

سِنِّيَّةُ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

٤

الطبيعات والإعجاز العايم للقرآن الكريم

تأليف

الدكتور عبد العليم عبد الرحمن خضر

زمالة الجغرافيين الملكيين - إنجلترا

رئيس قسم الجغرافية

كلية العلوم العربية والاجتماعية

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية - بالقصيم



الدار السعدية
للنشر والتوزيع

الطبيعات
والإعجاز العلمي
للقُرآن الكريم

حقوق الطبع محفوظة
الطبعة الأولى
١٩٨٦هـ - ١٤٠٦م



الدار السَّلامِيَّة
للنشر والتوزيع

جَدَّة

الإدارة : البغدادية - عمارة الجوهرية
تليفون : ٦٤٣٢٨٢١ / ٦٤٢٤٠٤٣ / ٦٤٢٤٢٥٥ / ٦٤٢٤٢٥٥
تلكم : ٤٠٤٣٥١ - نشرًا
ص.ب : ٢٠٤٣ / ٢١٤٥١ ، حرقية : نشر دار
المستودعات : طريق مكة المكرمة ، شرق المطار القديم
الكتابية : ١ - شارع الملك عبد العزيز ، تليفون : ٦٤٧٨٧٢٣
٢ - شارع فلسطين ، مركز الزومان ، تليفون : ٦٦٠٨٩٦٤

الدمام : الشارع العام ، ص.ب : ٨٩٩
تليفون : ٨٣٣٥٥٢٠ / ٨٣٢٣٥١٥



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مقدمة

والصلاة والسلام على الرسول الأمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه
أجمعين . . . من يهده الله فلا مُضِلَّ له ومن يضلل فلا هادي له نعوذ بالله
من شرور أنفسنا وسيئات أعمالنا . . . والحمد لله أولاً وآخراً 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 شتّى أنحاء العالم الإسلامي خدمةً للإسلام والمسلمين.

ويهدف هذا الكتاب إلى محاربة أعداء الإسلام بنفس السلاح الذي
يجاربه به . . . سلاح العلم . وهو إعلان لهم بأن القرآن حمل الإشارات العلمية
جنباً إلى جنب مع الهداية والتشريع والبيان . . . وهو محاولة للوصول إلى أكبر
قدرٍ ممكنٍ من التفاهم بين الإنسان والعالم بعد الكشف عن سننه ونواميسه

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 موسوعاً لمعارف الحياة الدنيا والآخرة ، ولم يبق على المسلم إلا أن يسابق العالم بأسره توصلاً إلى أسرار الطبيعيات فينهل منها ما يشاء ، ويسطها على البشرية كلها تامة غير منقوصة ، سليمة بلا خلل . . . ويقدم لها ببراكين على عظمة الصانع المدبر ، والمنظم المبدع ، ﴿الذي أحسن كل شيء خلقه وبدأ خلق الإنسان من طين﴾ [السجدة ٧/]. وبذلك يخرج الناس - في هذا العالم المضطرب - من بلادة الحس ، وهمود العادة وثقل الحياة ، ليروا آيات الله في الآفاق . . . في السموات والأرض ببصيرة حية وقلب مؤمن شفاف .

إن القرآن الكريم ، كما يدعو إلى النظر في مخلوقات الله [الطبيعية] . . . في السموات والأرض ، يلفت أنظار المؤمنين كذلك إلى ما أنعم به على الإنسان من مخترعات واكتشافات أنجزها علماء سخرهم الله لخدمة البشرية . . . قال تعالى : ﴿إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار والفلك التي تجري في البحر بما ينفع الناس ، وما أنزل الله من السماء من ماء فأحيا به الأرض بعد موتها ، وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآياتٍ لقوم يعقلون﴾ [البقرة/١٦٤].

ذلك بأن هذه المخترعات والاكتشافات العلمية ، وإن قام بها البشر ، إلا أن الله عز وجل ، هو الذي أحاطهم بهذا العلم . . . قال تعالى :

﴿ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء﴾ . . . [البقرة ، آية الكرسي / ٢٥٥].

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

﴿فوب السماء والأرض إنه لحق مثل ما أنكم تنطقون﴾...

[الذاريات / ٢٣]

صدق الله العظيم...

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

المؤلف



الفصل الأول

لا تَعَارِضُ
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

لا تعارض بين العلم والقرآن

إن معجزة القرآن الكريم هي معجزة خالدة باقية إلى يوم القيامة .
فالقرآن خاتم الكتب السماوية . . . ليس له عصر مُعَيَّن ولا زمن محدّد في
تحدّيه 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 بعدنا حتى ينشق القمر وتقوم الساعة وتنتهي الدنيا
وما فيها .

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

- وتوضيحاً لهذا الإعجاز في اختراق القرآن لحجاب المستقبل البعيد
اخترت لك نماذج من كتاب الله الكريم . فتأمل معي قوله تعالى :

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ﴾ . .

[فصلت ٥٣]

صدق الله العظيم

وهذا وعد من الله سبحانه وتعالى أن البشر سَيَرَوْنَ 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 الباق . . . وكل شيء هالك إلا
هو ، له الملك ، وله الحمد وهو على كل شيء قدير .

وعند نهاية الحياة تتشقق السماء وتتكدر النجوم وتَفْجَرُ البحار ، وتبدل
الأرض غير الأرض والسموات . وقد أقسم الله ببعض المظاهر الكونية تنبيهاً
لأهميتها ونظامها وبديع صنْعها . 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 فظهر ذلك واضحاً في دراسة القرآن

وتفسيره وتأويل ما ورد فيه من الإشارة إلى قوانين الطبيعة والنظر في مجالات الخلق وقواعد السلوك والاخلاق ولم يجدوا نصاً في القرآن أو السنة يأبى على المسلم الأخذ بأسباب الحضارة وال عمران ونظام الحكم العادل. حتى شاع عند العلماء المتأخرين أن الإسلام دين ودولة مستندين في ذلك إلى ما ورد في القرآن والسنة من قواعد الحكومة المدنية وقوانين السلم والحرب والثواب والعقاب إلا أن هذا الاتجاه الجديد لم ينته إلى أسلوبٍ معينٍ 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 عد ولا ترتيب مثل ما كتب العقاد وعلماؤه الأزهر وكثير من الباحثين» (١).

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

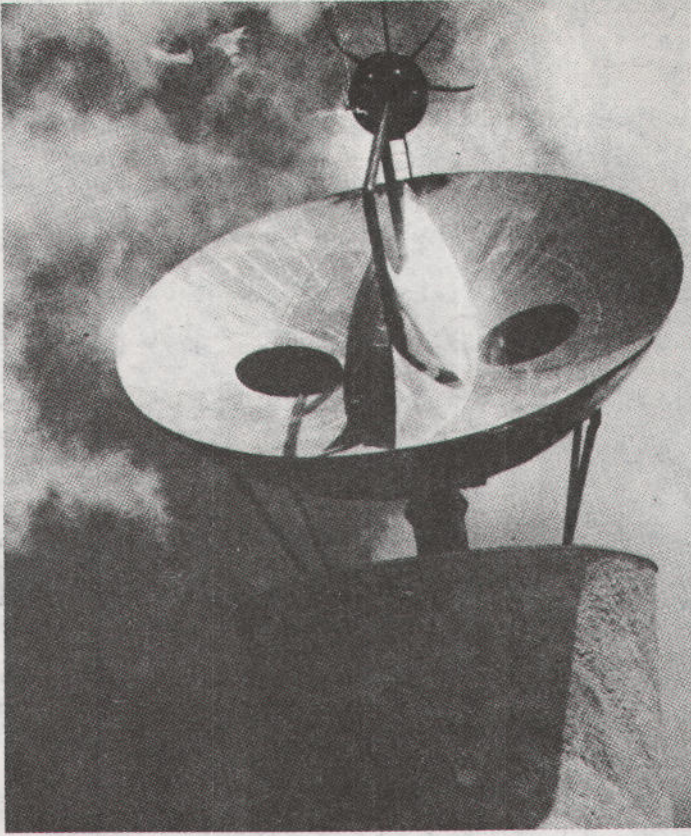
﴿قل انظروا ماذا في السموات والأرض﴾ [يونس ص ١٠١]

وغير ذلك من آيات كثيرة متعددة تدل على أن العلم قرآني في موضوعه. فالعلوم الطبيعية تبحث عن أسرار الظواهر الكونية ويأمرنا 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 الأصالة والموضوعية. (٢).

وقد دعا القرآن إلى العلم في أول آيات تنزَّلت منه، وأقسم الله بالقلم وهو أول أداة في سبيل تحصيل العلم فقال تعالى: ﴿ن، والقلم وما يسطرون﴾ [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: ﴿بل هو آيات

بينات في صدور الذين أوتوا العلم﴾ [العنكبوت: ٤٩]

وقال سبحانه: ﴿شهد الله أنه لا إله إلا هو والملائكة وأولو العلم﴾ [آل عمران: ١٨].

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

﴿إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار لآياتٍ لأولي الألباب﴾. [آل عمران: ١٩٠].

والقرآن بهذه الآيات يحث الانسان على التأمل والنظر في بديع صنع الله في السماء والشمس والقمر والليل والنهار والضحي والظهيرة والأصيل والغروب ، وفي الأرض والجبال والبحار والأنهار والسهول والنبات والرياح والأمطار، وخلق الانسان والحيوان وسائر الكائنات، وأن أحداً لا يمكنه حفظ نظام الكون إلا الله العلي القدير ﴿أفمن يخلق كمن لا يخلق أفلا تذكرون﴾. [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 والحال انهم مُعْرَضُونَ عنها لا يتنبهون» (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 تعدل أو يرجع عنها أصحابها فلا نجد في النهاية تعارضاً.

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

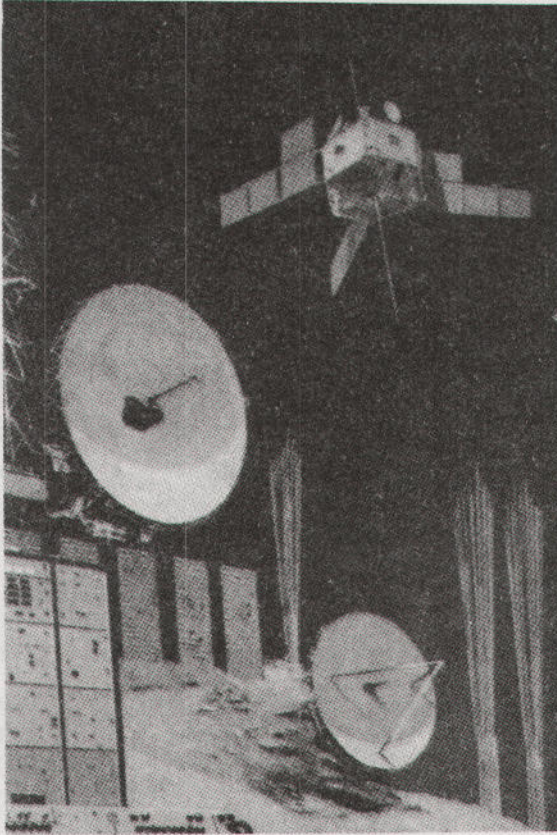
(١) الميزان في تفسير القرآن لمؤلفه السيد محمد حسين الطباطبائي الطبعة الثالثة سنة ١٣٩٦ هـ - مجلد ١١ جزء ١٣ ص ٣٠٣.

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

﴿ولا يحيطون بشيء من علمه إلا بما شاء﴾ . . [البقرة ٢٢٥].

وعلم الله شامل
محيط كما في قوله
تعالى: ﴿وأن الله قد
أحاط بكل شيء علماً﴾
.. [الطلاق: ١٢].

وقال عز شأنه:
﴿إن في السموات
والأرض آياتٍ
للمؤمنين . وفي
خلقكم وما يبيث من
دابة آيات لقوم
يوقنون . واختلاف
الليل والنهار وما
أنزل الله من السماء
من رزق فأحيا به
الأرض بعد موتها
وتصريف الرياح
آيات لقوم يعقلون﴾ .



[شكل ٢/]

[الجاتية - ٣ - ٥]

العلم مجهود بشري محدود مستمد من الله .
وقد سمح الله للإنسان بركوب 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 وتخصّصات، مثل الفلك والفيزياء، والكيمياء 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﴾، إن الله عزيز غفور ﴿... [فاطر: ٢٨].

□ القرآن والعلم

لقد تعرّض القرآن في آيات كثيرة منه - نحو سبعمائة وخمسين آية إلى مسائل هي من صميم العلم. ^(١) وذكر جانباً من الحقائق العلمية كقضايا عامة، ودخل في تفاصيل بعض الحقائق الأخرى وبذلك نبّه الأذهان إلى أهمية البحث وإعمال النظر والفكر.

لقد خلق الله العلم والدين توأمين حينما خلق الانسان.

لأن بين العلم والدين ربطاً مصيرياً هما يقرران مصير الإنسان وكماله. فالعلم دون تكلف فلسفي أو تحديد منطقي، هو ضياء لكشف الواقع ولمعرفة الحقيقة، والحقيقة هي فعل الله وأثره ^(٢). 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 وبالموجودات 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 ، ويريم دليلاً على صدقه آية جديدة تطابق ما بين العلم الحديث والقرآن الكريم مصداقاً لقوله تعالى :

﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ﴾

[فصلت : ٥٣].

ولا شك أن القرآن والعلم مرتبطان ارتباطاً مصيرياً لأنها يقرران معاً مصير الإنسان وكماله . والمتدبر لأهداف العلم والقرآن يجد أنها متماثلان في الغاية ومتحدان في الهدف لأن مصدرهما واحد وهو الله سبحانه وتعالى خالق هذا الكون^(١) . فالعلم نور الله في الكون لكشف الحقيقة المتمثلة في فعل الله وأثره في الوجود، وضياء للطريق الطبيعي المؤدي لرؤية آثار الخالق وإدراك وجوده ووحدانيته . والقرآن يربط الإنسان روحياً 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 ضلَّ العلم طريقه أو أخطأ المفسرون في فهم الآيات الكونية لعدم معرفتهم العلمية . ونحن لا نقول بأن القرآن جاء سجلاً مفصلاً لكل العلوم والفنون والآداب والقصص والأمثال ، وإلا 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 ، لتحريك السمع والبصر والحواس والعقل للتفكير في خلق الله تعالى ، ثم الانتقال من المخلوق إلى الخالق ، ومن الطبيعة إلى مكوَّنها وبارئها^(٢) . وفي القرآن آيات

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

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

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

«تبعث كل الآيات القرآنية التي لها ارتباط بالعلوم الطبيعية والصحية والطبية التي درستها من صغري وفهمتها جيداً فوجدتها منطبقة كل الانطباق مع معارفنا الحديثة، فأسلمت، لأنني تيقنت أن محمداً (ص) أتى بالحق الصريح من قبل ألف سنة، من غير أن يكون له مدرّس من البشر».

ومن إعجاز القرآن الكريم إشارته إلى نشأة علوم حديثة لم يعرفها السابقون وإنما لفت أنظارهم إليها، كما وجّه أبصارهم إلى دراسة الكون وتأمل ظواهره والإحاطة 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^(١).

قال تعالى: ﴿سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق أولم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد﴾ [فصلت: ٥٣].

