطاقة الشمسية تسقط على جميع الأصقاع دون اعتبار للجنس أو اللون أو المعتقدات ، حيث أنها تخضع فقط لقوانين الفيزياء والجغرافيا ، ويقع



[ شكل / ١٠٨ ]

لا يخرج استخدام الإنسان للطاقة الشمسية في القرن العشرين عن دائرة قوله سبحانه وتعالى . . . « وجعل فيها سراجاً وقمراً مثيراً » [ الفرقان / ٦١ ] - المنظر لمخطط مدرسة ببلدة [ آثى ] في تشاد تظهر فيه قنوات الشمس التي سوف تجمع أشعة الشمس وتحوّلها إلى طاقة .

حزام الشمس بين خططي عرض  $40^{\circ}$  درجة شمالاً و  $40^{\circ}$  درجة جنوباً ، ومعظم الدول لحسن الحظ ، تقع في داخل هذا الحزام الشمسي ، وكثير من الدول تستقبل طاقة شمسية أكبر من سواها من الدول الغنية .

القدرة الشمسية : هذه القدرة الدائمة تعتبر مصدرًا لا حدّ له لإنتاج الطاقة لعالم متغطش لزيد منها ، وهو مصدر يصلح لعديد من الاستخدامات في مختلف مجالات النشاط البشري . ويرى الخبراء أن تطور أساليب استخدام هذا المصدر على شكل مجتمعات مدارية مساحتها  $60$  كيلو مترًا مربعًا قد يصبح ممكناً في عام ١٩٩٠ .

ولقد أخبر الحق تبارك وتعالى عن عظمة الطاقة الشمسية <sup>(١)</sup> . يقول سبحانه وتعالى : ﴿وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَاجَأ﴾ <sup>(٢)</sup> . ويقول سبحانه : ﴿وَجَعَلَ الْقَمَرَ فِيهِ نُورًا وَجَعَلَ الشَّمْسَ سِرَاجًا﴾ <sup>(٣)</sup> . ويقول سبحانه : ﴿هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِياءً وَالْقَمَرَ نُورًا﴾ <sup>(٤)</sup> .

ويقول المفسرون لقوله تعالى : ﴿وَجَعَلْنَا سِرَاجًا وَهَاجَأ﴾ . لقد جعلنا الشمس في السماء سراجاً قوياً متأللاً وقداً <sup>(٥)</sup> . ذلك السراج هو الشمس المضيئة الباعثة للحرارة التي تعيش عليها الأرض وما فيها من الأحياء ، والتي تؤثر كذلك في تكوين السحب بتخمير المياه من المحيط الواسع في الأرض ورفعها إلى طبقات الجو العليا وهي المعصرات .. وفي السراج توقد وحرارة وضوء ، وهو ما يتوافر في الشمس ، فاختيار كلمة «سراج» دقيق كل الدقة ومحترف <sup>(٦)</sup> .

إن متوسط القدر الذي يصل إلى الأرض من الطاقة الشمسية بالغ الضخامة ، أن يتجه نحو ١٣٥٣ كيلوات على المتر المربع أي ما يقابل ١٧٨٠٠٠ تترارات ( ١٧٨ كيلوات ) إلى الأرض ، ولكن ما يصل إلى سطح الأرض من هذه الكمية هو في الواقع أقل من ذلك . ولا يستفاد بالفعل إلا من نسبة أقل من ذلك بكثير ، ولعل أحسن طريقة لحساب إمكانيات الطاقة الشمسية على الأرض لا بد أن يتم على مساحة خالية من السكان والزراعة ، وعلى ذلك يقدر المتوسط السنوي للطاقة الشمسية على الأرض بنحو ١٠،٠٠٠ تترارات ، أي ما يقرب من ألف مثل للاستهلاك العالمي من الطاقة .

(١) د. محمد جمال الدين الفندي - الله والكون - الهيئة المصرية العامة للكتاب سنة ١٩٧٦ . ص ٢٤٦ ، ص ٢٤٧ .

(٢) سورة النبأ / ١٣ .

(٣) سورة نوح / ١٦ .

(٤) سورة يونس / ٥ .

(٥) د. حجازي - مرجع سابق - جزء ٣٠ ص ٦ .

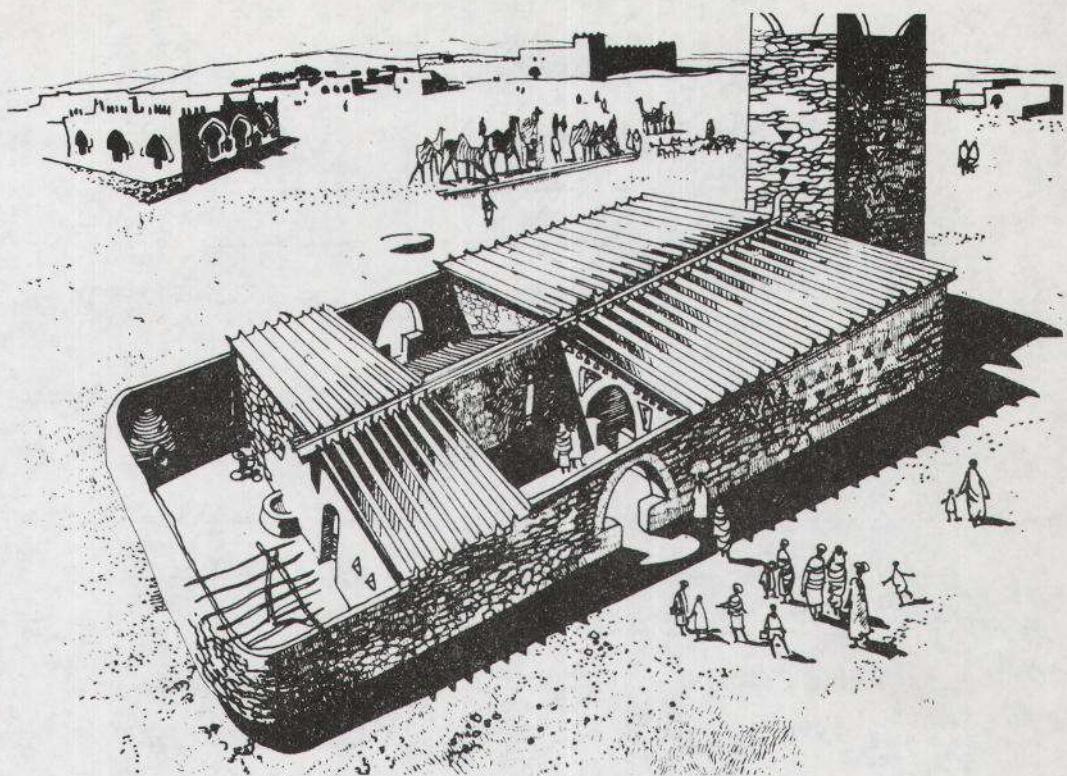
(٦) سيد قطب - مرجع سابق - ص ٣٨٠٦ .

## □ من سنن الخلق تسخين الشمس لمصلحة الإنسان

وأقصى مقدار من الاشعاع الشمسي يصل إلى الأرض يبلغ حوالي كيلووات واحد على كل متر مربع ، ويكون ذلك في مدى ساعة أو اثنتين في وسط النهار خلال أشهر الصيف ، ويبلغ متوسط الاشعاع الشمسي الذي يصل إلى الأرض بصفة عامة نحو ٢٠٠ وات على المتر المربع ، ويفيد أن أفريقية وأسيا هما القارتان من حيث تجميع الطاقة الشمسية .

ورغم أن الاشعاع الشمسي متشتت للغاية فإنه عظيم الفائدة من حيث أنه يستخدم في كثير من الأعمال بتكليف بسيطة ، وأكثر هذه الاستعمالات شيوعاً هو تسخين المياه ، وفي دولة إسرائيل نجد على الأقل من بين كل خمس أسر تمتلك مجمع حرارة شمسية فوق سطح منزلها ، وتستخدم الطاقة الشمسية أيضاً في تحفيض المحاصيل . وتعديل جو الحجرات والمباني [شكل / ١٠٩] ، وتدفئة المحيط الجوي ، وضخ المياه ، وتنقية المياه من الأملالح ، وكذلك في توليد الكهرباء . وقد أمكن التوصل إلى درجة حرارة قصوى تبلغ ٤٠٠٠ درجة مئوية (بقياس كلفن) في الأفران الشمسية التي أقيمت في منطقة جبال البرانس حيث تعكس المرايا أشعة الشمس موجهة نحو الأفران .

هذا وينتظر لتوليد الكهرباء باستخدام ضوء الشمس مستقبل طيب [شكل / ١١٠] ، ومن بين الطرق المتبقية ترتيب المرايا العاكسة بحيث تلقي بالإشعاع الشمسي على غلايات يرتفع منها بخار الماء الذي يدير التوربيناد ، وتجري الآن محاولات عديدة لإقامة مولدات شمسية صغيرة تعطي كميات قليلة من الكيلووات من الكهرباء ، هذا بالإضافة إلى أكثر من اثنين عشرة محاولة لإقامة محطات توليد شمسية كبيرة تنتج الكهرباء باليجاوات تستخدم طريقة شبيهة بهذه التي ذكرناها ، ويحتاج إنشاء محطة توليد كهرباء من الطاقة الشمسية



[ شكل / ١٠٩ ]

[أفريقيا تدخل عصر الطاقة الشمسية]  
مدرسة من «شقق» بموريتانيا تعتمد على الطاقة الشمسية بواسطة الأجهزة المركبة  
فوق سطحها ، في تكيف حجرات الدراسة .

تعطي عشرة ميجاواط إلى عدد يصل إلى ٢٠٠٠ من المرايا العاكسة مساحة  
كل منها ٢٥ متراً مربعاً .

والدليل لهذه الطريقة هو استخدام الضوء الشمسي الذي يحول الطاقة  
الشمسية بصورة مباشرة إلى كهرباء بكفاءة تتراوح بين ١٠ في المئة و ١٥ في المئة ،  
ولقد أمكن إنشاء مثل هذه المولدات الآن بحيث تعطي طاقة تتراوح بين ٢٥٠

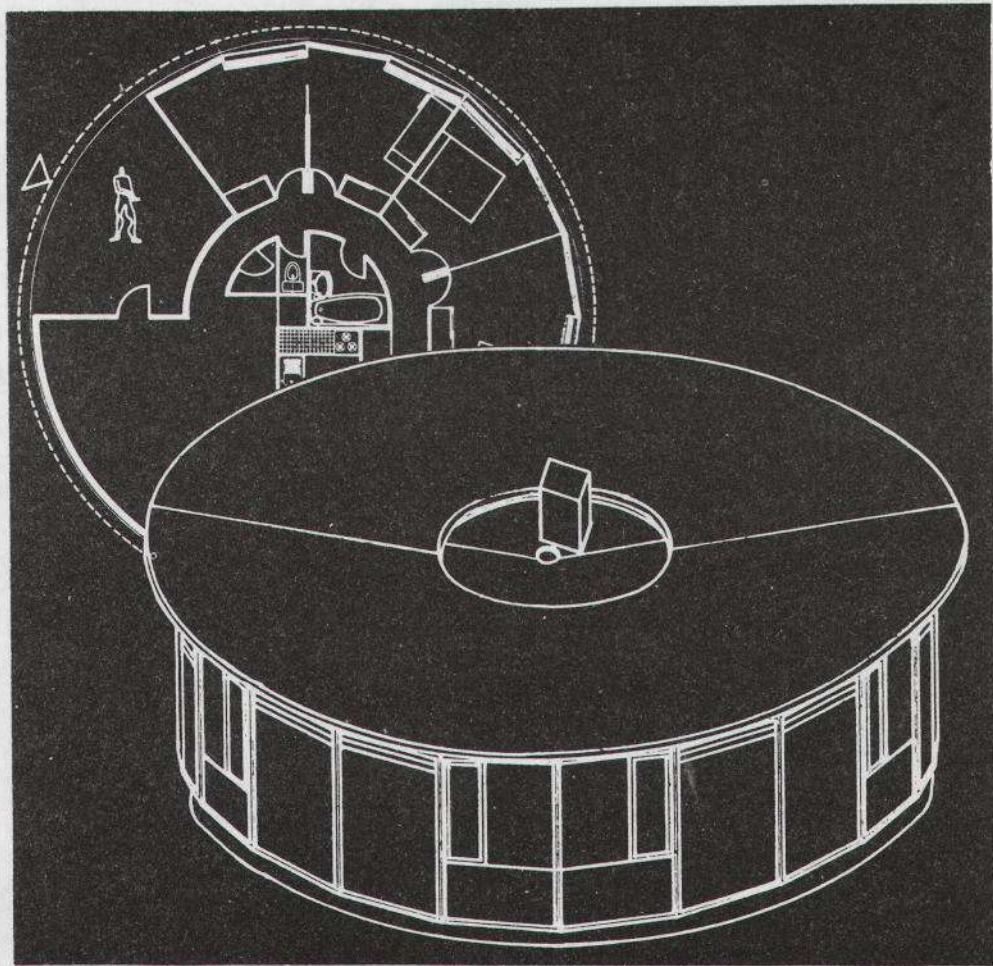


[شكل / ١١٠]

يتوقع العلماء لتوليد الكهرباء باستخدام ضوء الشمس مستقبلاً طيباً . [بيت نموذجي في فرنسا قد اعتمد على الطاقة الشمسية في الإنارة والتدفئة] . فسبحانه أصدق القائلين . . . «وجعلنا سراجاً وهاجاً» [سورة النبأ / ١٣]

و ١٠٠٠ كيلوات ، ولكنها باهظة التكاليف فقد تصل إلى عشرة دولارات في تكلفة البناء لكل وحدة وات واحدة . وربما انخفضت هذه التكاليف مع الانتاج بالجملة إلى أقل من نصف دولار . وذلك إذا ما وصلنا إلى مرحلة كهربية القرى المنعزلة بوحدات تعمل بخلايا الضوء الشمسية . [شكل / ١١١] .