ولا شك أن العلم والدين مرتبطان ارتباطاً مصيرياً لأنها 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 لرؤية آثار الخالق^(٢). ومن هنا كان التوجه الحضاري ممتداً إلى ما قبل آدم لأنه كل فعل امتزجت فيه إرادة

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

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

الله وروحه وكلمته بالمادة 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 . . . (١).

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 بِالَّذِي خَلَقَ الْأَرْضَ فِي يَوْمَيْنِ وَتَجْعَلُونَ لَهُ أُنْدَاداً ذَلِكَ رَبُّ الْعَالَمِينَ وَجَعَلَ فِيهَا رِوَاسِيّاً مِنْ فَوْقِهَا وَبَارَكَ فِيهَا وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا فِي أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ سَوَاءً لِّلسَّائِلِينَ . ثُمَّ اسْتَوَى إِلَى السَّمَاءِ وَهِيَ دُخَانٌ﴾ . . . [فصلت ٩ - ١١].

. . . قمة الإعجاز . . . وقمة الشمولية . . . في إشارة سريعة كومبوز 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 [رتقاً] قبل أن يتحول إلى أرض أو نجم سديم . «كانتا رتقا» .

ولا شك أن في ذلك دليلاً على اعجاز القرآن، لدلالته على أمور علمية دقيقة لم تظهر لنا إلا بعد أن أثبتنا العلم بما لا يقبل الشك وخصوصاً بعد استبعاد الفرضيات التي لم يكتب لها الثبات والصمود كثيراً . . . فالآية 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 علمه ذلك؟
أيعقل أن يتوصّل محمد لو كان شخصاً عادياً إلى مثل ذلك إلا إذا كانت
الرعاية الإلهية قد اختارته رسولاً؟

أليست التوافقية مذهلة 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 قطعياً
لا شبهة فيه، آمننا 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 صرح علماؤنا عليهم الرحمة بذلك تصريحاً قطع على المخرفين
والحشويين كل طريق. وليس - والحمد لله - في كتاب الله، مما هو قطعي
الدلالة، ما يخالف قطعي البرهان في العلم. فإما أن يكون هذا القطعي في
العلم مسكوتاً عنه في الدين، فنؤمن به من غير جدال. وإما أن يكون مصرحاً
به فيه، فلا يمكن أن يكون مخالفاً لما هو قطعي في العلم. وما كان من ظنيات
العلم قد سكت عنه الدين، فلا شيء يمنعنا أن نسلم به حتى يجيء من العلم
ما ينقضه.

وسنجد في هذا الكتاب من آيات التطابق بين القرآن والفترة ما يجعل
القرآن معجزة الدهر، أي معجزة خالدة متجددة يتبين للناس منها على مرّ
الدهور وجه لم يكن تبين، 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 منزل القرآن الكريم.

ورغم أن المقصود الأسمى من هذا الكتاب هو الهداية 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 حبالهم أن تعلق بأطراف السموات أو تحيط بالأرض، ثم تصيب الطبيعة نفسها في كشف معانيه، فكلما تقدمت العلوم ونازعت إلى الكشف والاختراع واستكملت آلات البحث ظهرت حقائقه الطبيعية، ناصعة، حتى كأن القرآن غاية لا يزال عقل الانسان يتطلع إليها. (١) لماذا؟ . . . لأن القرآن الكريم جاء لتحرير العقول البشرية من رق التقليد، وإخراج الوجدان الإنساني من نطاق الحجر الذي ضربه من حوله الآخرون . . . جاء لإنهاض العقل الأدمي واستحثائه في سبيل التفكير والنظر . . . ولا عجب في ذلك . فالعقل أثر من آثار الله، والوحي أثر من آثار الله وآثار الله لا تناقض بينها ولا اضطراب .

قال تعالى: ﴿ ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت ﴾ [المالك: ٣].
 ﴿ والله غالب على أمره ولكن أكثر الناس لا يعلمون ﴾ [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 والمرامي العلمية التي تحملها الآيات القرآنية في مواضع اختصاصهم، ذلك أن القرآن كتاب إلهي ﴿ لا يغادر

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

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

ولو قُدِّر للإنسانية أن تفحص الأديان بعقلية علمية لما وجدت غير الإسلام ديناً يثبت للفحص العلمي .^(١) إذ ليس غير الإسلام دين بقيت معجزته إلى اليوم وتبقى إلى ما شاء الله ، لتكون موضوع بحث وامتحان وفحص ، وليهتدي البشر بفحصها إلى الله وليعلموا عن طريقها أنه على كل شيء قدير . يقول [ستودارت]: «هناك أدلة وفيرة وكافية تقطع بأنه لم يدخل على القرآن أي تحريف، ويعتقد المسلمون أن محمداً 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 :

﴿ إنا نحن نزلنا الذكر وإنا له لحافظون ﴾ [الحجر : ٩] .

وقوله تعالى :

﴿ الحمد لله الذي أنزل على عبده الكتاب ولم يجعل له عوجاً ﴾

[الكهف : ١] .

ونحن . . . لا نتعصب للقرآن تعصباً أعمى . . . لأن الإسلام علمنا احترام الآخرين وآراءهم طالما أنها تعبر عن الصدق والحقيقة . . . قال تعالى : ﴿ إن أكرمكم عند الله أتقاكم ﴾ . ومن التقوى الصدق . . . ومن التقوى توخي الحقيقة . . . فنحن نحترم شهادة رائد الفضاء الأميركي «دون ايل» . . . رغم أنه ليس مسلماً . . . حين دار حول الأرض أحد عشر يوماً سنة ١٩٦٨م . . . وبعدها قال : «راعي 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 لانهائي . . . ولكن لا أعرف كيف تملكنا 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 تسبح معنا في فلكها القريب البعيد ، في النيازك التي كانت تمر بنا . . . في القمر المظلم الذي لم يفارقنا وجهه خلال رحلتنا الطويلة . . . أخيراً في الأرض التي اشتقنا للعودة إليها» . . .

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

وستان بين مقاله هذا الأمريكي . . . وما قاله الشيوعي الكافر الملحد رائد الفضاء الروسي الذي قال: . . . «فتشت عن الله فلم أجده» . . .
. . . ولن أرد على هذا الملحد لأنه لن يسمعي . . . فقد أصبح قطعة من الفحم الحقيق حين انفجرت طائرته وهو على الأرض ودون أي سبب في 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 - جلد - ص ٢٢١ ، ص 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 يمرون عليها وهم عنها
مُعْرِضُونَ﴾ [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 يتبين لهم أنه الحق﴾
[فصلت: ٥٣].

كما يوضح سبحانه أن خلق الكون أمر عظيم بقوله تعالى:

﴿لخلق 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 للطبيعات، كما يفعله بعض من ينتمون للدينيات، يراؤون
بالورع، فيشئون الدين والعلم . وليس علينا أن نقبل كل مسألة فنية قد تكون
من قبيل ما ذكرنا. وما كل مسألة جرت إليها تطوافات بعض الباحثين في
الفلكيات يجب أن تُعتبر 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 يتهجم على ما جاء به الدين، مما قد يراه - بحسب الظاهر - مخالفاً لما أظهره العلم الحاضر. بل على الفريقين أن يحترما العلم والدين. فيسير الديني في سبيله قائلاً: لا بد أن يجيء يوم تنجلي فيه الحقيقة، ويذهب الزبد جفاء، ويمكث ما ينفع الناس في الأرض، كما انجلي الغطاء عن كثير من آيات الله، كشف عن أسرارها العلم الكوني الحاضر نفسه. ويسير العلمي في طريقه قائلاً: هذا ما أوصلتني إليه رسائل العلم العتيدة، وربما يحدث من نظريات العلم ما يُغيّر بعض ما يراه اليوم، كما حدث اليوم من نظرياته ما هدم بعض ما بناه بالأمس. فلعل للدين وجهاً لا أستطيع اكتناه سره اليوم. وربما حدثت في المستقبل نظريات تجعل ما يراه الدين هو الصواب. إذن فالقول بأن الدين يلغي العلم أو أن العلم يلغي الدين إنما هي سخرية نضحك بها على أنفسنا، أو يضحك بها غيرنا علينا، كي نتخلى عن أحدهما فنضيع

وقد ورد في الكتاب المنزل آيات في إشارات تنبئ عن أسلوب خلق السموات والأرض والكواكب والإنسان والحيوان والنبات والجماد. وكل ذلك لم ينكره العلم الحاضر، بل كان هدىً للقارئ، ونوراً أضاء السبيل للمستبصرين، ومرشداً لمن يزاول فهمه وتفسيره. لكن لم يذكر فيه ما ذكر لتأصيل أصول علمية، وتثبيت قواعد فنية، بل ذكر ذلك في سياق العظة للاعتبار، وفي مورد الإرشاد للاستدلال على قدرة الخالق وحكمته في مخلوقاته، ليوّجه الإنسان ببصيرته إلى خالقه، فيسبّحه ويمجّده ويعبده حق عبادته. ثم ينصرف إلى أمر الكدح والعمل لدنياه، مقيداً باتباع ما أمر الله به على لسان أنبيائه. ^(١) ومن المستحيل قبول دين يرفض العلم، أو قبول علم يرفض الدين، وكل من الأمرين لا يمكن أن نجد لهما أي سند من القرآن والسنة أو من

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

سِيرِ الأنبياء عليهم السلام. (١)

وفي أول آيات القرآن التي نزلت على النبي بمكة وهو في غار حراء يتلو
الوحي :

﴿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 والنهار 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، وبان للعلماء صحتها، وصدقها. وذلك
بواسطة المخترعات الحديثة، والمكتشفات العلمية التي توصل الإنسان
إليها. (٢) ومن هذه الاشارات ما يتعلق بالآفاق الكونية الشاسعة.

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

حتى يفكر الإنسان في أصله، كيف خُلِقَ؟ كيف تم تكوينه حتى أصبح
خلقاً بديعاً جميلاً فيقول سبحانه:

﴿اقرأ باسم ربك الذي خلق. خلق الإنسان من علق﴾.

(١) د. عماد الدين خليل - تهافت العلمانية - مؤسسة الرسالة - ١٩٧٩م - 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: ﴿فليُنظر الإنسان مم خُلِق . 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 أي القرآن يجد أن أساس الإسلام التوحيد وقطبيه التآخي وتحسين شؤون العالم تدريجياً بواسطة العلم . فهذه هي الأسباب الحقيقية لظهور الإسلام» .

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

«يجب أن نعترف أن العلوم الطبيعية والفلك والفلسفة مقتبسة من القرآن، فجميع العلماء مدينون 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 أعطاهها 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 ومكثهم من إنشاء امبراطورية فاقت امبراطوريات إسكندر الكبير، والامبراطورية الرومانية ، سعة وقوة وعمراً وحضارة ودواماً» .

□ القرآن والتفكير في آيات الله في الآفاق الكونية البعيدة

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

﴿الذي خلق سبع سموات طباقاً ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل ترى من فطور، ثم أرجع البصر كرتين ينقلب إليك خاسئاً وهو حسير. (١) ولقد زينا السماء الدنيا بمصابيح وجعلناها رجوماً للشياطين واعتدنا لهم عذاب السعير﴾ .

وقد أبرز الراغب الأصفهاني نوع العلاقة بين العقل والشرع في صورة عامة بقوله : اعلم أن العقل لن يهتدي إلا بالشرع ، والشرع لا يتبين إلا بالعقل ، فالعقل كالأساس ، والشرع كالبناء ولن يغني الأساس ما لم يكن بناء ، ولن يثبت بناء ما لم يكن أساس ، وأيضاً فالعقل كالبصر ، (٢) والشرع كالشعاع ، ولن يغني البصر ما لم يكن شعاع من خارج ولن يغني الشعاع ما لم يكن بصر ، ولهذا قال الله تعالى :

﴿ قد جاءكم من الله نور وكتاب مبين ، يهدي به الله من أتبع رضوانه سبل السلام ويخرجهم من الظلمات إلى النور بإذنه ﴾ [المائدة: ١٥ - ١٦] .

وأيضاً فالعقل كالسراج ، والشرع كالزيت يمهده 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 . (خاسئاً) صاغراً مبعداً . (حسير) ذليل لم ير خلاً .

- 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 .

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

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

وقال تعالى :

﴿ الله الذي رفع السموات بغير عمدٍ ترونها ثم استوى على العرش وسخر الشمس والقمر كلٌّ يجري لأجل مسمى يدبر الأمرَ يفصل الآيات لعلكم بلقاء ربكم توقنون . وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهاراً ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يُغشي الليل النهار ، إن في ذلك لآيات لقوم يتفكرون ﴾ [الرعد ٢ ، ٣].

وهذه اللفتة الأولى إلى مظاهر القدرة الإلهية تحركَّ الوجدان ، فيقف أمام هذا المشهد الهائل يتملاه ، ويدرك أنه ما من أحد يقدر على رفع السماء بلا عمد - أو حتى بعمد - إلا الله ، وقصارى ما يرفعه الناس بعمد أو بغير عمد تلك البناءات الصغيرة الهزيلة ، القابعة في ركن ضيق من الأرض لا تتعداه ثم يتحدث الناس عما في تلك البناءات من عظمة ومن قدرة وإتقان ، غافلين عما يشملهم ويعلوهم من سماوات مرفوعة بغير عمد ، وعما وراءها من القدرة الحقة ، والعظمة الحقة ، والإتقان الذي لا يتناول إليه خيال إنسان .

ومن هذا المنظور الهائل الذي يشاهده الناس في خلق الله ، إلى المغيب الهائل الذي تتقاصر دونه المدارك والأبصار (ثم استوى على العرش) أي استولى على ملك جميع الموجودات ، وأحاطت قدرته بجميع الكائنات وفي رواية : (العرش لا يقدر قدره إلا الله عز وجل) (١) .

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

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

وقبل 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 - والملاحظة - والاستنتاج - والشمول - 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 تدعو إلى دراسة الكون والتأمل في خلق الله وتلقي
مع العلم متفقة معه في ضرورة النظر والمشاهدة والاستنتاج نذكر منها :

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

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

بصد البرهان على أن (الإيمان) في الإسلام هو المفتاح الأول لأبواب العلم
العديدة . (١)

فبالعلم تطلع المسلمون إلى المعرفة الكونية ، واجتهدوا في الأصول
ليستنبطوا الأحكام . وإن في القرآن آيات تدفع العقول دائماً 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] .

□ العلماء والإعجاز العلمي للقرآن

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

وقد اتجه بعض المفسرين للقرآن الكريم اتجاهاً علمياً متخصصاً في تفسير
الآيات العلمية والكونية ومنهم الفخر الرازي في تفسيره الكبير والشيخ
طنطاوي جوهرى في تفسيره : الجواهر ، الذي تناول فيه استعراضاً شاملاً
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 (٣) ، وغيرهم كثير
من هداهم 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 قدّم له الكون - كما يقول العلم الحديث -

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

(٢) المشير أحمد عزت باشا - الدين والعلم - لجنة التأليف - ١٩٨ - ص ٨ - ١٣ .

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

كُلًّا متكاملًا ، لا ممزقًا ولا منفصلًا ، ولقد كان الإسلام - في تكامل نظرته إلى الكون - أكثر تكاملًا من العلم الحديث ذاته ، الذي نظر إلى جزئيات الكون منفصلة ، بينما نظر إليها الإسلام متكاملة متصلة - في النهاية - بالله سبحانه وتعالى ، على قمة النظام الكوني كله ومنسجمة مع القانون الإلهي العام الأعظم للكون^(١) .

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 تمامًا 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 الحقيقية هي احتياجاته الروحية أيًا 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 أبدًا ، والإيمان هو قوة الحياة ، ولا مجال لتصوير 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 المنثورة في هذا الكون .

قال تعالى : ﴿ والله أنزل من السماء ماء فأحيا به الأرض بعد موتها إن في

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

ذلك لآية لقوم يسمعون ، وإن لكم في الأنعام لَعِبْرَةٌ نَسَقِيكُمْ مما في بطونه من بين فرث ودم لبناً خالصاً سائِغاً للشاربين ومن ثمرات النخيل والأعناب تتخذون منه سكرًا ورزقاً حسناً إن في ذلك لآية لقوم يعقلون ، وأوحى ربك إلى النحل أن اتخذي من الجبال بيوتاً ومن الشجر ومما يعرشون ، ثم كلي من كل الثمرات فاسلكي سبل ربك ذُللاً يخرج من بطونها شراب مختلف ألوانه فيه شفاء للناس إن في ذلك لآية لقوم يتفكرون ﴿٦٥﴾ .
 [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 تتكفل 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 ، وتتغذى هذه الغدد - إذا جاز القول - بمنتجات هضم الأغذية التي تأتي إليها بواسطة الدم الدائر ، الدم إذن يلعب دور المحصل والناقل للمواد المستخرجة من الأغذية ، ويغذي الغدد الثديية منتجة اللبن 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 وفسولوجيا الهضم ، وكانت غير

معروفة مطلقاً في عصر النبي ﷺ . إن معرفتها ترجع إلى العصر الحديث ، أما اكتشاف الدورة الدموية فهو من عمل هارفي 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»^(١) .

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

ولا شك أن دراسة العلماء والباحثين لطبقات الأرض وصخورها وكنوزها ومحتوياتها ولطبقات الفضاء والهواء ، ومعرفة أسرار الكون ونظامه ، إمتثال لأمر الله وتلبية لرغبة القرآن الكريم في الحث على العلم والمعرفة . إنها تقوم بدور الترجمان لمواد 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 يتذكر 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 وهما 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 :

﴿ أقرأ باسم ربك الذي خلق ، خلق الإنسان من علق ، اقرأ وربك الأكرم ، الذي علّم بالقلم ، علم الإنسان ما لم يعلم ﴾ .

[العلق / ١ - ٥].

حقاً إنها كلمات الله المعجزة التي عبّر عنها الإمام الفخر الرازي بقوله :
« ما من حرف ولا حركة في القرآن إلا وفيه فائدة ، ثم إن العقول البشرية تدرك بعضها ولا تصل أكثرها ، وما أوتي البشر من العلم إلا قليلاً »^(١).
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 .^(٢) وعن تلك التوافقية بين العلم ولدين ، يقول المطران [اغناطيوس هزيم] :-

« نحن نعتقد أنه لا تنافر بين المعطيات الدينية وما يسمى بالمعطيات العلمية ، ولا أعلم كيف أن المؤمن بالله خالقاً للكون يعتبر أن هنالك عناصر تؤلف هذا الكون في الوقت ذاته خارجة عن نطاق التدبير الإلهي وإني لأرى بمنظار المؤمن العكس تماماً وهو اعتبار المعطيات العلمية معطيات دينية على الأقل من حيث مصدرها والنواميس التي تتحكم بها ، لأن المؤمن يعلم حق العلم أن خالق الكون بأسره هو بالطبع خالق العناصر الطبيعية التي يتألف منها الكون ، وخالق الحياة في كل تجلياتها . وإذا فحصنا كيفية عمل الله في الخليقة نجده يسيّرهما تبعاً لقواعد وقوانين وهذه القواعد والقوانين هي التي يكتشفها العلم حقبة حقبة » .

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

(٢) محمد عمر القصار - المنهج 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 الآفاق ... ويقول «هربرت سبنسر» عن قوة الترابط بين العلم والدين : -

«إن العلم الطبيعي لا يناقض الدين . . . متى اتفق العلم والدين 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 التوجه للعلم الطبيعي هو عبادة صامته ، وتسييح عملي . . إن العلم الطبيعي موافق للدين . وهو مقول ومؤيد من جهات كثيرة . إنه يرى الإنسان عالماً منظماً بحركات ثابتة جارية على نظام لا تتخطاه ، وناموس لا تتعداه . وهذا النظام يدل على قوة وراءه ، وحكمة أبدعته وسوّته أحسن تسوية . العلم الطبيعي يعرفنا سبب الكائنات معرفة صحيحة ، ويعلمنا أن النتائج تتبع المقدمات ، وأن المسببات تتلو الأسباب ، وأن الثواب والعقاب مرتبطان بالأعمال ارتباط المسببات وأسبابها . فيوقن الطالب حينئذ يقيناً تاماً بهما . وإن ذلك ارتقاء في معارج الكمال والسعادة العليا . والعلم الطبيعي يعرفنا أن لنا حداً محدوداً لا نتجاوزه في العلم ، فلا نتخطاه إلى معرفة السبب الأول - صانع الكائنات - وحقيقته . لكنه يهديننا إلى الحدود التي تقف دونها ولا نتجاوزها ، فلا نصل إلى كنهه ومعرفة حقيقته . . وإياك أن تظن أن العالم الطبيعي هو من يعرف التحليل الكيميائي ، أو يقرأ الهندسة . وإنما نعني به ذلك العالم الذي يتخذ المعارف والحقائق سلماً لأعليها . حتى يبلغ الحقيقة العليا . . . ومن ذا سواه يعرف الهوة السحيقة الفاصلة ما بين ذلك الصانع الحكيم - الذي جعل الطبيعة والحياة والعقل من مظاهر ذاته - وبين العقل الأدمي الإنساني : إن الفرق لعظيم .»

□ استمرارية العطاء القرآني

إن كل يوم يكشف لنا جديداً في فرضيات العلم تضيف إلى ما قبلها شيئاً أو تهدمه من الأساس ، وتبقى دائماً الحقيقة القرآنية ثابتة شامخة راسخة ، وكل الذين هداهم الله ووفقهم إلى قراءة القرآن وتدبر آياته ، من يوم أن نزل على النبي محمد ﷺ وإلى ما شاء الله ، يؤمنون بقدسيته وثبات ما ورد فيه من إشارات كونية بالغة الدقة والشمول والصدق ، ويأسنون بنفحاته السماوية ، ويرجع ذلك إلى حقيقة ذاتية في القرآن ، تتمثل 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 دلالاته إلا إذا كان المرء يملك معارف علمية ، توسع له مدلول المقصود من الآية الكريمة ، ولذلك نجد أن الإنسان الذي كان يعيش منذ ١٤٠٠ سنة ، لم يكن قادراً على استيعاب المعنى العميق الذي يكمن في الإشارة الكونية ، ولذلك لم يدرك إلا المعنى الظاهري فقط .

والمؤمن اليوم يجب أن تتسع 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 ويعمر ، ويتفنن ويبدع ، ويتكرر ويتقدم فيتعق بذلك الهدف من خلافته في الأرض . تلك الخلافة المسؤولة ، المؤمنة ، الراشدة ، التي لا ينحرف بها هذا النعيم الكبير عن التزام الموقع الصحيح في العلاقة المطلوبة بين الله والإنسان .^(١)

(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
الطاقات 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 : ﴿ألا بذكر الله تطمئن القلوب﴾ [الرعد / ٢٨] .

□ الله نور السموات والأرض

لقد أثبت العلم الحديث بما لا يدع مجالاً للشك وحدانية النظام في
الكون وذلك من خلال التعرف على هذا الكون ومن خلال التشابه والتمائل 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 الملحددين .

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 دلالة واضحة على أن الكون يسوده

[النظام] ويخضع لقوانين وقواعد مرسومة ، لا مجال فيها لاحتمالات الفوضى والصدفة والعشوائية والخطأ ، بل يبدو 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 أسلوب رائع وإعجاز علمي بالغ يوقظ عقل الإنسان في رفق ويسر ويخاطب كل البشر .

قال تعالى : ﴿ وإلهكم إله واحد لا إله إلا هو الرحمن الرحيم ﴾

[البقرة ١٦٣].

وهي تثبت لله الوحدانية وتصفه بالرحمة فهو متصف بالجلال والجمال والكمال .

ومن أدلة الألوهية إتساق نظام هذا الكون وتماسكه ، واستمراره في أداء وظيفته ، حيث إن النور الإلهي يهيمن وسيطر ويؤثر على كل ما في الكون من أصغر الذرات إلى أضخم المجرات ، فإننا نثبت 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 ، المتجلي لخلقه بخلقه ، والظاهر لقلوبهم بحجته ، خلق الخلق من غير روية ، إذ كانت الرويات لا تليق إلا بذوي الضمائر ، وليس بذوي ضمير في نفسه ، خرق علمه باطن غيب السترات ، وأحاط بغموض عقائد السريرات ، الباطن لكل سريرة ، العالم بما تكن الصدور وما تخون العيون ، الدال على وجوده بخلقه ، وبمحدث خلقه على أزلته ، وباشتباههم على أن لا شبه له ، لا تستلمه المشاعر ولا تحجبه السواتر ، لافتراق الصانع والصنوع ، والحاد والمحدود ، والرب والمربوب ، الأحد لا بتأويل عدد ، والخالق لا بمعنى حركة ونصب ، والسميع

لا بأداة ، والبصير لا بتفريق آله ، والشاهد لا بمساسة ، والبائن لا بتراخي مسافة ، والظاهر لا بروية ، والباطن لا بلطافة ، فإن من الأشياء بالقهر لها والقدرة عليها . وبانت الأشياء منه بالخضوع له والرجوع إليه ، من وصفه فقد حده ومن حده فقد عدّه ، ومن عدّه فقد أبطل أزلّه ، ومن قال : كيف ، فقد استوصفه ، ومن قال : أين ، فقد حيزه . عالم إذ لا معلوم ورب إذ لا مربوب وقادر إذ لا مقدور ، انحسرت الأوصاف عن كنه معرفته ، وردعت عظمتها العقول فلم تجد مساعاً إلى بلوغ غاية ملكوته . أحق وأبين مما ترى العيون ، لم تبلغه العقول بتحديد فيكون مشبهاً ، ولم تقع عليه الأوهام بتقدير فيكون ممثلاً ، خلق الخلق على غير تمثيل ولا مشورة مشير ، ولا معونة معين ، فتم خلقه بأمره وأذعن لطاعته ، فأجاب ولم يدافع وانقاد ولم ينازع .

□ وحدانية الله تعالى

إن الله تعالى مانح العلم ومعطيه والميسر له ، والقرآن الكريم قطع بوحدانية الله وحدانية منزّهة عن الشرك وعن المثل ، فليس لله سبحانه وتعالى شريك ، لم يلد ولم يولد ، وقد تنزه عن الأشباه ، فليس له كفواً أحد .

﴿ قل هو الله أحد . الله الصمد . لم يلد ولم يولد . ولم يكن له كفواً

أحد ﴾ . [الاحلاص / 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 فيهما آلهة إلا الله لفسدتا ﴾ [الأنبياء / ٢٢] .

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

الطبيعة والأكوان ، 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 ^(١) ، 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 يشملته 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 التركيبية 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 عبده ورسوله ، وأن عيسى عبد الله ورسوله وكلمته ألقاها إلى مريم وروح منه ، والجنة حق النار حق ، أدخله الله الجنة على ما كان عليه من العمل » ^(٢) .

وليس يرتاب أهل النظر السديد في أن الوجود الإلهي قائم في الذهن السليم من الآفات على التقاء الفكر مع الوجدان ، التقاء تنشأ عنه حقيقة هذا الوجود الأعلى ، وجوداً لا يخالطه ريب ، ولا يرقى إليه غبار المعارك بين نظرات المؤمنين ونزوات الملحددين ، ولم يكن الوجدان ليدابر العقل في سيره

(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 سبيل إلى مغالطته بالأقيسة 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 . ويُستدل من دراسة مواضيع الرياضيات العادية والعالية مثل التوافيق Arrangements والتباديل Permutations والتراكيب Combinations والأعداد المركبة وحسابات التفاضل والتكامل العادية والمطلقة على وجود براهين رياضية متعددة تدل على [الوحدانية] في هذا الكون^(١) . 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 عليم﴾ [النور/ ٣٥] .

قال « ابن جريج قال مجاهد وابن عباس » في قوله : [الله نور السموات والأرض] : يدبر الأمر فيهما نجومهما وشمسهما وقمرهما . وقال « السدي » : فينوره أضواء السموات والأرض .^(٢) وجاء في تفسير الجلالين : [الله نور السموات والأرض] . . . أي منورهما بالشمس والقمر .^(٣)

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

(١) يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - دار ومكتبة الهلال - 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 وعبوديته لله هي مدده الذي يستمد كالزيت ، النور الإلهي الذي يضيء دون أن تمسه نار . وقال [السدي] في قوله تعالى : « نور على نور » . . . نور النار ونور الزيت حين اجتماعا أضواء ولا يضيء واحد بغير صاحبه ، كذلك نور القرآن ونور الإيمان حين اجتماعا . . .

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 بحتى . الظاهر لا يقال ممّ ، والباطن لا يقال فيم . . . لم يقرب من الأشياء بالتصاق ولا يبعد عنها بافتراق . . . تعالى عما ينحله المحددون من صفات الأقدار ونهايات الأقطار وتأثل المساكن وتمكن الأماكن . فالحد لخلقه مضروب 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 الباقين ، وعلمه بما في السموات العلى كعلمه بما في الأرضين السفلى . . . يعلم مسقط الفطرة ومقرها ، ومسحب الذرة ومجرها ، وما يكفي البعوضة من قوتها وما تحمل الأنثى في بطنها»^(١) .

وقد ازدحمت صفحات الكتاب الحكيم بالآيات التي تسند كل مظاهر التدبير والحكمة والخلق والإيجاد والإنعام ، 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 الريح فتثير سحاباً يسوقه إلى بلد ميت ، والله وحده هو الذي ﴿أخرجكم من بطون أمهاتكم لا تعلمون شيئاً﴾ . . . إلى غير ذلك من الآيات التي لا تحصى كثرة.^(٢)

(١) يوسف مروة - المرجع السابق - ص ٢٢٥

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

وقد أبدع الخالق الأعظم صنع عوالمه في كونه الكبير ، وأخضعها جميعاً لقانونه الإلهي العام الأعظم للكون أخضعها جميعاً ظواهرها وخوافيها ، وجلاتها ودقائقها ، فهو الله الخالق الباري المصور الذي لا تحفى عليه ذرة من مقوماتها وسننها ونواميسها ، فإذا ذكر سبحانه وتعالى شيئاً في قرآنه ، فهو قول العليم الخبير الذي لا يعزب عن علمه شيء منها في الأرض ولا في السماء ، والقرآن بهذه المزايا الربانية هو المرجع الجامع لكل علم نافع ، أو نهج قويم يوصل إلى سعادة الدارين .

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

﴿الله نور السموات والأرض﴾ .

... أي أن الله منور السموات والأرض .

﴿مثل نوره كمشكاة فيها مصباح﴾ :

- فما هي هذه المشكاة ؟ وما هو هذا المصباح ؟

من المعروف أن المشكاة لغوياً هي الفجوة المظلمة التي لا نور فيها أي الكوة التي يستخدمها الفلاحون لوضع المصباح في الجدار . وحيث إن المشكاة مكان مظلم لا نور فيه فإنها يمكن أن تكون إشارة للسماء بعد مغادرة الغلاف الجوي للأرض . والدليل على ذلك أن جميع رواد الفضاء قد شهدوا بأن السماء هناك حالكة الظلام رغم بزوغ الشمس والنجوم والأقمار والكواكب فيها نظراً

لانعدام الهواء والغازات والجسيمات الترابية انعداماً يكاد يكون تاماً 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 فظلوا 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 حفظهما وهو العلي العظيم ﴾ . [البقرة / ٢٥٥] .