ويقول المفسرون لقوله تعالى : «وجعل القمر فيهن نوراً وجعل الشمس سراجاً» . . . ومنهم الرمخشري ، أنوار السراج ، ونوره . . . وقال للنار وهج شديد



[١١١ / شكل]

قرية نموذجية فرنسية في إقليم ليفي بمنطقة [الميز] تعمل بالطاقة الشمسية في مجال  
[الضوء - تسخين المياه]

وتوهج .. ومن المجاز : سرج الله وجهه أي حسنه وبهجه .. والشمس سراج النهار والمهدى سراج المؤمنين ، ومحمد ﷺ السراج الوهاج .

ويقول المفسرون لقوله تعالى : « هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نوراً »، أن الشمس والقمر آيتان من آيات الله الدالة على قدرته وعلمه وحكمته ، وآثارهما في عالمنا الأرضي واضحة مشهودة : إذ عليهما تقوم حياة كل كائن في هذا الكوكب الأرضي ويتنظم نظامه ، ولو أنها أخذوا من الأرض موضعًا غير موضعهما لاختل نظام هذا الكوكب .

والضوء نور ذاتي ينبعث من جسم يشع له بفعل الحرارة النارية المتقدة كالشمس . ومن هنا كان الضوء مستمدًا على حرارة دائمًا<sup>(١)</sup> .

■ - ومن ملخص ما سبق نجد أن آيات القرآن الكريم التي ذكرت في هذا المقام قد أوضحت أن الشمس :

- ) جسم ناري ملتهب في كبد السماء يشع الضوء والحرارة والطاقة .
- ) على حرارة الشمس وطاقتها تتوقف الحياة على كوكب الأرض .
- ) جميع الظواهر الطبيعية في الغلاف الغازي متوقفة على الشمس .

■ - فلما نجد هذه المفاهيم في [البحث العلمي الجغرافي] ؟ يقول العلم : إن الشمس مصدر الطاقة والحياة ، كما أن الشمس جسم ناري ملتهب في كبد السماء يشع الضوء والحرارة والطاقة . قال تعالى : « وجعل الشمس سراجاً ». [نوح / ١٦] .

## □ أسرار الفيزياء الشمية بين العلم والقرآن

الشمس نجم ملتهب يضطرم بالحرارة الباطنية التي تبلغ في الأعماق

(١) عبد الكريم الخطيب - التفسير القرآني للقرآن - ص ٩٥٧ ، ٩٥٩ .

(حيث الميل = ١٦٠٩ متر) وهي أكبر من الأرض ١٢٠٠٠٠٠ مرة وحجمها ٤٢ درجة  $\times$  كم<sup>٣</sup>. وتبلغ كتلتها  $197 \times 10^{28}$  ك. ج، وهي تدور حول نفسها مرة كل ٢٥ يوماً من أيام الأرض ، وتدور أيضاً في مدار لها بين النجوم كل ٢٢٥ سنة بسرعة قدرها ١٩,٣ ك. م لكل ثانية، وتسيطر الشمس بقوة جاذبيتها على الكواكب العشرة التي تدور حولها . ولكي نتصور مقدار حجم الشمس وكتلتها ، فعلينا أن ندرك أنها تفقد في الدقيقة الواحدة  $2500000000000000000000000$  طن من المادة لتحول إلى طاقة ، فإذا ضربنا هذا الرقم  $60 \times 24 \times 365$  لعرفنا مقدار ما تطلقه من الطاقة في السنة الواحدة .. فإذا ضربنا هذا الرقم  $1670000000000000000000000$  كان الناتج من هذه الأطنان :

= ١٪ فقط من وزنها الحالي . ويقدر العلماء إنتاج الطاقة الشمسية بما يساوي قوة ٥٠٨ حصان أمامها ٢١ صفرأ أي :  
 $508,000,000,000,000,000,000,000 =$   
 لا يصل إلى الأرض منها إلا :  $\frac{1}{2000000000000000000000000}$  من هذه الطاقة .  
 فكيف تنتج الشمس كل هذه الطاقة ؟

أصبح من المعروف الآن أن هذه الطاقة تنتجه من عمليات نووية في أعماق باطن الشمس نسبتها في الآتي :

(أ) يتخذ الفرن النووي في قلب الشمس من الايدروجين وقوداً يحرقه ، وكلما احترق الوقود ونفذ من قلب الشمس إلى السطح ذهب إلى هذا القلب ايدروجين جديد ينتقل إليه من الطبقات السطحية بخاصية الانتشار .. والايديروجين (الوقود) بالنسبة للشمس هو الزيت (الوقود) بالنسبة للسراج الوهاج ، الذي شبه الله سبحانه وتعالي به الشمس في قوله تعالى : «وجعل الشمس سراجاً» وقوله تعالى : «وجعلنا سراجاً وهاجاً» .

(ب) عندما يضاف جسم الايدروجين الوحيد (البروتون) إلى مساكن

الايدروجين يحدث تفاعل أن تتكون نواة تحتوي على بروتون ونيوترون لعنصر الهيليوم . . وعندما يتم ذلك من التفاعل انطلاق إشعاع يجعل طاقته بعيداً عن الشمس .

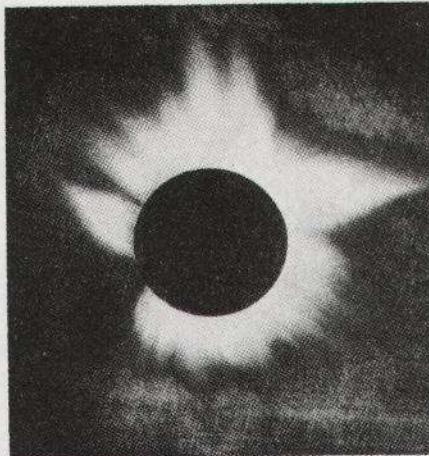
(ج) لولا الطاقة المستمدّة من تحويل الايدروجين إلى هيليوم لكانـت الشمس قد أصبحـت نجـماً خـامـداً مـنـذـ عـدـةـ آـلـافـ مـلـاـيـنـ السـنـينـ .

وكـماـ أـنـ السـرـاجـ المشـتعلـ الذـيـ ذـكـرـهـ اللهـ تـعـالـىـ فـيـ الـقـرـآنـ يـتـكـونـ حـولـ ضـوـئـهـ وـلـهـ بـهـ جـوـ حرـارـيـ يـمـكـنـ أـنـ يـحـرـقـ الـأـجـسـامـ حـتـىـ بـدـونـ مـلـامـسـةـ النـارـ ،ـ فـإـنـ الـعـلـمـ يـقـولـ أـنـ لـلـشـمـسـ مـثـلـ هـذـاـ الجـوـ الحرـارـيـ .ـ لـأـنـاـ إـذـاـ نـظـرـنـاـ إـلـىـ الشـمـسـ خـالـلـ وـرـقـةـ مـنـ السـلـوفـانـ المـعـتمـ (لـلـتـخـفـيفـ مـنـ وـهـجـ الشـمـسـ)ـ لـرـأـيـنـاـ حـافـةـ الشـمـسـ مـحـدـودـةـ كـأـنـهـ اـنـتـهـتـ عـنـدـ مـكـانـ مـعـيـنـ ،ـ وـهـذـاـ الـمـكـانـ هـوـ غـلـافـ الشـمـسـ المـضـيـءـ (الـفـوـتوـسـفـيرـ)ـ،ـ وـقـدـ وـصـفـ بـالـمـضـيـءـ لـأـنـهـ الـمـنـطـقـةـ الـتـيـ يـأـتـيـ مـنـهـ مـعـظـمـ ضـوـءـ الشـمـسـ،ـ بـيـدـ أـنـ الشـمـسـ لـاـ تـنـتـهـيـ تـمـاماًـ عـنـدـ الـغـلـافـ المـضـيـءـ مـثـلـاًـ لـاـ يـتـهـيـ السـرـاجـ عـنـدـ حـدـودـ الـوـهـجـ الـمـبـعـثـ مـنـهـ .ـ فـهـيـ الـأـخـرـىـ هـاـ أـيـضاًـ جـوـ خـارـجيـ خـافـتـ .ـ

## □ الطاقة واستخدام الأرض

ولـقـدـ تـأـثـرـ تـقـدـمـ الـبـشـرـيـةـ بـشـكـلـ عـمـيقـ باـكـشـافـ وـاسـتـغـلـالـ مـصـادـرـ الطـاـقةـ الـمـخـلـفـةـ ،ـ فـاسـتـخـدـامـ الـفـحـمـ وـتـطـورـ إـنـتـاجـ الـكـهـرـبـاءـ مـنـ مـسـاقـطـ الـمـيـاهـ وـاـكـشـافـ زـيـتـ الـبـتـرـولـ وـالـغـازـاتـ وـبـدـءـ ظـهـورـ الطـاـقةـ الـنـوـوـيـةـ كـلـهـاـ مـنـ الـمـعـالمـ الـمـيـزـةـ فيـ التـارـيخـ ،ـ وـيـعـتـبـرـ كـلـ مـصـدرـ جـدـيدـ مـنـ مـصـادـرـ الطـاـقةـ إـيـذاـنـاًـ بـانـتـلاـقـ سـلـسلـةـ مـنـ التـكـنـوـلـوـجـيـاتـ الـجـدـيـدةـ الـتـيـ تـقـودـ إـلـىـ إـحـدـاثـ تـغـيـرـاتـ فيـ مـسـتـوـيـ أـنـشـطـتـنـاـ وـفيـ أـسـالـيـبـ مـعـيـشـتـنـاـ .ـ

إـسـتـخـدـامـ الطـاـقةـ هـوـ جـزـءـ مـتـمـ لـعـمـلـيـةـ النـمـوـ ،ـ وـسـيـانـ فـيـ ذـلـكـ أـنـ يـتـمـ



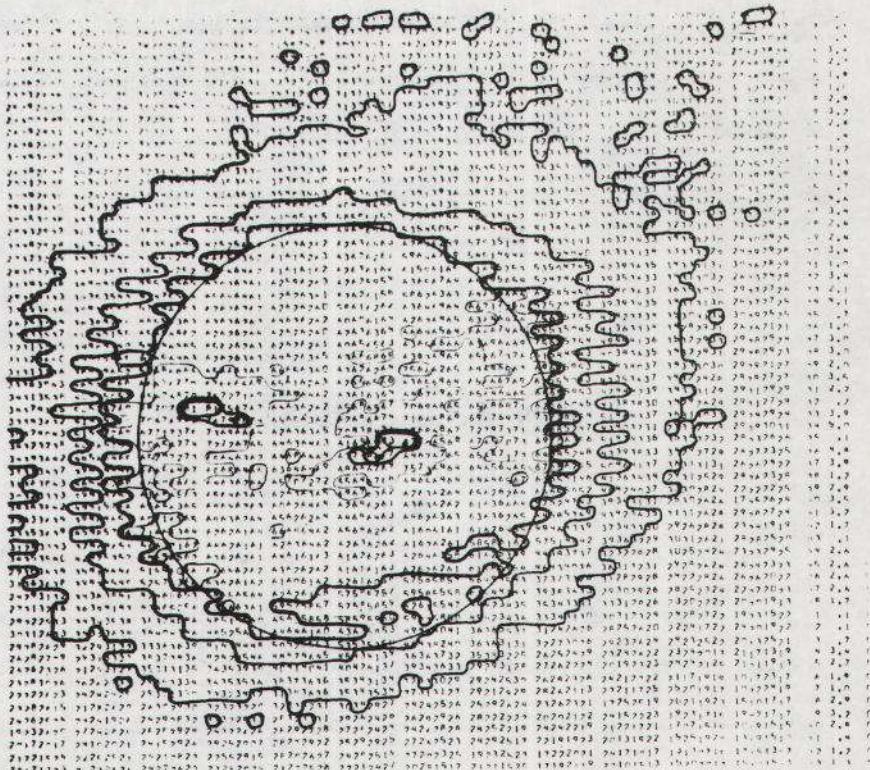
[شكل / ١١٢]

كسوف شمس

تبعد فيه هالة الشمس

[الغلاف الجوي

الخارجي للشمس]



[شكل / ١١٣]

[صورة الشمس عن طريق كمبيوتر منقولة بواسطة قمر صناعي]

تعريف النمو على أساس إجمالي المنتج القومي المتزايد، وأن يتم على أساس ما يتحقق من رفاهية الإنسان . من بين أربعة آلاف مليون نسمة - هم سكان العالم - يوجد ١٠٠٠ مليون في أوروبا وشمال أمريكا يستخدمون ٨٤٪ من الطاقة المنتجة ، و ٢٠٠٠ مليون في البرازيل والصين والهند وبلاط أخرى قليلة يستهلكون ١٥٪ من هذه الطاقة ، والآخرون وهم ١٠٠٠ مليون في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية يستخدمونباقي وهو ١٪ .

ولذلك يجب عند وضع الاستراتيجية القومية التي تجعل للطاقة الشمسية مكاناً بين مصادر الطاقة المتاحة أن نراعي نموذج التنمية التكنولوجية قبل مراعاة نوع العملية التكنولوجية نفسها أو حجم المصنع . ذلك أن الأخطرار التي تكتنف هذا الأمر هائلة ، نظراً لأن النموذج التكنولوجي الذي يقع الاختيار عليه قد يؤدي إما إلى دوام اعتماد البلاد على استيراد العلم والتكنولوجيا من الخارج ، وإما إلى تنمية القدرات القومية . وجدير بالذكر أن تجهيز مصانع الطاقة الشمسية حتى مرحلة «تسليم المفتاح» أو ما يسمى «نقل التكنولوجيا» - وهو لقب رنان - هو ضرب من الأوهام . ويجب أن نفهم هذا بوضوح إذا أريد أن تكون القرارات مبنية على أولويات التنمية في البلاد ، لا على الاعتبارات التجارية التي لا تمت بصلة لمصالح الشعب الحقيقة<sup>(١)</sup> .