إن الله سبحانه وتعالى إله واحد ليس له شريك ، ولا له مثل 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 فيهما آلهة 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 الزجاج 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 عليم ﴿

[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 ذل 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 يلج في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو
معكم أين ما كنتم 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
عليم ﴾ . [الحديد/ ٣] .

. . . وكانت [لا إله إلا الله] ، إيذاناً بمولد مجتمع جديد ، يغير
مجتمعات الجاهلية ، مجتمع متميز بعقيدته ، متميز بنظامه ، لا عنصرية فيه
ولا إقليمية ولا طبقية ، لأنه ينتمي إلى الله وحده ، ولا يعرف الولاء إلا له
سبحانه في كل مكان . . .

﴿ والله المشرق والمغرب فأينما تولوا فثم وجه الله إن الله واسع عليم ﴾

[البقرة / ١١٥] .

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

﴿تَسْبِحُ لَهُ السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ ، وَمَنْ فِيهِنَّ ، وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا
يَسْبِحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ ، إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا﴾ .

[الإسراء / ٤٤] .

إن تسبيح الكون لله وسجوده لله ، حقيقة كبيرة ، عميت عنها أعين ،
وصمّت عنها آذان ، ولكنها تجلت للذين ينظرون بأعين بصائرهم . . .
ويسمعون بآذان قلوبهم ، فإذا هم يرون الوجود كله محراباً . . . والعوالم كلها
ساجدة خاشعة . . . ترتل آيات التسبيح والثناء على العزيز الحكيم ، الرحمن
الرحيم . . . (١)

﴿وَلِلَّهِ يَسْجُدُ مَنْ فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ طَوْعًا وَكَرْهًا وَظِلَالَهُمْ بِالْغُدُوِّ
وَالْأَصَالِ﴾ . . .

[الرعد / ١٥] .

سبحانه وتعالى . . . ليس كمثلته شيء . . .
وهو خالق كل شيء . . .
ورازق كل حي ، ومدبّر كل أمر ، أحاط بكل شيء علماً ، وأحصى
كل شيء عدداً . وَوَسِعَ كُلَّ شَيْءٍ رَحْمَةً . . .
خلق فسوّى ، وقدر فهدى ، يسمع ويرى ، ويعلم السر
والنجوى . . . (٢)

(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 رابعهم ، ولا خمسة إلا هو سادسهم ، ولا أدنى من ذلك ولا أكثر إلا هو معهم أين ما كانوا ثم ينبئهم بما عملوا يوم القيامة ﴾ [المجادلة / ٧].

إنه سبحانه وتعالى نور السموات والأرض . . .
ونوره سبحانه وتعالى ليس كأى نور يرد على أبصارنا أو خواطرنا . . .

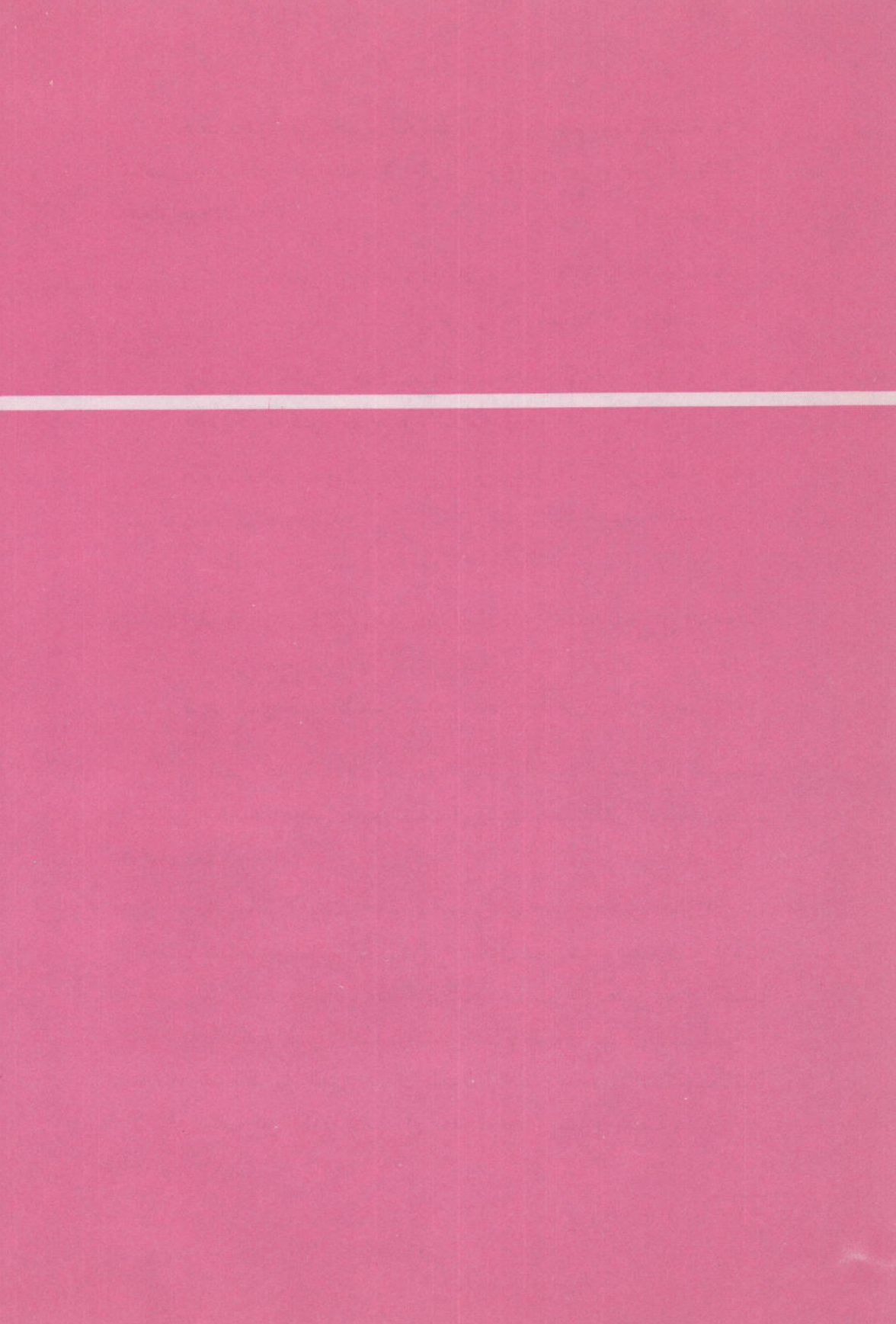
﴿ ليس كمثله شيء وهو السميع البصير ﴾ . [الشورى / ١١] .
﴿ ولم يكن له كفواً أحد ﴾ . [الاخلاص / ٤] .

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 . . .

ويفرّق 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 استخدموا بعض تعابير النسبية في حديثهم عن القدرة الإلهية وبعضهم عرّف «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 الانسان عن بعض أسرار الكون دليلاً على عظمة الله في الآفاق ومقدار اتساع ملكه» . يقول العالم بليغن في كتابه (العلم ينظر إلى السماء) : «إن الكون أرحب وأعظم مما كنا نتخيله ، وإن الأجزاء النائية من الكون تندفع في الفضاء بعيداً بسرعة مخيفة (فتبارك الله أحسن الخالقين) .



الفصل الثاني

السِّدِّيمُ الكَوْنِي
الأَعْظَمُ
بَيْنَ العِلْمِ وَالْقُرْآنِ

السِّدِّيمُ الكونيُّ الأعظمُ بَيْنَ العِلْمِ 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 لتبحث عن ساعة الصفر في تاريخ هذا الكون نجد أنفسنا نسلّم بأن لهذا الكون بداية ولحظة معينة نشأت فيها الذرات الدقيقة التي تتألف 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 نسلّم 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 وردّها إلى أصولها الأولى فلا بد أن نصل في نهاية المطاف إلى ضرورة وجود قوانين طبيعية تخضع لها ذرات هذا الكون ويعدُّ ذلك في ذاته دليلاً على وجود إله قادر مدبّر 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 بواسطة الفيلسوف الألماني عمانويل كانت، ثم نشرت مستقلة على يد الرياضي الفرنسي بيير لابلاس عام ١٧٩٦. ومنذ ذلك الحين وهي بين القبول والرفض تبعاً لظهور الأفكار والحقائق الجديدة. وتبعاً للصياغة الجديدة للفرض السديمي، فإن المجموعة الشمسية تكونت من سحابة كبيرة كروية تقريباً من الغاز والأتربة 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 يتخلل مستعمرات المجرات في كون الله الفسيح... بمجموعاتها النجمية الرهيبة العدد...

﴿ثم استوى إلى السماء وهي دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعاً أو كرهاً
قالتا آتينا طائعين﴾...

ولفظ ثم لا يفيد الترتيب هنا بل يعني (زيادة على ذلك) لأن السموات والأرض طبقاً لآية سبق ذكرها (كانتا رتقا) ولهذا يمكن اعتبار فترات خلق السماوات مصاحبة لخلق الأرض وخاصة أن القرآن لا يحدد ترتيباً في خلقهما فهناك عدد من الآيات تشير إلى الأرض أولاً مثل الآيات من ٩ - ١٢ من سورة فصلت، والآية ٢٩ من سورة البقرة، والآية ٤ 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 والقوام الغازي للسموات.

يقول السيد «رشيد رضا»:

«فأصل السديم المشار إليه بقوله تعالى: ﴿ثم استوى إلى السماء وهي دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعاً أو كرهاً قالتا أتينا طائعين﴾. [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 الاجرام إلى مادتها الأصلية بقوله تعالى: ﴿فارتقب يوم تأتي السماء بدخان مبين﴾ [الدخان / ١٠]. وعبر عنه كذلك بالغمام في قوله: ﴿ويوم تشقق السماء بالغمام ونزل الملائكة تنزيلاً﴾ [الفرقان / ٢٥]. وقوله ﴿هل ينظرون إلا أن يأتيهم الله في ظلل من الغمام والملائكة﴾. [البقرة / ٢١٠].

إن يد الله التي خلقت الكون أظهرت نفسها في خلقها، فقد أمرنا الله أن ندرس آياته في الآفاق في قوله تعالى:

﴿أو لم ينظروا في ملكوت السموات والأرض وما خلق الله من شيء﴾.

[الأعراف / ١٨٥].

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

﴿ثم استوى إلى السماء وهي دخان﴾. . [فصلت / ١١].

وقوله تعالى:

﴿أو لم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما﴾. . [الأنبياء / ٣٠].

وقوله تعالى :

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

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

الحادثة	سنة مضت	ثوان مضت
انفجار كرة النار الكونية	١٣ بليون	١٧١٠×٤
تكون أقدم النجوم في مجرتنا	١٠ بلايين	١٧١٠×٣
تكون الشمس	٥ بلايين	$١٧١٠ \times ١,٥$
تكون الأرض بكتلتها الحالية	٤,٥ من البلايين	$١٧١٠ \times ١,٤$
{ ظهور الخليقة الأولى عندما بدأت تتكون المحيطات	٤,٢ من البلايين	$١٧١٠ \times ١,٣$

وقوله تعالى :

﴿ثم استوى إلى السماء وهي دخان﴾ . . . [فصلت / ١١].

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

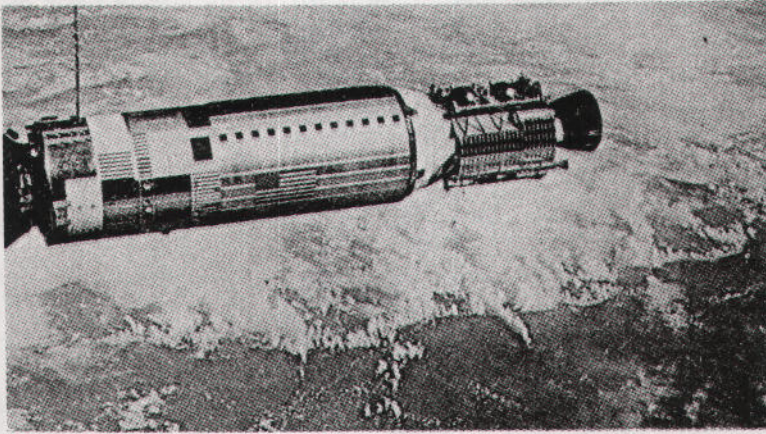
(١) حنفي أحمد - التفسير العلمي للآيات الكونية - دار المعارف - القاهرة - مصر.

(٢) حنفي احمد - المرجع السابق - ص ٩٦.

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

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

«دخان». والسديم في اللغة (الضباب الرقيق) وقد ترجمت به كلمة «Nebula» في العلم. فلو جاءت كلمة سديم بدل دخان في الآية الأخيرة لما دلت على المعنى العلمي الدقيق الذي أشارت إليه كلمة 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 أجراماً سماوية هائلة سحابية الشكل وبعضها معتم وبعضها مضيء بسبب ما يتخلله من نجوم.



[شكل / ٣]

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

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

□ بقايا السديم الكوني الأعظم

عندما ترصد مناطق من المجرة حيث توجد سحب الغاز والأتربة ،
وتكون الظروف ملائمة لتكوّن النجوم بالتكاثف فإننا نجد ظواهر هامة . على

الأخص بقعاً براقاً (تسمى أجسام هربج - هارو نسبة إلى اثنين من الفلكيين المعاصرين) تُرى متكونة في السدم الممتمة وهذه يحتمل أن تمثل إتقاد أجنة النجوم المتكاثفة أو بعض الأطوار المتقدمة للتكون النجمي، كما نلاحظ أيضاً في المناطق السديمية نجوم ت - تاوري وهي نوع من النجوم المتغيرة يحتمل أن تمثل مرحلة متطورة لنجم منكمش يتبع مرحلة هربج - هارو ويتقدم الطريق إلى التابع الرئيسي . وتبين أطياف هذه النجوم أن نجماً مثالياً منها يطرد مادته بسرعات تبلغ ٢٠٠ إلى ٣٠٠ كم (١٣٠ - ١٩٠ ميلاً) في الثانية بكميات (كتلة في الثانية) تبلغ ٩٠ 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 مرت 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 عبّر القرآن الكريم عن الوحدات الكونية المتتابعة بكلمة [سماوات] . . .

قال تعالى : -

﴿ ألم ترا كيف خلق الله سبع سماوات طباقاً (١٥) وجعل القمر فيهن نوراً وجعل الشمس سراجاً (١٦) والله أنبتكم من الأرض نباتاً (١٧) ثم يعيدكم فيها ويخرجكم إخراجاً (١٨) والله جعل لكم الأرض بساطاً (١٩) لتسلكوا منها سبلاً فجاجاً (٢٠) ﴾ [نوح / ١٥ - ٢٠] .

فإذا 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 قرناً،
والتوافقية - في هذه النقطة - موجودة قائمة بين مفهوم العلم وإشارات القرآن
الكريم .

والمرحوم ١. د. محمد أحمد الغمراوي له رأي في ذلك وإني 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 سموات ومن الأرض مثلهن ينزل الأمر بينهن
لتعلموا أن الله على كل شيء قدير وأن الله قد أحاط بكل شيء علماً﴾
[الطلاق / ١٢] .

وقال تعالى :

﴿وما من دابة في الأرض إلا على الله رزقها ويعلم مستقرها ومستودعها
كل في كتاب مبين، وهو الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام وكان
عرشه على الماء ليلوكم أيكم أحسن عملاً ولئن قلت إنكم مبعوثون من بعد
الموت ليقولن الذين كفروا إن هذا إلا سحر مبين﴾ [هود / ٦ ، ٧] .

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

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

﴿قل إنكم لتكفرون بالذي خلق الأرض في يومين وتجعلون له أنداداً
ذلك رب العالمين، وجعل فيها رواسي من فوقها وبارك فيها وقدر فيها أقواتها
في أربعة أيام سواء للسائلين ، ثم استوى إلى السماء وهي دخان فقال لها
والأرض اثريا طوعاً أو كرهاً قالتا أتينا طائعين، فقضاهن سبع سموات في
يومين وأوحى في كل سماء أمرها وزينا السماء بمصابيح وحفظاً ذلك تقدير
العزیز العليم﴾ .

وخلاصة ما ورد في تفسير المنار للسيد رشيد رضا :

﴿وهو الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام﴾ من أيام الله تعالى في الخلق والتكوين وما شاء من الأطوار، لا من أيامنا في هذه الدار التي وجدت بهذا الخلق لا قبله، فلا يصح أن تقدر أيام الله بأيامها كما توهم الغافلون عن هذا وما يؤيده من قوله: ﴿وإن يوماً عند ربك كألف سنة مما تعدون﴾ [الحج / ٤٧]. وقوله: ﴿تعرج الملائكة والروح إليه في يوم كان مقداره خمسين ألف سنة﴾ [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 بخلقه من الدخان المعبر عنه بالسديم شموساً مضيئة. تتبعها كواكب منيرة يُقدَّر اليوم منها بآلاف الألوف من سنينا، بل من سني سرعة الضوء أيضاً.

□ خلق السموات والأرض

﴿أو لم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حي أفلا يؤمنون، وجعلنا في الأرض رواسي أن تميد بهم وجعلنا فيها فجاً سبلاً لعلهم يهتدون، وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتها معرضون وهو الذي خلق الليل والنهار والشمس والقمر كل في فلك يسبحون﴾ [الأنبياء / ٣٠ - ٣٣].

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

وقيل (الرتق) مجاز عن العدم و(الفتق) مجاز عن الإيجاد والإظهار كقوله تعالى: ﴿فاطر السموات والأرض﴾. وقال بعض علماء الفلك:

معنى (كانتا رتقاً): أي شيئاً واحداً، ومعنى (ففتقناهما) فصلنا بعضها عن بعض. قال في تفسير «البيضاوي»: - كانتا رتقاً أي ذات رتق أو مرتقتين، وهو الضم والالتحام، أي كانتا شيئاً واحداً وحقيقة متحدة ففتقناهما بالتنوع والتمييز... ثم قال... ويتبين 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 إن 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 والسدم والمجرات، تلك التي لا تزيد أرضنا الصغيرة عن أن تكون ذرة تائهة بينها.

ومع الضخامة 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.

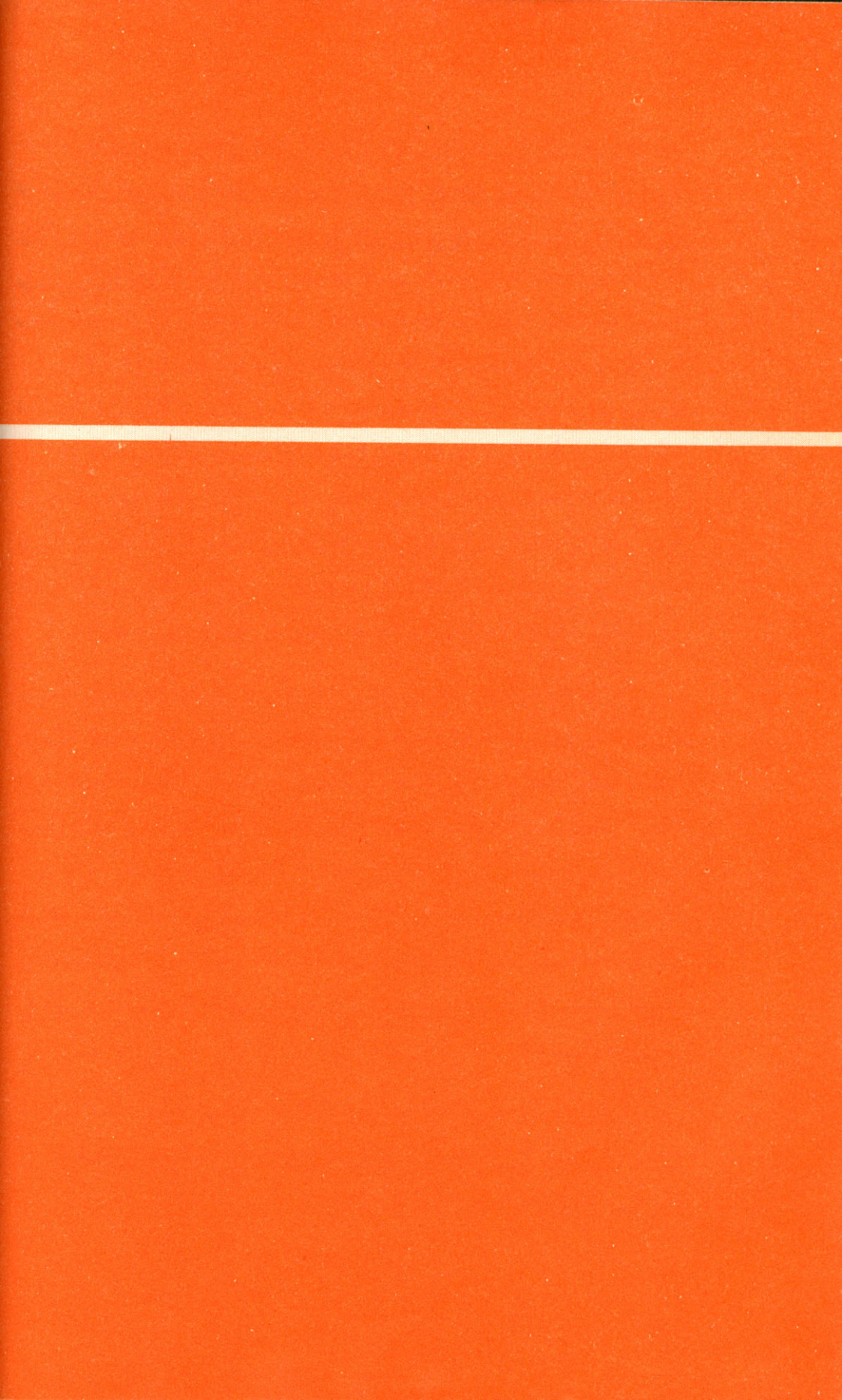
وحين نستعرض ما ذكرناه عن نظريات العلم حول هذه النقطة. نجد أن فرضية «كانت» ذكرت أن المجموعة الشمسية نشأت من سحابة كونية هائلة

من الغبار والغازات والفرضية في هذا المقطع فقط تشتمل على جزئية سليمة لأنها لا تتعارض مع مجتمع تفسير المفسرين وكذلك فرضية «لابلاس» 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 تشمبرلن» 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 فبعيدة عن مضمون الآيات الكريمة . . . وأما النظرية الحديثة فقد ذكرت أن الأصل كان سحابة في شكل دوامة سديمية . وهنا نجد أن إشارة القرآن تتفق مع الحقيقة التي كشف عنها العلماء في القرن العشرين ، فهم يؤكدون أن الشمس وما حولها من كواكب كانتا سحابة هائلة من دخان ، تماماً كما أخبر القرآن : ﴿ثم استوى إلى السماء وهي دخان﴾ .

وبناء على ما تقدم نجد أن بعض النظريات لا تعارض ما جاء في القرآن من أن الكون نشأ 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 انها 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 الملتهبة كان وسطها ضخماً سميكاً وأطرافها رقيقة خفيفة ، وهي تدور حول نفسها في سرعة فائقة ، فانفصلت منها هذه الأطراف الرقيقة وكونت الأرض وكل المجموعة الشمسية .

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

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



الفصل الثالث

المجرات
في القرآن الكريم

المجرات في القرآن الكريم

المجرات هي وحدات الكون العظمى . وهي الجزر الكونية التي تنتشر في أجزاء متفرقة من الفضاء الكوني . والمجرة عبارة عن تجمعات نجمية تحتوي على بلايين النجوم والسدائم والكواكب والأقمار والمذنبات والنيازك والشهب والغبار الكوني والغاز الكوني وتتخللها مجالات مغناطيسية وكهربية وتربطها الجاذبية فتجعلها وحدة هائلة متماسكة . والمجرة هي مكان مولد النجوم ومقاربا . ويقدر عدد المجرات في الكون بأكثر من ٢ بليون مجرة .

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

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

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

﴿والسماء ببنيناها بأيدٍ وأنا الموسعون﴾ . . . [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 ألمع النجوم ومناطق H 11 يمكن استخدامها إلى مدى عنقود مجرات السنبلة والذي يقع على بعد ١١ ميغا بارسيك (ملايين البارسيك) أو إلى عنقود فورناكس على بعد ١٣ ميغا بارسيك . مهما يكن فإنه على مسافات أبعد من عناقيد السنبلة وفورناكس لا يمكن تحليل الملامح المنفردة مثل النجوم أو السدم اللامعة ولا يمكن حتى التعرف عليها (ما عدا السوبر نوبا) وعند مثل هذه الأبعاد يجب استخدام خواص عناقيد المجرات ذاتها لتحديد المسافة .

□ مواقع النجوم والإعجاز العلمي للقرآن

وأصغر المجرات المعروفة هي الأقزام البيضاوية وتبلغ كتلتها حوالي 10^6 كتلة شمسية ، في حين تصل كتلة المجرات المعروفة وهي التي تسمى العمالقة البيضاوية إلى 3×10^{12} كتلة شمسية . وتعتبر المجرة البيضاوية (M 32) (إحدى رفاق M 31) مجرة متوسطة . وتبلغ كتلتها 4×10^9 كتلة شمسية . وكتل طريق التبانة ، (M 81) ، (M 31) تعتبر كلها متماثلة وتقع في حدود 3×10^{11} كتلة شمسية . وكتلة الحلزونية (M 33) حوالي 3×10^{11} كتلة شمسية والكتلة الحلزونية M 33 حوالي 3×10^{11} كتلة شمسية . أما سحابة ماجلان الكبيرة فكتلتها 2×10^{11} 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 .

﴿ فلا أقسم بمواقع النجوم وإنه لقسـم لو تعلمون عظيم ﴾ . [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 ينتحر وينفجر ، وصدق تعالى بقوله :

﴿ لله ملك السموات والأرض وما فيهن وهو على كل شيء قدير ﴾ .

[المائدة / ١٢٠].

وقوله تعالى :

﴿ وهو الذي في السماء إله وفي الأرض إله وهو الحكيم

العليم ﴾ . [الزخرف / ٨٤].

وقوله سبحانه :

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

والجدول الآتي يبين : أنواع النجوم في مجرة طريق التبانة وعددها ١٣٠ ألف مليون نجم :

الشعب			
الذراع	القرص	الهالة	
غازات وأتربة - فوق العمالقة نجوم ت - تاوري السفيد التقليدية	عمالقة حمراء لامعة نوبا متغيرات ذات فترة طويلة	عناقيد كروية نجوم رر - ليرا نجوم W فرجينز	أعضاء مثالية (نموذجية)
العتاقيلة المفتوحة ١٥٠ - ١٠٠	الشمس ومعظم النجوم القريبة	نجوم السرعات الكبيرة 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 ملطخ جداً مع قلة أو انعدام التركيز تجاه المركز المجري ٣ - ٢	متوسط القوة ناعم وتمركز تجاه المركز المجري ١,٣ - ٠,٦	قليل ناعم وتمركز تجاه المركز المجري ٠,٢	التفلطح (التسطح) التوزيع نسبة العناصر الثقيلة بالمقارنة بالشمس
أقل من بليون سنة (حديث)	من ١ - ٥ بلايين سنة (متوسط)	أكبر من ٥ بلايين سنة (مسن)	العمر

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

﴿ إِذَا الشَّمْسُ كُوِّرَتْ وَإِذَا النُّجُومُ انْكَدَرَتْ ﴾ . . [التكوير / ١ - ٢].

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

وقوله تعالى :

﴿ وَالنَّجْمُ إِذَا هَوَى ﴾ . . [النجم / ١].

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

ويتسجيل النجوم تبعاً لمواقعها ولعانها وبياعها كل منها عدد (D.B.) . أمّد ارنجلاندر الفلكيين بوسيلة نافعة لتحديد موضع النجوم المنفردة ولتوصيف النجوم ذات الأهمية الخاصة لمزيد من الأرصاد باستخدام هذه الجداول . لذلك فإن الدرشترنج يكافئ التعداد الخام الذي يبين أين يعيش الناس . وبتزايد أوامر إحصائي الحكومة وكذلك عدد أسئلة التعداد ، تتراكم المعلومات عن السكان بالتدريج حول الصفات الشخصية والخصائص . وهكذا ، وبالمثل ، كانت الخطوة الثالثة بعد الدرشترنج 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 بتسمية التفسيرات الفيزيائية لمختلف أنماط (H.D.) لدرجة أن تسعة الأجزاء لجداول (H.D.) التي تجداول المعان والأنماط الطيفية لـ ٢٢٥٠٠٠ 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 بمواقع النجوم] . . إن (الوقوع) للنجوم هو النزول في منازلها ومجاريها ، وفيها إشارة إلى وقوعات الكواكب حول شمسها ودورانها حولها بنظام ودقة تامين .

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

□ فيزياء النجوم القيفاوية والإعجاز العلمي للقرآن

يشير القرآن الكريم إلى النجوم المتغيرة القيفاوية والكاسفة التي تمتاز بجماها في اختفائها وظهورها وتواربها وسفورها نتيجة خفوتها ولمعانها مما يعطيها صفة النجوم الخنس والكنس كما في قوله تعالى :

﴿فلا أقسم بالخنس . الجوارى الكُنس﴾ . . [التكوير / ١٥ - ١٦] .

وهناك ظاهرة غريبة تحدث لبعض النجوم ، فتبدو 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 ضوءها - يصغر ويكبر ، ويقل ويكثر ، في شبه حلقة دورية منتظمة . ويرجح 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 ينتفخ . والمتغيرات القيفاوية ، عمالقة من الأنواع الطيفية K.G.F. وهي تحتل بقعة صغيرة من شكل (هيرا سبرانج - رسل) . ومعظم النجوم في هذه البقعة هي القيفاوية وهي توجد في بقعة قليلة الكثافة بالنجوم ، ولهذا فهي نوع نادر .