وجدير بالذكر أن بلدان أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية تتمتع بظروف طبيعية مواتية لاستغلال الطاقة الشمسية ، ولكن نظراً لاختلاف البحوث العلمية والتكنولوجية فإنها تفتقر أحياناً إلى الخبرة الفنية المطلوبة لإنشاء المعدات الشمسية . ومن ناحية أخرى نجد أن الدول الصناعية تعوزها الظروف المناخية المواتية ، ولكنها تملك القاعدة الصناعية اللازمة لتوليد الطاقة الشمسية . ولذلك كان التعاون الصادق بين هاتين المجموعتين من الدول

Stubbs, p., 1963: The most energetic particle. An article in New Scientist, vol. (1)  
17. No 331, p p. 218-219.

سواء في البحوث العلمية والتكنولوجية أو في الانتاج الصناعي شرطاً لازماً للاستغلال الأمثل للطاقة الشمسية، مما يعود بالفائدة على أهالي المناطق الريفية في العالم الثالث .

ويلاحظ في العالم النامي أن مستوى بحوث الطاقة الشمسية والاتجاهات الأساسية فيها يختلف اختلافاً كبيراً من بلد إلى آخر . وعلى الرغم من الاهتمام الكبير الذي ظهر في هذا المجال، فإن نشاط معاهد البحوث يتسم بالركود لافتقارها إلى الموارد البشرية والمالية من جهة ، وعدم الاتصال بين الباحثين من جهة أخرى ، وفي مثل هذه الحالات يسهل على الشركات والمنظمات الأجنبية التي تقدم المعونة الفنية أو تقوم بالتعاون الثقافي أن تتولى إدارة المعاهد القومية . والحل الصحيح الوحيد يكمن في زيادة التعاون العلمي والتكنولوجي بين البلاد النامية الواقعة في إقليم واحد أو أقاليم مختلفة . وحينئذ - وحينئذ فقط - يمكن التحدث عن مسألة التعاون بين الدول النامية والدول الصناعية على أساس سليم مع مراعاة مصالح كل الأطراف<sup>(١)</sup> .

هذا ولم تبدأ الدول الصناعية في وضع برامج بحثية كبيرة لاستغلال الطاقة الشمسية إلا بعد ظهور «أزمة البترول» . وليس لمعظم هذه البرامج في الوقت الحاضر سوى أهداف محدودة جداً (توفير الطاقة المساعدة للتدفعات المترجلة والأغراض الصناعية والقوة الكهربائية الإضافية) . ولكن غرضها الحقيقي على المدى الطويل، هو تنمية مصادر الطاقة البديلة للاستعاضة عنها عن الإمدادات البترولية التي أخذت تتناقص بشكل سريع في العالم ، وعرضها على المدى القصير استغلال السوق الضخمة في الدول النامية عن طريق إقامة المعدات والمنشآت الخاصة بالطاقة الشمسية في ظروف تعود بالربح الوفير ، وهذا يعني من كافة الوجوه أن الدول النامية نفسها هي التي تتولى تمويل البحوث والانتاج الصناعي .

---

(١) Ibid., p p. 111-118.

ولذلك تدعوا الحاجة إلى إجراء جذري في منهج العمل ، لتحقيق تعاون صحيح في هذا المجال بين البلدان النامية والمتقدمة . وفي ضوء الأزمة البترولية الراهنة دور الطاقة الشمسية على المدى الطويل والقصير والمتوسط، يجدر بكلتا المجموعتين من البلدان أن تهتم بواجهة الموقف .

وكذلك يشير التعاون الصناعي بين الدول النامية والمتقدمة على إقامة المشآت الشمسية كثيرةً من المشكلات المعقدة ، ومن طبيعة نظام تقسيم العمل الدولي أنه يقصر دور الأمم النامية على مجرد إنتاج المواد الخام المعدنية والزراعية ، وبذلك يخلق نطاً غير متكافئ من التبادل ، من شأنه أن يجعل العالم الثالث عالة على العالم الصناعي . ولذلك نجد اليوم أن العالم الأخير يخنكر بالفعل مختلف الصناعات الأساسية الالزامية لإنتاج الطاقة الشمسية ، بما في ذلك صناعة الحديد والمواد الحديدية، وكذلك عمليات عزل الحرارة التي تستخدم فيها المعادن أو المواد العضوية ، مع العلم بأن المواد الخام المستخدمة في كل هذه العمليات تستورد أساساً من البلاد النامية ، وفي معظم الحالات يتم تصنيعها قبل تصديرها ، وهذا هو شأن أكسيد الالمونيوم الذي تتوجه غينيا أو غانا ويتمن تصنيعه فيها أو في الكمررون . وكذلك شأن النحاس في زئير وزامبيا ، والمنتجات البترولية في نيجيريا والجزائر والشرق الأوسط<sup>(1)</sup> .

... وبعد

فقد رأينا في هذا الكتاب صوراً من الاعجاز العلمي للقرآن الكريم . ووجدنا صوراً من «الطبيعيات» لفت القرآن الكريم الأنظار إليها . . . بطريقة تهز المشاعر عند أولي الألباب الذين لا يرون في الوجود شيئاً إلا وكان لهم فيه عبرة وتذكرة بالله ونعمته التي لا تُحصى ، فهو لاء يذكرون الله في كل حالة من أحواهم ، وفي كل وضع من أوضاعهم الجسمية :

---

Ibid., p p. 203-208. (1)

﴿إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَخَلْقِ اللَّيلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولَئِكَ الَّذِينَ يَذَكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقَعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ، وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبُّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سَبِّحْنَاكَ فَقَنَا عَذَابَ النَّارِ﴾ . [آل عمران / ۱۹۰ - ۱۹۱] .

لقد كنا في رحلة إيمانية في هذا الوجود الجميل المصنوع ، البديع التكوين ، رأينا خلاها من [الطبيعتيات] ما يجعلنا نركع خشوعاً أمام عظمة الله ، «الذي أحسن كل شيء خلقه» . . . وقد رأينا في هذا الكتاب أن ظاهرة انتظام السنن الكونية ، ومن ثم التنبؤ بها في ظل هذا التناسق الدقيق الذي فطر الله [الطبيعتيات] عليه ، مما حجرا الزاوية للطريقة العلمية الحديثة [Scientific Method] ، ولا يقوم للعلم التجاري صرح بدونها.

ومن هنا كان قولي بأن الباحث المسلم في [الطبيعتيات] ، الذي يكتشف العلاقات الدقيقة في الظواهر المادية أو البيولوجية أو الكونية ، ويرى صنع الله وسنته من وراء ذلك ، إنما يقوم بأرقى العبادات ، ويصدق فيه قول الله تبارك وتعالى : «إنما يخشى الله - من عباده العلماء» .