ولو كانت الشمس من المتغيرات القيفاوية ، لكانت حرارة الفوتوسفير تتغير آلافاً عديدة من الدرجات كل أسبوع ، ولكانت الحياة على الأرض شبه مستحيلة . وهناك نجم من المتغيرات القيفاوية اسمه [ميرا Mira] في مجموعة [Cetus قيطس] وهو يشرق مدة شهرين كنجم من القدر الثالث ، ثم يختفي عن العين المجردة ، مع أننا نستمر 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 التآلق الفجائي في المتغيرات القيفاوية ، مسبب عن غيوم من الغبار تقع على فوتوسفير النجم . إن نجوم من مرتبة $N M$ خافتة باردة نسبياً ، وضغط أشعة ضوءها قليل ، فحينما يتحرك النجم من هذا النوع في منطقة بها غبار كوني ، يمتص جزءاً من مادة هذا الغبار الكوني بالجاذبية .

ومن الناحية الأخرى ، فإن النجوم اللامعة من الأنواع الطيفية ما بين K و O حارة وتشع كمية كبيرة من الضوء . وفي هذا الضوء من القوة ما يكفي للمحافظة على ضغط إشعاعي ، يدفع الغبار الكوني ويمنعه 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 مجراتها في الفضاء الكوني . فالشمس (ومعها كواكبها طبعاً) تتحرك مع مجرتنا متباعدة عن المجرات الأخرى ولا يعلم أحد إلى أين نحن ذاهبون .

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

ولقد عبّر 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 ﴾ . . . [الأنبياء / ٣٣] .

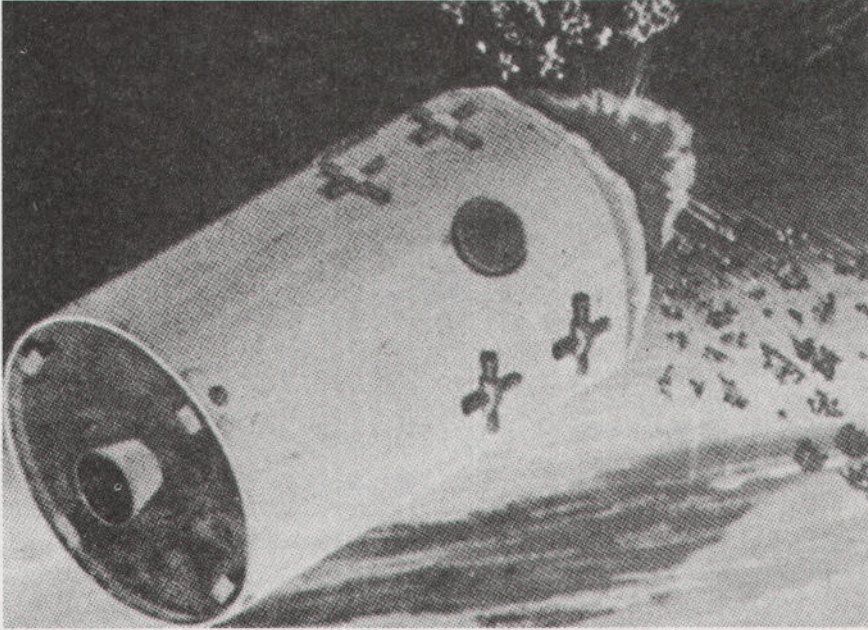
تبعد الشمس عنا بمسافة وحدة فلكية واحدة ، بينما يبعد النجم الأقرب القنطوري بنحو ٢٦٠,٠٠٠ وحدة ، وحيث إنه تتناقص شدة الضوء بزيادة مربع المسافة فإن هذا النجم سيظهر لنا أخفت من الشمس بتعامل قدره (٢٦٠٠٠٠)² أو تقريباً $١٠ \times ١٠'$ ، هذا إذا كان لمعانه الذاتي يساوي بالضبط للمعان الشمسي . ومع هذا فإن الأقرب 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 تعيين بعض ما تتميز به متضمنة درجات حرارتها وحركاتها وكتلتها وحجمها وتركيباتها الكيميائية وخصائصها . وتوجد النجوم أحياناً منفردة منعزلة وأحياناً توجد في أزواج ومجاميع صغيرة وعناقيد .

ومن دراسة خطوط الامتصاص في طيف نجم ما نستطيع تحديد ظروف الطبيعية لدرجة الحرارة والكثافة للغلاف الضوئي لهذا النجم ومن بين المئات العديدة من النجوم المعروف لها مسافات دقيقة يمكننا أن نجد طيفاً مماثلاً [شكل / ٤] . وبالتالي ظروفاً طبيعية مماثلة . وبناء على ذلك فإنه من التقدير الجيد أن نقول إن كلا النجمين له نفس اللمعان الذاتي . وبالمقارنة يمكن إذن تقدير إلى أي بُعد 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 نماذج خطوط امتصاصهما تختلف ، وعلى ذلك فإن تفاصيل نماذج خطوط الامتصاص تكون علامة أخرى لتقدير اللمعان الذاتي وبالتالي مسافة النجم .

قال تعالى :

- ﴿ ولقد خلقنا فوقكم سبع طرائق وما كنا عن الخلق غافلين (١٧) وأنزلنا من السماء ماء بقدر فأسكنناه في الأرض وإننا على ذهاب به لقادرون

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



[شكل / ٤]

سفينة فضاء خصصت أجهزة الرصد فيها لدراسة خطوط الامتصاص في أطيف النجوم القريبة .
المصدر / الهلال - المرجع السابق ص ٧٨

والخالق الواحد القهار يطلب منا في قرآنه الكريم أن نتدبر الخلق ،
ونتدبر الكون . . . ويقول : إن في قرآنه الكريم كونا مقروءاً . . . وفي كونه
المادي آيات بينات . . .

قال تعالى : ﴿سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه

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^(١)..

قال تعالى: ﴿ألم تر أن الله يسجد له من في السموات ومن في الأرض والشمس والقمر والنجوم والجبال 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﴾ [يونس / ١٠١].
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 باطلاً سبحانك فقننا عذاب النار﴾... [آل عمران / ١٩٠ - ١٩١].

وقوله تعالى :

﴿قل سيروا في الأرض فانظروا كيف بدأ الخلق﴾ [العنكبوت / ٢٠].

حقاً إن التعرف على الكون وما فيه من إبداع وإحكام دليل واضح على جهود ووحداية وقدرة الخالق مما يجعل أولي العقول المدركة يستحضرون في نفوسهم عظمة الله وجلاله في كل مكان^(٢).

(١) د . أحمد الشرباصي - القمر في القرآن - الهلال - ديسمبر ١٩٧٢ - ص ١٢ .

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ١٤ .

□ أسرار في السموات والأرض

يهتم 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 فمهتم ببحث القوانين الطبيعية ليصل إلى مفهوم أفضل للظواهر السماوية التي تسجل بواسطة الراصدين . والقلة من العلماء لهم الحظ الكافي (أو المهارة الكافية) لكي يتنبأوا بنوع جديد في الأجسام والذي يتم اكتشافه تباعاً وهذا ما جدّ في موضوع نجوم النيوترون .

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

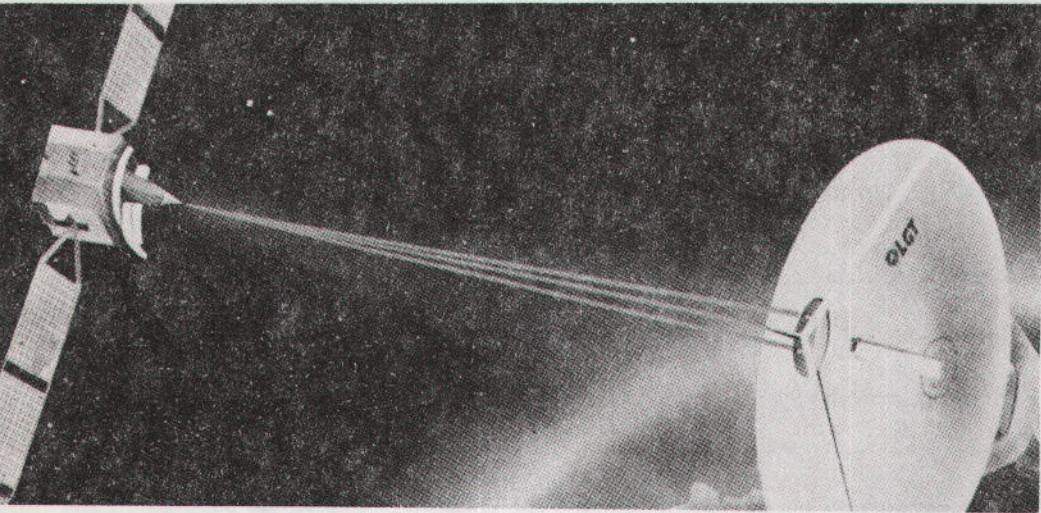
١ - يتكون من سحابة غازية غير منتظمة تتمدد بمعدل ١٠٠٠ كم كل ثانية (بسبب الانفجار الاول) .

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 وموجات الراديو وأشعة (x) بشدة عظيمة . [شكل / ٥] .

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

﴿ ألا يسجدوا لله الذي يخرج الخبء في السموات والأرض ويعلم ما تخفون وما تعلنون ﴾ . . [النمل / ٢٥] .



[شكل / ٥]

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

وقوله تعالى :

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

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

﴿وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتها معرضون﴾ . . .
[الأنبياء / ٣٣].

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

﴿إنَّا كل شيء خلقناه بقدر﴾ [القمر / ٤٩].

﴿ . . . ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت ﴾ [المالك / ٢].

فقد أثبتت الدراسات الحديثة أن الأصل في مادة الكون هو غاز الهيدروجين الذي اتخذ 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 تكثف 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 : ﴿وجعلنا من الماء كل شيء حي﴾ [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 تتوقف .

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

□ الأقرام البيضاء:

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

وتظهر الحقيقة الجديرة بالاعتبار والخاصة بالأقرام البيضاء عندما تدرس كتلتها . فلقد رُصدَ عدد قليل من هذه النجوم في أنظمة ثنائية وعلى هذا أمكن إيجاد كتل دقيقة لها وتراوح هذه الكتل تقريباً من $\frac{1}{4}$ كتلة شمسية إلى كتلة واحدة . ولكن حيث إن الأقرام البيضاء أصغر كثيراً من الشمس فإن متوسط كثافتها يجب أن يكون أكبر بعده مئات الآلاف إلى الملايين من متوسط كثافة الشمس (والتي تساوي تقريباً كثافة الماء) . ويمكن توضيح حالة هذه المادة بتذكر نموذج رزفورد للذرة والذي فيه تدور الإلكترونات حول النواة، ويكون حجم الذرة لدرجة كبيرة فضاء فارغاً . والكثافات داخل الأقرام البيضاء عالية لدرجة أن الأغلفة الالكترونية حول أنوية الذرات تتكسر، وتدفع الأنوية والإلكترونات بالقرب من بعضها (وهذه تسمى المادة المنحلة الكترونياً) . ولقد اعتقد أن الأقرام البيضاء كانت ذات مرة نجوماً عادية تولد طاقة في داخلها عن طريق التفاعلات النووية ، وساعد ضغط الإشعاع من دعم الحالة الغازية لمادة النجم ضد ميله للانكماش تحت تأثير جاذبيته الثقالية . ومع هذا فإن الوقود النووي يُستهلك في النهاية ويبدأ النجم في الانكماش وأخيراً تشع حرارته الداخلية ويضمحل ببطء ويبرد .

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

ولو كان الوضع هذا فإن الاستنتاج النظري بأن كتلتها 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 السوبرنوفال (١)

. . . هذا الكون الهائل بسماواته السبع ومن الأرض مثلهن يشتمل على بلايين البلايين من النجوم التي يمكن أن نطلق عليها عالماً من الضياء يتألاً 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 رهيبية من جراء تفاعل نووي يحدث في غازي الأيدروجين والهليوم في ذرات النجوم. . .

وهذه البلايين من النجوم التي نراها في السماء ما هي إلا شمسوس سابحة في الفضاء الكوني تحيط بكل منها جموع من الكواكب والأقمار. . . وجميع الوحدات الكونية موزعة بتقدير مُحكم وتنظيم مُتقن وحساب رائع لبعده الشمس والقمر عن بعضها وعن الأرض. قال تعالى: -

﴿الرحمن (١) علم القرآن (٢) خلق الإنسان (٣) علمه البيان (٤) الشمس والقمر بحسبان (٥) والنجم والشجر يسجدان (٦) والسماء رفعها ووضع الميزان (٧) ألا تطغوا في الميزان (٨) وأقيموا الوزن بالقسط ولا تخسروا الميزان (٩) والأرض وضعها للأنام (١٠) فيها فاكهة والنخل ذات الأكمام (١١) والحب ذو العصف والريحان (١٢) فبأي آلاء ربكما تكذبان (١٣)﴾ [الرحمن / ١ - ١٣].

□ النجوم الخفاقة:

اعتُبر 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 لدبلر ، 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 ١٠^٤ من قيمة ضياء الشمس ، وعلى ذلك يمكن رؤيتها في المجرات الأخرى مثل سحابتي ماجلان (أقرب سفيدتين لمجرتنا ، الباب الثالث عشر) . وفي عام ١٩١٢ ، درس الفلكي الأمريكي هنريتا ليفت نجوم السيفيد في سحابة ماجلان الصغرى ولاحظ أن متوسطات اللمعان لتلك النجوم لها علاقة بأزمة فتراتنا الدورية . وتبعد هذه السحابة بعداً كبيراً لدرجة أن نجوم السيفيد تكون تقريباً على مسافة واحدة منا . وعلى هذا فإن العلاقة بين أزمته 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 تعيينها) فيا له من اكتشاف : ولو أمكن معايرة علاقة الفترة الدورية - الضياء ، فإن التعرف على نجم كسيفيد ، والتحديد البسيط لزمن الفترة الدورية لتغيرات الضوء سيعطي في الحال قدره المطلق وفي النهاية مسافته ، (ونحصل على هذه المعايرة من اختلافات المنظر الإحصائية لنجوم السيفيد الواقعة في مجرتنا فلا يوجد أحد من هذه النجوم قريب بدرجة كافية لاستخدام اختلاف المنظر المثلث) ولقد أصبح استخدام نجوم السيفيد كمرشد لتعيين المسافة بهذه الطريقة وسيلة أساسية في مسح مجرتنا وفي تعيين المسافة إلى المجرات الأخرى .^(١)

(١) انظر : «مشارف علم الفلك» F. Hoyle: Frontiers of Astronomy

ترجمة : اسماعيل حقي - دار الكرنك - القاهرة ١٩٦٣ - ص ١٧٠ ، ص ١٩٨ .

□ مواقع النجوم وقدره الخالق الأعظم

والنجوم متباعدة عن بعضها وإن كنا نراها في السماء متقاربة، ويكفي أن نعرف أن قياس الأبعاد بين أقرب نجم للآخر لا تحسب إلا بالسنين الضوئية.. والسنة الضوئية: 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، ولكي 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 تمدد واتساع - تستغرق ١٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة ضوئية ولكن اينشتاين يرى - من قياساته الرياضية - إن الكون يتسع في كل لحظة لدرجة أنه بعد ١٣٠٠,٠٠٠,٠٠٠ سنة تصير هذه المسافات الكونية ضعفين^(١)، الأمر الذي يجعل دوران سفينة الفضاء تلك حول الكون شيئاً مستحيلًا. بمعنى أنه كلما قطعت مسافة ما، تمدد الكون بمثل ضعفها. وهكذا.