ومن هنا أيضاً كان قولي بأن الإسلام في تصوره للعلاقة بين الإنسان والطبيعتيات يرسم خطأً جديداً ، خطأً يقوم على الوئام والانسجام والتكامل والوفاق والتجانس والالتحام . . . فيما دامت قوى [الطبيعة] وطاقاتها قد سخرت أساساً لخدمة [الإنسان] ومساعدته على الرقي الحضاري وعمارة الكوكب الأرضي ، فإن العلاقة بينهما حتماً تكون علاقة انسجام وتقابل وتواصل وتعاون وكشف وتنقيب . . .

أرجو من الله العلي القدير أن ينفع بكتابي هذا كل المسلمين . . . في كل مكان . . . وأن أكون من . . . ﴿رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمْ وَرَضُوا عَنْهُ ذَلِكَ الْفَوزُ العظيم﴾ . [المائدة / ۱۱۹]

## المَرَاجِعُ الْعَرَبِيَّةُ الْمُتَرَجَّمَةُ

- القرآن الكريم
- ابن كثير القرشي - تفسير ابن كثير - جزء ٣ - مكتبة النهضة الحديثة .
- أحمد الشرباصي (دكتور) - القمر في القرآن - الحلال - ديسمبر - سنة ١٩٧٢ م .
- أحمد زكي (دكتور) - مع الله في السماء - كتاب الحلال - القاهرة .
- (المشير أحمد عزت باشا) - الدين والعلم - لجنة التأليف .
- أحمد فهمي أبو الحير - عجائب الفيزياء - القاهرة - سنة ١٩٣٨ م .
- أحمد فهمي أبو الحير - علم الروح في ضوء العلم الحديث - القاهرة - سنة ١٩٤٠ م .
- السيد محمد حسين الطبطبائي - الميزان في تفسير القرآن - ط / ٣ - مجلد / ١١ / جزء ١٣ - سنة ١٣٩٦ هـ .
- الشيخ عبد الرحمن حبنكة وآخرون - الثقافة الإسلامية - الكتاب الجامعي - جامعة الملك عبد العزيز - جدة .
- تفسير الجنالين - دار الفكر - بيروت
- ج . آرثر فنلادي - على حافة العلم الأثيري - ترجمة أحمد فهمي أبو الحير - القاهرة - سنة ١٩٤٨ م .
- جورج جامو - الشمس - قصتها من البداية إلى النهاية - ترجمة د . أحمد حمادة - الألف كتاب - القاهرة .
- حنفي أحمد - التفسير العلمي للآيات الكونية - دار المعارف - مصر .
- د . س . هلاسي - عصر الطاقة الشمسية القادم - عرض وتقدير د . أحمد عبد القادر المهندس - مجلة الفيصل / ٣٧ .
- رؤوف مصطفى - الكون والثقوب السوداء - عالم المعرفة - الكويت .
- (م) . سعد شعبان - أعماق الكون - وكالة المطبوعات - الكويت .
- عبد الرحيم بدر (دكتور) - الكون الأحدب - بيروت - سنة ١٩٦٢ م .
- عبد العليم عبد الرحمن خضر (دكتور) - الإنسان في الكون بين القرآن والعلم - عالم المعرفة - جدة .
- عبد العليم عبد الرحمن خضر (دكتور) - هندسة النظام الكوني في القرآن الكريم - تهامة - جدة .

- عبد الكريم الخطيب - التفسير القرآني للقرآن - مجلد / ٣ / دار الفكر العربي .
- عبد الله شحاته (دكتور) - تفسير الآيات الكونية - دار الاعتصام - القاهرة .
- عبد المحسن صالح (دكتور) - هل لك في الكون نقيض ؟ الهيئة المصرية العامة للكتاب - القاهرة .
- علي كامل الحمامصي (دكتور) - الانسان والطاقة - دار المعارف بمصر .
- علي مصطفى مشرفة (دكتور) - النظرية النسبية الخاصة - القاهرة - سنة ١٩٤٥ م .
- عماد الدين خليل (دكتور) - العقل المسلم والرؤية الحضارية - دار الحرمين - قطر .
- عماد الدين خليل (دكتور) - تهافت العلمانية - مؤسسة الرسالة - سنة ١٩٧٩ م .
- فريد هويل - مشارف علم الفلك - ترجمة اسماعيل حفي - دار الكرنك - القاهرة - سنة ١٩٦٣ م .
- فؤاد صروف - العلم الحديث في المجتمع الحديث (من أغوار الكون) .
- مجلة كلية الشريعة والدراسات الإسلامية - مكة المكرمة - السنة الثانية / ١٧ .
- محمد وفا الأميري - الاشارات العلمية في القرآن الكريم - دار الرضوان - حلب .
- محمد علي الصابوني - مختصر تفسير ابن كثير - دار القرآن الكريم - بيروت .
- محمد محمود حجازي (دكتور) - التفسير الواضح - مطبعة الاستقلال الكبرى - القاهرة .
- محمد عمر القصار - المنهج الإسلامي في تعليم العلوم الطبيعية - دعوة الحق - السنة الثالثة / ٣٠ .
- محمد علي يوسف - الجفوة المفتعلة بين العلم والدين - دار مكتبة الحياة . بيروت .
- محمد عبد الرحمن مرحا (دكتور) - النظرية النسبية - بيروت - سنة ١٩٦٠ .
- محمد فتحي عوض الله (دكتور) - الطاقة - كتابك - دار المعارف - القاهرة .
- محمد جمال الدين الفتدي (دكتور) - الله والكون - الهيئة المصرية العامة للكتاب - سنة ١٩٧٦ م .
- محمد الغمراوي (دكتور) - الاسلام في عصر العلم الحديث - القاهرة - ط أولى سنة ١٣٩٣ هـ / ١٩٧٣ م .
- منصور حسب النبي (دكتور) - الكون والاعجاز العلمي للقرآن - دار الفكر العربي - القاهرة .
- موريس بوكاي - دراسة الكتب المقدسة في ضوء المعارف الحديثة - الترجمة العربية لدار المعارف بالقاهرة .
- و . هـ . ماكري - الفيزياء الكونية - ترجمة زهير الكرمي - عالم الفكر - مجلد ١ - عدد ٣ / .
- يوسف القرضاوي (دكتور) - الایمان والحياة - مؤسسة الرسالة . بيروت .
- يوسف توفيق (دكتور) - معجم المصطلحات الجغرافية - دار الفكر العربي .
- يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - مكتبة الهلال - بيروت .

## المَرَاجِعُ الْأَجْنبِيَّةُ

- Ailleret, P., 1963: *Energétique, Le besoin d'énergie*, Eyrolles.
- Abdus Salam, 1961: *Elementary Particles*. A chapter in the book of Penguin Science Survey, Penguin Books, England.
- Adler, Irving, 1963: *Inside the Nucleus*. A Signet Science Library book.
- Alfven, H., 1967: *Antimatter and Cosmology*. An article in Scientific American, Vol. 216., No. 4.
- Asimov, Issac, 1964: *The Intelligent Man's guide to the Physical Sciences*, A pocket Cardinal edit, New York.
- A. Weight and H. Zimmermann, 1976: *Concise Encyclopedia of Astronomy*, Bristol.
- Bade, W.L., 1953: *Relativistic rocket theory*, Am. J. physic. Vol. 21.
- Bacquerel, 1923: *Le Principe de Relativité et La gravitation*, Paris-Gauthier Villars.
- Beck, Stanley, D., 1962: *The Simplicity of Science*. A Pelican Book, Penguin Book Lt. England.
- Bergamini, D., 1964: *The Universe*, Life Nature Library.
- Beiser, A., 1964: *The Earth*. Life Nature Library.
- Bergmann, P.G., 1942: *Introduction to the theory of Relativity*, New York, Printice-Hall.
- Birkhoff, 1923: *Relativity and modern Physics*, Cambridge (Mass), Harvard University Press.
- Born, M., 1924: *Einstein's theory of relativity*, London.
- Burbidge, G. and Fred Hoyle: *The problem of the Quasi-stellar objects*, Vol. 215.
- Caleman, J.A., 1963: *Relativity for the Layman*. A Pelican Book, Penguin Ltd., England.
- Clamson, M., 1965: *Natural Resources and International development*.
- Crammer, K.R., 1958: *Orbital storage of Cryogenic fluids*, WADC, tech. Note 58-282.
- Comichael, 1920: *The theory of Relativity*, 2 nd. Edi.N.Y.
- Darmstadter, F., 1971: *Energy Economic Growth and the Environment*, John Hopkins Press.
- D. Goldsmith and D. Levy, 1964: *From the black hole to the infinite Universe*, San Francisco.
- Einstein, A., 1954, *Relativity: the special and general theory*, 15th. ed. London, Methuen and Co.
- Eddington, A.S., 1923: *The mathematical theory of relativity*, Cambridge University Press.
- Ehricke, K.A., 1961: *Space flight*, Vol.1. D. Van Nostrand Co. Inc. Princeton, N.Y.
- F. Hoyle: *Frontiers of Astronomy*, Frankline.
- Frisch, O., R., 1965: *Atomic Physics today*, Fawcett Premier Books, New York.
- Gamow, G., 1961: *The atom and its Nucleus* Prentice-Hall Inc., New Jersey.

- Gardener, M., 1965: *Can time go backward?* An Article in Scientific American, Vol. 216, N° 1.
- Gatland, K.W. and Derek. D. Dempster, 1959: *The Inhabited Universe*, A Premier Book, Fawcett World Library.
- Goudsmit, S.A. and clairbone, 1967: *Time life Science Library*.
- Hoyle, Fred, 1963: *The nature of the Universe*. A Pelican Book, penguin Book Ltd. England.
- John Gribbin, 1976: *Our changing Universe*, London.
- Journal of geographical Research, Vol. 80, N° 17.
- Joyant Narliks., 1977: *The structure of the Universe*, Oxford Press.
- Koestler, A., 1959: *The sleepwalkers: A history of Man's changing vision of the Universe*, Macmillan, N.Y.
- Preston T., 1929: *The theory of heat*, 4.th. ed. J.R. Cotter, ed, London, Macmillan.
- Richardson, O.W., 1916: *The electron theory of matter*, Cambridge University Press.
- Science and modern World, Macmillan Company, New York.
- Sommerfield A., 1956: *Themodynamics and statistical Mechanics*, New York.
- Stephenson, G. and Kilmister, C.W., 1958: *Special relativity for physicists*, New York.
- Stuhlinger, E., 1954: *Possibilities of electrical space ship*, Austria.
- Struick D.J., 1922: *Grundzüge der mehrdimensionnalen*, Berlin, Sprdinger.
- Smart W.M., 1950: *The origin of the Earth*. Pelican Book.
- Stubb, P., 1963: *The most Energetic Particle: An Article in New Scientific*, Vol. 17, N° 331.
- Tolman, R.C., 1935: *Relativity*, Oxford University Press.
- Thornley, G.G., 1965: *changing Horizon*, London.
- Union International des Producteurs et des distributeurs d'énergie, Paris.
- Wahl, W., 1952: *The brecciated stony Meteorites and meteorites containing foreign*.

## محتويات الكتاب

الموضوع	الصفحة
مقدمة	٩ - ٧
الفصل الأول : لا تعارض بين العلم والقرآن	٥١ - ١١
● مكانة العلم والعلماء في القرآن	١٦
● القرآن والعلم	١٩
● دراسة الكون في القرآن الكريم	٢٤
● القرآن يدعو إلى ربط العلم بالدين	٢٦
● القرآن والتفكير في آيات الله في الأفق الكونية البعيدة	٣١
● العلماء والاعجاز العلمي للقرآن	٣٤
● استمرارية العطاء القرآني	٤٠
● الله نور السموات والأرض	٤١
● وحدانية الله تعالى	٤٣
● إنما الله إله واحد	٤٨
الفصل الثاني : السديم الكوني الأعظم بين العلم والقرآن	٦٥ - ٥٣
● أصول الفيزياء الكونية في القرآن	٥٦
● بقايا السديم الكوني الأعظم	٥٩
● خلق السموات والأرض	٦٢
الفصل الثالث : المجرات في القرآن الكريم	٦٧ - ١١٠
● موقع النجوم والاعجاز العلمي للقرآن	٧١

الصفحة	الموضوع
٧٤	• فيزياء النجوم القيفاوية والاعجاز العلمي للقرآن
٧٦	• حركة النجوم والاعجاز العلمي للقرآن
٨٠	• أسرار في السموات والأرض
٨٢	• الحياة والاعجاز العلمي للقرآن
٨٣	• الأقراص البيضاء
٨٤	• النجوم الخفافة
٨٦	• مواقع النجوم وقدرة الخالق الأعظم
٨٧	• النجم الثاقب بين العلم والقرآن
٩١	• الشمس نجم متواضع
٩٣	• ميلاد نجوم جديدة
٩٤	• السوبر نوفا وقدرة الله العظيم في الأفق الكونية
٩٧	• الانفجار النجمي الأعظم
١٠١	• اتساع الكون وعظمة الخالق
١٠٧	• أبعد الأجسام في الكون
١٠٩	• سبحان من بيده ملائكة كل شيء

#### الفصل الرابع: المجموعة الشمسية والاعجاز العلمي للقرآن الكريم ١١١-١٥٤

١١٤	• أسرار الشمس
١١٥	• من دلائل الاعجاز القرآني
١١٧	• ضوء الشمس بين العلم والقرآن
١١٨	• أهم خصائص الشمس ودلائل القدرة الإلهية
١١٩	• من الأسرار الوظيفية للشمس في القرآن
١٢٠	• ديناميكية الحركة في المجموعة الشمسية بين العلم والقرآن
١٢٤	• انفصال الشمس عن السديم الأعظم
١٢٧	• علاقة الشمس بالقمر بين العلم والقرآن
١٣١	• أصل الكواكب بين العلم والقرآن
١٣٦	• سبحان الذي خلق كل شيء بقدر