قال تعالى: -

- ﴿ولئن سألتهم من خلق السموات والأرض ليقولن خلقهن العزيز العليم (٩) الذي جعل لكم الأرض مهدياً وجعل لكم فيها سبلاً لعلكم تهتدون (١٠) والذي نزل من السماء ماء بقدر فأنشربنا به بلدة ميتاً كذلك تخرجون (١١) والذي خلق الأزواج كلها وجعل لكم من الفلك والأنعام ما تركبون (١٢) لتستووا على ظهوره ثم تذكروا نعمه ربكم إذا استويتم عليه وتقولوا سبحان الذي سخر لنا هذا وما كنا له مقرنين (١٣) وإننا إلى ربنا لمنقلبون (١٤)﴾ [الزخرف / ٩ - ١٤].

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

□ النجم الثاقب بين العلم والقرآن

قال تعالى: ﴿والسما والطارق، وما أدراك ما الطارق، النجم الثاقب﴾ [الطارق / ١ - ٣]. يوجد في السماء ما يعرف بالغول وهو نظام ثنائي يتكوّن من نجم لامع وآخر خافت. وكليهما في مدار حول مركز الكتلة ويحتوي مستوى مداريهما على خط رؤيتنا له من الأرض وعلى هذا فهو ثنائي مكسوف^(١). والكسوف الكلي (اللمعان الكبير يقل) يحدث عندما يحجب النجم اللامع خلف النجم الخافت كما يرى من الأرض بينما يحدث الكسوف الثانوي عندما يتوارى النجم الخافت خلف النجم اللامع. ويسمي الرسم البياني، اللمعان مع الزمن بمنحنى الضوء. والثنائيات المكسوفة هي أكثر نوع من الثنائيات قيمة، وذلك لأن ميول 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 اللمعان المتكون من أحد النجمين يحجب بالتدرج ضوء الآخر، فيمدنا بمعلومات عن أحجام النجوم وحتى عن اعتمام الحواف. [أنظر شكل / ٦]

□ وتقدير 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 تعيين اللمعان الذاتي لنجم ما ، فإنه عبر عنه بدلالة القدر المطلق . وهو القدر الذي يكون عليه النجم في مدى معين من الأطوال الموجبة إذا كان على مسافة قياسية ما لا وجود للامتصاص 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. (١)

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 بالثواب 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، فبين ذلك أن سكونها المشاهد من سطح الأرض، ظاهري فقط . . لأن الجسم المتحرك البعيد جداً يرى كأنه ساكن . . .

فسبحان الله أعظم الخالقين . . .

□ الشمس والمقارنة بالنجوم:

تعطى عادة خصائص النجوم بوحدات شمسية (يعبر عنها بالرمز O) وذلك لكونها مناسبة، وتكون المقارنة شيقة. ومعظم الكتل النجمية تكون في المدى من ١٠ إلى ٥٠ مرة قدر كتلة شمسنا (يعبر عنها بـ 0.1 Mo / إلى 50 Mo) وتتراوح أنصاف أقطار النجوم العادية من (نصف قطر الشمس) إلى مئات من أنصاف أقطارها في حالة العمالقة، كذلك فإنه يوجد نوعان غير عاديين من النجوم الصغيرة جداً (الأقزام البيضاء والنجوم النيوترونية. 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. وإنما نعرف نجوماً أخفت منها بـ ١ مرة وكذلك نعرف نجوماً بـ ١٠ . . . ولهذا الأسباب فإن الشمس عادة توصف بأنها نجم متوسط وهذا الوصف في الحقيقة مضلل قليلاً. فخواصها تقع في وسط المدى من النجوم العادية ولكن معظم هذه النجوم هي نجوم أصغر وأبرد وأقل كتلة من الشمس وفرق آخر هو أن الشمس نجم منفرد بينما يبدو أن معظم النجوم في المجرة توجد في ثنائيات أو في أنظمة متعددة.

ولقد قسمت الأطياف النجمية أساساً بطريقة تعتمد على نظرية كهربائية

معينة . فالأطياف الشبيهة المنظر قد خصص لها نفس الحرف الكودي أو نفس الرتبة الطيفية في وقت لم يكن واضحاً المعنى الحقيقي للأطياف المختلفة . وفيما بعد تبين أن النجوم ذات الرتب الطيفية المختلفة لها درجات حرارة مختلفة . ورتبت هذه الرتب الطيفية في ترتيب جديد طبقاً لنقصان درجة الحرارة . وهذا الترتيب 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 تقسيمات عديدة لهذه الرتب . فمثلاً K3 تدل على نجم برتقالي أبرد من (K1) أو (K2) وأسخن من (K4) وتعتبر الشمس في هذا النظام نجماً من نجوم (G2) .^(١)

... إنها آيات واضحة تدل على عظمة الخالق وقدرته في الآفاق...
وفي نفس الوقت 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 تسمون (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 ذراً لكم في الأرض مختلفاً ألوانه إن في ذلك لآية لقوم يذكرون (٣)﴾

(١) المرجع السابق نفسه - ص ٣٠٨ .

وهو الذي سخر البحر لتأكلوا منه لحماً طرياً وتستخرجوا منه حلية تلبسونها وترى الفلك مواخر فيه ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون (١٤) وألقى في الأرض رواسي أن تمتد بكم وأنهاراً وسبلاً لعلكم تهتدون (١٥) وعلامات وبالنجم هم يهتدون (١٦) أفمن يخلق كمن لا يخلق أفلا تذكرون (١٧) وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الله لغفور رحيم (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 قدير . . .

● قال تعالى : ﴿ أَوْ لَمْ يَرَوْا أَنَّ اللَّهَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَمْ يَخْلُقْهُمْ يَبْقَادِرُ عَلَى أَنْ يَحْيِيَ الْمَوْتَى بَلْ إِنَّهُ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ [الأحقاف / ٣٣] .

ويمكننا أن نعطي مثلاً بسيطاً لمبدأ تعيين 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 أننا 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 باللمعان الظاهري يمكن حساب المسافة بقانون التربيع العكسي (الذي ينص على أنه يقل اللمعان الظاهري لجسم ما مع مربع مسافته) بحيث إنه إذا أزحت المصباح إلى ضعف مسافته فإنه يظهر لنا برقع لمعانه الأول . ولكن كيف نستطيع إيجاد اللمعان الذاتي ؟ كخدعة ماهرة يمكن النظر خلال المنظار وقراءة علامة القدرة الكهربائية على المصباح . وقياس اللمعان الظاهري بوساطة جهاز قياس شدة الاستضاءة يمكن حساب مسافة المصباح . ولقد وجد الفلكيون أيضاً علامات من رصدهم للنجوم تمكنا من إيجاد اللمعان الذاتي للنجوم البعيدة والتي لا يمكن تعيين مسافاتهما بطرق اختلاف المنظر .^(١)

إن تعيين اللمعان النجمي والحجوم أوضح وجود النجوم العملاقة ذات الحجوم الأكبر كثيراً من الشمس . فيبلغ نصف قطر النجم اللامع 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 سيمتد 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 تقريباً ضياء النجم ولمعانه الذاتي في مدى معين من الأطوال الموجية . وبمقارنة اللمعان الذاتي والظاهري نستطيع أن نقدر بُعد النجم . وهذه هي خطوات تعيين المسافة بواسطة طريقة اختلاف المنظر الطيفية . (١)

وقد اتضح لعلماء الفلك أنه بعد ميلاد النجم يتحرك إلى خط التتابع الرئيسي ، ويبقى هناك لفترة من الزمن (ملايين السنين) كنجم مستقر . وبعد أن يستنفذ ما به من وقود ، يترك خط التتابع 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 وتتجاوز كل تصور بشري .

● - ﴿ أَوْلَيْسَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ بِقَادِرٍ عَلَىٰ أَنْ يَخْلُقَ مِثْلَهُمْ ، بَلَىٰ وَهُوَ الْخَلَّاقُ الْعَلِيمُ (٨١) ﴾ إنما أمره إذا أراد شيئاً أن يقول له كن فيكون (٨٢) فسبحان الذي بيده ملكوت كل شيء وإليه ترجعون (٨٣) ﴿ [يس / ٨١ - ٨٣] .

□ ميلاد نجوم جديدة

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 أياً 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 أثقل . 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 .
وتذكر التفاعلات النووية الرئيسية التي تمد النجم بالقدرة نجد : على التتابع الرئيسي يتحول الهيدروجين إلى هيليوم ، وفي العملاقة يتحول الهيليوم إلى كربون ، والارتباط بين الهيليوم والكربون يمكن أن ينتج عناصر ثقيلة مثل الحديد^(١) .

فإذا قارناً بين نجوم التتابع الرئيسي والعملاقة والأقزام البيضاء ، لوجدنا أنه يوجد حوالي ١٠٠ نجم على خط التتابع الرئيسي في مقابل كل قزم أبيض . وربما حوالي عشرة آلاف نجم على التتابع 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 نوبا وقدرة الله العظيم في الآفاق الكونية

تنتج السوبر نوبا عن انفجار يزيد كثيراً في حدته عن حالة النوبا ويزداد

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

بريق النوبا بمعامل قدره ١٠٠٠٠٠ عند انفجارها وقذفها لسحابة الغاز وعند قمة بريقها يجب أن تصبح واحدة من ألمع النجوم في المجرة . وفي بعض الأحيان تكون السوبر نوبا ألمع من كل أو معظم النجوم في مجرتها إذا وضعت سوياً وقد تحوي مجرة حلزونية كبيرة ١١٠٠ نجم . وعلاوة على ذلك ، فإن معظم طاقة السوبر نوبا المشع في صورة ضوء فوق بنفسجي ويكون لمعانها الحراري أكثر تأثيراً . ونسبة كبيرة من كتلة النجم تتمزق بالانفجار وتتأثر في الفضاء ، مخلقة سحابة الغاز الممتدة وتعرف بإسم (بقايا السوبر نوبا) وتتراوح سرعات التمدد بين أقل من ١٠٠٠ كيلومتر (٦٢٠ ميلاً) في الثانية إلى أكثر من ١٠,٠٠٠ كيلومتر (٦٢٠٠ ميل) كل ثانية . ويمثل سديم السرطان (باب ١٦) بقايا سوبر نوبا كسديم فيل . وقد وُجدَ أن بقايا السوبر نوبا تكون مصادر قوية لموجات الراديو (حوالي ١٠٠ منها اكتشفت بهذه الطريقة) ، والعديد منها قد وُجدَ أيضاً يبعث بأشعة (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 النوبا تقذف بجزء من مادة النجم في الفضاء ، فإن السوبر نوبا تحطمه تماماً .

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

(١) المرجع السابق - ص ٢١١

ولعل أشهر سوبر نونفا هي التي (شوهدت) تنفجر 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 بسرعه المعروفة (٣٠٠ كيلومتر في الثانية) ، إلى الأرض في النهاية بعد رحلة في الفضاء ، استمرت سبعين قرناً من الزمن .

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

قال تعالى :

﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ﴾ . . .
ومن مقتضى هذه الإشارة أن نظل نتدبر ما يكشفه العلم في الآفاق وفي الأنفس من آيات الله ، وأن نوسع بما يكشفه مدى المدلولات القرآنية في تصورنا . . . ونشهد الغرب المسيحي والشيوعيين الملحدون كم في القرآن من إعجاز علمي . . .

□ ما معنى «نونفا»؟

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

(النجم الأكثر خفوئاً والذي انفجر وأنتج النوا) على الألواح الفوتوغرافية المأخوذة من قبل لنفس منطقة السماء التي رُصدت فيها النوا ونجبو هذا النوا بعد قليل من السنين وقد تحول إلى حالة بريق ما قبل النوا تقريباً معلناً أن الانفجار لم يمزق جرم النجم . مهما يكن فإن طيف نوا مثالية لا يُظهر أن بعض المادة قد قذفت بعد وقت قصير من الانفجار . وبين طيف الإشعاع أن النجم محاط بغاز ساخن مشع وتفسير الخطوط الإشعاعية بوساطة تأثير دوبلر يبين أن الغازات المقذوفة تتمدد مبتعدة عن النجم بسرعات تمتد من مئات قليلة إلى أكثر من ٢٠٠٠ من الكيلومترات (١٣٤٠ ميلاً) كل ثانية وفي بعض الأحيان تكون النوا قريبة منا بدرجة أن سحابة الغازات المتمددة يمكن تميزها على الصور الفوتوغرافية المأخوذة بالمنظير . وحديثاً تم كشف مثل هذه السحب بوساطة منظار راديوي بعد انفجار النوا بقليل .^(١)

□ 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 بالأقزام البيضاء .

وبعد أن يصل النجم إلى مرحلة القزم الأبيض ، فإنه لا يستطيع الاستمرار في توليد الطاقة وذلك لأنه لم يعد يحتوي على وقود . ويبدأ في الدخول إلى مرحلة طويلة وبطيئة من التبريد المستمر ، يشع فيها طاقته بتقدير 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 النووية فحطمت نابض الجاذبية ، وسببت تفكك أجزاء النجم . وهذه الصيرورة الانفجارية الغريبة ، تعني نهاية النجم تماماً ويُطلق عليها اسم

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

(السوبر نوبا) . ولكن المادة التي انطلقت في الفضاء الخارجي ، لن تفتى إلى الأبد بل تعود لتتحقن في مجرة كبذر جديد : إن إعادة الحقن هذه داخل مجرة معينة ، عملية غاية في الأهمية بمظهرها الكيفي ، ذلك أن المادة التي تبعثرها السوبر نوبا 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 نوبا المتفجرة ، تقذف وترمي بالعناصر الثقيلة . وهذه الظاهرة الكونية العنيفة تعدل من نوع المادة الموزعة في المجرة (غبار ما بين النجوم) ، والتي لم تتكثف 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 تتلقف المادة المجرية من الغبار الكوني ما بين النجوم ، وكأنها تنقيه قبل أن يكون جزءاً من النجم في لحظات ميلاده . إن الاجرام السماوية تسير دائماً على نظام دقيق لا تحيد عنه وفق قوانين معينة ، وإن مواقع 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 كمال الخلق كمال مطلق يجبر البصر أن يرتد عاجزاً كليلاً مبهوراً مدهوشاً . . .

ومن الناحية العلمية ، نحن مهتمون بفترة حياة نجوم التتابع الرئيسي أو الزمن الذي يقضيه النجم على التتابع 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 . ويتكون 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 تتمدد الطبقات الخارجية بسرعة بحيث يبلغ قطر الكرة الضوئية عشرة أمثال قيمته الأصلية وبذلك يتكون نجم عملاق . وسوف يحدث ذلك للشمس عندما تبلغ من العمر 11×10^9 سنة . وبذلك تكون الشمس قد أمضت نصف فترة حياتها على التابع الرئيسي ، ويجب أن تنقضي 6×10^9 سنة قبل أن تمتد لتتألف الحيز الحالي للمجموعة الشمسية .^(١)

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 ينتج عن الحرارة المستمرة في باطنه ، وكنتيجة لهذا فإن النجم يحتفظ بطاقة حرارية أكثر من التي تسرب إلى الفضاء ، ومن ثم يضيء بشكل باهر . وعلى القرن الذري داخل النجم أن يتأجج حتى يتمكن من تعويض الطاقة المتسربة إلى الخارج ، ويكون في باطن النجم مجموعة من التفاعلات النووية فائقة السرعة .

أما في نجوم التابع الرئيسي الأقل كتلة ، فإن باطنها يكون أقل حرارة حيث إن ثقل الغلاف الخارجي ، المطلوب الاحتفاظ به ، أقل عبثاً ومن ثم فالضغط أقل والحرارة أكثر انخفاضاً ، وتكون التفاعلات النووية أكثر بطئاً

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٢١٨ .