الصفحة	الموضوع
١٤٥	● الانسجام بين الأرض والكواكب
١٤٧	● مصير الشمس بين العلم والقرآن
١٤٩	● حساب الزمن بين العلم والقرآن
١٥٠	● فيزياء القمر بين العلم والقرآن
<b>الفصل الخامس ظاهرة التمدد الكوني والاعجاز العلمي للقرآن . ١٥٥ - ١٦٩</b>	
١٦٨	● الأمر كله يرجع إلى قدرة الله
<b>الفصل السادس الأرض والاعجاز العلمي للقرآن الكريم . ١٧١ - ١٩١</b>	
١٧٤	● مراحل تكوين الكون والأرض
١٧٧	● ملامح الأرض وقياساتها
١٨٠	● طبيعة الأرض
١٨١	● إعجاز علمي في القرآن
١٨٣	● من أسرار الغلاف الجوي في القرآن
١٨٦	● إعجاز علمي آخر في القرآن الكريم
١٨٦	● من أسرار المجال المغناطيسي للأرض
١٨٨	● ذلك فضل الله
١٩٠	● حركة الأرض
<b>الفصل السابع قوانين الحركة في الكون بين العلم والقرآن . ١٩٣ - ٢٠٤</b>	
١٩٧	● ماذا يحدث في أعماق الشمس
١٩٨	● هل تدور المجرات
١٩٩	● سر توازن الأجرام السماوية بين العلم والقرآن
٢٠١	● الزمن الدوري بين العلم والقرآن
<b>الفصل الثامن الأجرام السماوية الصغرى بين العلم والقرآن . ٢٠٥ - ٢٢٣</b>	
٢٠٨	● الأجرام الصغيرة والاعجاز العلمي للقرآن

الموضوع	الصفحة
● الشهب والنيازك بين العلم والقرآن .....	٢١١
● كيف تكونت الأقزام الفضائية .....	٢١٥
● الغلاف الجوي ومقاومة الأقزام الكونية .....	٢١٩
<b>الفصل التاسع : قوانين الجاذبية بين العلم والقرآن .....</b>	<b>٢٥٠ - ٢٢٥</b>
● أعمدة السماء غير المرئية .....	٢٣١
● الجاذبية وحركة الأجرام الكونية .....	٢٣٥
● دور الجاذبية في الكون .....	٢٣٧
● الإشعاع التجاذبي والإعجاز العلمي للقرآن .....	٢٤٠
● العلم والتوصل إلى الوحدانية .....	٢٤٦
● الكون والنظام الإلهي .....	٢٤٧
● العلم سبيل المعرفة بالله .....	٢٤٩
● الفيزياء الكونية وحركة الحياة .....	٢٥٠
<b>الفصل العاشر : الرياح والطاقة الهوائية بين العلم والقرآن .....</b>	<b>٢٦٢ - ٢٥١</b>
● تسخير الرياح والحكمة الإلهية من ذلك .....	٢٥٧
<b>الفصل الحادي عشر : حركة الجسيمات في الذرة والاعجاز العلمي للقرآن الكريم .....</b>	<b>٢٨٦ - ٢٦٣</b>
● أسرار مذهلة حول الذرة وخواصها .....	٢٧٠
● الجسيمات الذرية والاعجاز العلمي للقرآن .....	٢٧٢
● من أسرار الأليكترون في القرآن الكريم .....	٢٩٤
● المنج الصحيح للبحث الاستقرائي في القرآن .....	٢٨١
<b>الفصل الثاني عشر : أسرار البنية الذرية بين العلم والقرآن .....</b>	<b>٣٤٢ - ٢٨٧</b>
● الوقود النووي .....	٣٠٠
● موارد المادة .....	٣٠٧

الموضوع	الصفحة
• المفاعلات الحرارية ..... • المفاعلات المولدة ..... • مفاعلات الاندماج النووي ..... • الحرارة ومظاهر العظمة الإلهية ..... • قوانين الانشطار النووي والاعجاز العلمي للقرآن .....	٣١١ ٣١١ ٣١٤ ٣٢٨ ٣٣٤
<b>الفصل الثالث عشر : الفرن النووي وجوّه المشتعل بين العلم والقرآن ٣٤٣ - ٣٦٩</b>	<b>٣٦٩ - ٣٤٣</b>
• الطاقة الشمسية والمتغيرات المناخية عبر التاريخ الجيولوجي للأرض ..... • أصل الطاقة من النبات الأخضر بين العلم والقرآن ..... • البيomas والاعجاز العلمي للقرآن ..... • فحوى عملية البناء الضوئي .....	٣٥٠ ٣٥٣ ٣٥٥ ٣٦١
<b>الفصل الرابع عشر : مصادر أخرى للطاقة تنطق بقدرة الله سبحانه وتعالى .....</b>	<b>٣٧١ - ٤٠٩</b>
• القوى المائية ..... • الطاقة الحرارية في المحيطات ..... • الحرارة الأرضية ومظاهر القدرة الإلهية ..... • قياس الطاقة ..... • المد والجزر ..... • الطاقة من الأمواج ..... • طاقة الفحم والبترول والغاز الطبيعي ..... • أصل الفحم والاعجاز العلمي للقرآن ..... • كل شيء في الكون بمقدار ..... • الماء والحياة .....	٣٧٧ ٣٨١ ٣٨٣ ٣٨٧ ٣٨٨ ٣٩٠ ٣٩٢ ٤٠٣ ٤٠٣ ٤٠٦
<b>الفصل الخامس عشر : المفهوم العلمي للطاقة الكونية العظمى والاعجاز العلمي للقرآن .....</b>	<b>٤١١ - ٤٣٢</b>
	٤٨٧

● من خواص المادة	٤٢١
● نظرية النسبة العامة	٤٢٣
● الكون مادة أم ضوء أم طاقة أم ماذا؟	٤٢٣
● نحو وحدة للمجال والمادة	٤٢٤
● المادة في الكون	٤٢٥
● أصل المادة بين العلم والقرآن	٤٢٦
● بين الذرة والمادة أسرار خفية	٤٢٨
● ماذا حدث للشمس في الأزمنة السحرية	٤٢٩
● ماذا يوجد بين المجرات	٤٣٠
● الطاقة المرعبة	٤٣١

## **الفصل السادس عشر: المادة والاعجاز العلمي للقرآن الكريم ٤٣٣ - ٤٥١**

● التصور الإسلامي للكون	٤٣٨
● الأجسام الساكنة... متحركة... ولكننا لا ندرى؟	٤٣٩
● متى يمكن رؤية الأفق الكوني	٤٤١
● حاجة البشرية إلى علم إيماني	٤٤٣
● من أسرار النجم الثاقب	٤٤٤
● العلماء أقرب الناس إلى الإيمان	٤٤٥
● القدرة الإلهية والاعجاز العلمي	٤٤٨
● عندما تتجاوز العوالم السماوية سرعة النور	٤٤٩

## **الفصل السابع عشر: الطاقة الشمسية والاعجاز العلمي للقرآن الكريم ٤٥٣**

● مصدر الطاقة الوحيد	٤٥٨
● الشمس هي مستقبلنا	٤٦٠
● أسرار الفيزاء الشمسية بين العلم والقرآن	٤٧١
● الطاقة واستخدام الأرض	٤٧٣