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 سينتهي بنفاد الوقود الهيدروجيني من داخل النجم . وهنا يختلف ما يحدث للنجوم ، فالنجوم ذات الكتلة الضخمة والتي تتميز بالتفاعلات النووية السريعة ، سينتهي وقودها الهيدروجيني بأسرع من نجوم أخرى كتلتها أقل .

فقد ثبت بالدراسات العلمية المتطورة وجود شمس عملاقة (Super Suns) هي بلا شك أكبر الوحدات الكونية المفردة المعروفة لنا حتى الوقت الحاضر وهي حمراء اللون وإن كانت من أقل الشمس حرارة بوجه عام . . . ولكن من حيث الحجم ثبت أن بعضها يتسع بحيث يستطيع أن يحتوي في بطنه على أكثر من ٣٠٠٠٠٠٠ 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 السحيقة 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 :

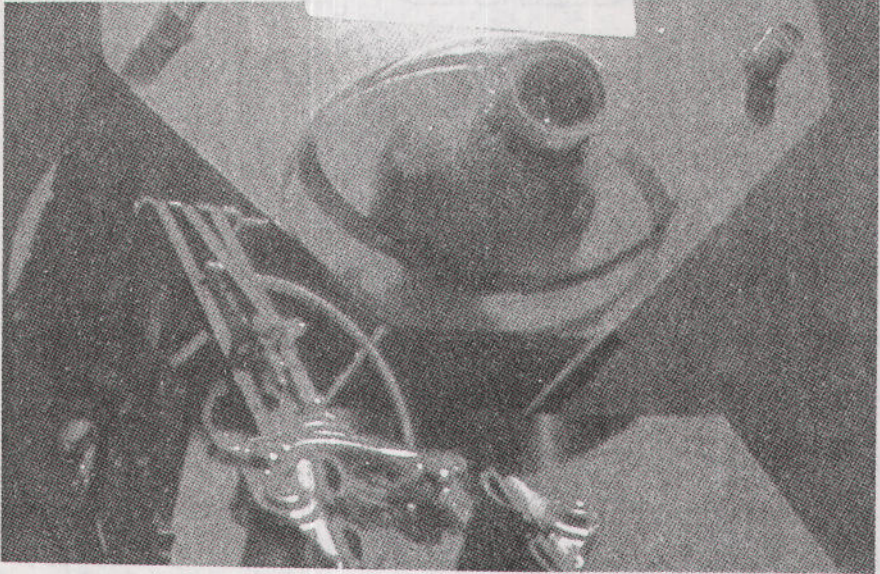
المسافة = ٣٦٥ يوماً × ٢٤ ساعة × ٦٠ دقيقة × ٦٠ ثانية × ٣٠٠ ألف كيلومتر .

$$٣٠٠٠٠٠٠ \times ٦٠ \times ٦٠ \times ٢٤ \times ٣٦٥ =$$

$$= \text{حوالي } ١٠ \text{ مليون كيلومتر .}$$

وتكتب ١٢١٠ (أي رقم ١٠ وأمامه ١٢ صفراً)

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 وعظمة الخالق

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

سبعة آلاف مرة. وكل المعلومات التي نجتمعها عن تلك النجوم البعيدة، نحصل عليها عن طريق تحليل أطيافها وباستخدام علم الفلك الراديوي .

وأقرب نجم يبعد عن الشمس حوالي ٢٦٠٠٠٠ وحدة فلكية أو بالتقريب ٧١٠×٥ نصف قطر شمسي . وإذا وضعنا الشمس في مكعب له أبعاد مساوية للمسافة إلى أقرب نجم فإن حجم هذا المكعب سوف يبلغ حوالي ٢٣١٠ مرة قدر حجم الشمس . والحسابات التفصيلية تدل على أن احتمال التصادم بين الـ ١١٠ نجم في مجرتنا على مدى الخمسة بلايين من السنين الماضية تبلغ حوالي ١٠ (باستبعاد المنطقة المركزية من المجرة التي لا يمكننا تصويرها لاحتجابها عنا بواسطة 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 نتوقع ندرة وجود المرافق شبه السديمي المعتم للنجوم وهذه النبوءة قد تمت معارضتها، فمن بين الإثني 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 . ويبدو أن الأدلة ضد فرض التصادم، لذلك يجب لفظه . والنظرة السائدة حالياً والأفضل هي أن الكواكب قد تكونت كنتائج ثانوي طبيعي لعملية تكون النجوم كما خططت في الفقرة السابقة تقريباً. (١)

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 .

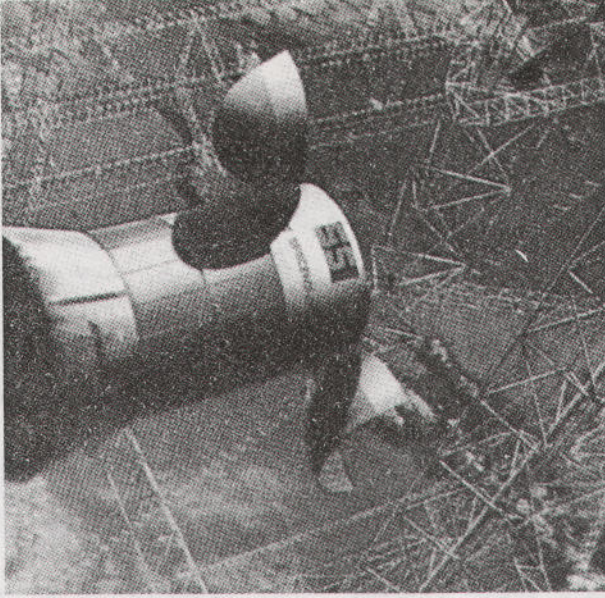
بلايين الأجرام السماوية ، وملايين السدم ، وفي كل سديم ملايين النجوم والكواكب والأقمار والشهب والنيازك .

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 تسبح في الفضاء الكوني رهيب .

وفي بداية هذا القرن أُجريت محاولة تاريخية لتحديد أبعاد نظامنا بوساطة الفلكي الهولندي جكويس 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 مساوية للتقديرات النسبية بين النجوم القريبة التي يمكن دراستها مباشرة وبمعرفة العدد النسبي للنجوم لكل لمعان ذاتي أمكن لكابتن أن يحدد التوزيع الذي يجب أن تكون عليه النجوم في الفضاء لكي يطابق التوزيع واللمعان الظاهري لها كما ترى من الأرض ونسمي هذا النموذج المجري عادة بكون كابتن . 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 التبانة وحتى مسافة ٨٠٠ بارسك في مستواه . كذلك فإن الكثافة تقل إلى ١ / ١٦ من قيمتها بالقرب من الشمس بعد مسافة قدرها ٦٦٠ بارسك في الاتجاه العمودي وبعد مسافة ٣٥٠٠ بارسك في المستوى المجري . (١)

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

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



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

[شكل / ٨]

جهاز تحت التشطيط سينطلق لقياس بعد الشمس
 عن أقرب النجوم في مجرة الطريق اللبني

وفي عام ١٩٦٢ تمكن العالم الفلكي منكوفسكي من رصد مجرة يطلق
 عليها (3c 295) من مرصد بلومار ووجد أن سرعتها في الابتعاد عنا تبلغ ١٣٥
 ألف كيلومتر/ ثانية أي ٤٥٪ من سرعة الضوء ، وقدر هذه السرعة لأن الخط
 الطيفي المزدوج فوق البنفسجي للأوكسجين ، وطول موجته ٣٧,٠ ميكرون
 (الميكرون جزء من ألف من المليمتر) قد انتقل إلى الأحمر (٥٤,٠
 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 .^(١) ففي حالة افتراض أن سرعة الابتعاد تتناسب

(١) -D.Goldsmith and D. Levy, 1964: From the black hole to the infinite Universe, 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 البعد 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 :-

﴿ والسما بيناها بأيدينا وإنما للموسعون ﴾ . [الذاريات / ٤٧] .

فالقرآن كتاب كامل في موضوعه . . . وموضوعه أضحك من جزئيات العلم . . . بل العلوم كلها . . . لأن الإنسان هو الذي يكشف هذه الجزئيات العلمية ويتفحص 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 المثلى لاستخدام هذه الطاقات الكامنة فيه . والقرآن يوجه الانسان 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 للإحصاء 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 مستوي الشكل مشابه للذي حصلنا عليه من الدراسات الخاصة بالخط ٢١ ستمتر . وبالرغم من هذا فإنه من المتوقع أن يكون شكل المجرة المستنتج من الأرصاد في المنطقة المرئية أبعد عن الحقيقة من ذلك الشكل المستنتج من قياسات الخط ٢١ ستمتر لوسط ما بين النجوم . وهذا بسبب تعقيد أرصادنا في المنطقة المرئية كنتيجة لظاهرة الامتصاص .

ويزداد تعقيد المشكلة إذا اعتبر شكل المجرة المستنتج من أرصاد مختلفة

لأنواع مختلفة من النجوم فتتغير درجة التسطح بتغير نوع النجوم المرصودة (انظر جدول ١٢ - ١) فنجوم (O.B) الصغيرة العمر واللامعة جداً لها توزيع شديد التسطح ومركزه بالقرب من مستوى المجرة ، وهذا التوزيع يشبه توزيع الغاز بين النجمي والأترية . ففي توزيع متوسط (سطح ولكن ليس متطرف كما في حالة النجوم المذكورة توأ) نجد العمالقة الحمر والنجوم المتغيرة بفترات زمنية طويلة . وفي توزيع أكثر دائرية نجد العناقيد الكرية ونجوم السرعات العالية .^(١)

.. وبفضل الله تعالى وتسخيره العلم للإنسان استطاع علم الجغرافيا الفلكية الحديثة أن يتجاوز ما في واجهة مجرتنا . . . واقترح النسيج الكوني الجبار الذي تكونه النجوم والغاز والغبار الكونيات . . . 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 اللانهائي . . .

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

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

● - قال تعالى :-

.. ﴿ فلا أقسم بمواقع النجوم . وإنه لقسّم لو تعلمون عظيم ﴾ (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 السماوات والأرض . . . ما هو أعظم وأوسع مدى . . .

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

□ أبعد الأجسام في الكون

والكواسار التي كان يعتقد أنها نجوم في طريق التبانة . تعتبر الآن من أبعد الأجسام في الكون ، وهي أكثر الاجسام 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 الكواسار ، وذلك يشابه دراسة المادة بين المجرات عن طريق تأثير هذه الأخيرة على نفاذية إشعاعات الكواسار ، 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 أرساد هازارد ، قد مكنت من القيام بتحليل مكانية عالية مقاسة في نفس الوقت ولنفس الكواسار بوساطة تلسكوبات الراديو في نصفين متقابلين من الكرة الأرضية . وقد بينت هذه القياسات صغر القطر الزاوي للحيز المشع في أي كواسار . وباستخدام هذه الأقطار الزاوية مع المسافات المحسوبة عن الإزاحات الحمراء وثابت هبل وجد أن معظم إشعاع الراديو لكواسار مثالي يحدث من حيز أقل من بارسك واحد اتساعاً ، في حين يبلغ قطر مجرة حلزونية مثل طريق التبانة حوالي ٣٠ كيلو بارسك . لذلك فإن كواسار ينتج بطريقة ما طاقة راديوية تزيد مليون مرة عن تلك التي تنتجها مجرة حلزونية ، وذلك في حيز يقل ٣٠٠٠٠ مرة في القطر عن المجرة . وفي الحقيقة فإن الإشعاع الضوئي لكواسار مثالي يكون أيضاً كبير جداً ، وفي حالة أكثر الكواسار دراسة فقد تم كشف إشعاعات تحت حمراء تزيد عن الطاقة الضوئية والراديوية بمدى واسع^(١) .

(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 .

وتختلف 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 يُطلق عليها اسم «كم» Quantum أو الفوتون ، وإذا ما تجمع عدد كاف منها ، فإنها ترتب نفسها في شكل موجي . وموجة كل نمط 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»^(١) .

ولو فتح الانسان 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 متفتحة . . . 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 ملكوت كل شيء .

ويذهل الإنسان من روعة ما يرى . . ويختار في كل ما يفكر فيه
ويتعجب من كل ما يصل إليه . . فيما يكذب بصره . . ويجهد فكره . . ويتحول
بنظره من السماء إلى الأرض . . لذا ما أكبر وأروع وأعظم . . ملكوت السماء . .
فليتجه . . ببصره وفكره 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 . . تثير عجب . .
وتشد انتباهه . . فهي تشير إلى أسرار . . وأسرار . . عميقة . . كثيرة
متشابكة . . ومتداخلة . . إنه يرى الأرض أمامه . . أمام نظره . . تمتد
إلى نهاية أفق بصره . . وإنه يسمع عن القارات الكبرى . . ويعرف
موضعها . . وعن المحيطات العظمى . . ويعلم مكانها . . يعيش عليها حالياً
سنة آلاف مليون من البشر . . يقيمون عليها المباني الشاهقة . . ويحفرون في
أرضها الأنفاق السحيقة . . والكهوف العميقة . . عليها في أغلب
مواقعها . . الأنهار والأبحار والمحيطات . . والجداول والينابيع والقنوات . .
يسافر براً أو بحراً . . فلا يستطيع أن يلم بأولها ولا يدري بأخرها . . 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 يتخيل أي حجم لها . . وإلى أي حد
هذا الحجم . . وأي وزن لها . . وإلى أي حد هذا الوزن . . ثم إذا ما تابع
بالعلم . . وعرف أنها صوّرت من خارجها . . فإذا بها كرة . . غير تامة
الاستدارة . . فكيف تقوم عليها المباني . . 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 المباني . . وتتساقط الأحجار . . ثم يجد أن العلم يقدّم له صورة الأرض من خارجها . . من فوق القمر . . فإذا بها . . بسيطة هينة . . فتبارك الله أحسن الخالقين ، وصدق الله العظيم إذ يقول :-

﴿المر تلك آيات الكتاب والذي أنزل إليك من ربك الحق ولكن أكثر الناس لا يؤمنون (١) الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها ثم استوى على العرش وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى يدبر الأمر يفصل الآيات لعلكم بلقاء ربكم توقنون (٢) وهو الذي مدّ الأرض وجعل فيها رواسي وأنهاراً ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يغشي الليل النهار إن في ذلك لآيات لقوم يتفكرون (٣) وفي الأرض قطع متجاورات وجنّات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يُسقي بماء واحد ونفضّل بعضها على بعض في الأكل إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون (٤) .

[الرعد / ١ - ٤] .

الفصل الرابع

المجموعَة الشمسيَّة
وَالْإِعْجَاز الْعِلْمِي
لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

المجموعَة الشمسيَّة وَالْإِعْجَازُ الْعِلْمِي لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

الشمس مصدر الحياة فوق الكوكب الأرضي . . .
و بدون الشمس تبرد الأرض وتتجمد وتنعدم الحياة عليها ، ولا شك أن
ما يجعل للشمس هذه الأهمية الفريدة المرتبطة بإشاعة 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 موضعاً .
كما ذُكرت كلمة القمر في القرآن الكريم في ٢٦ موضعاً وفي معظمها
يُذكر القمر بعد الشمس مثل :

﴿ وسخر الشمس والقمر كل يجري لأجل مسمى ﴾ [الرعد / ٢] .

ومثل قوله تعالى :

﴿ فالق الإصباح وجعل الليل سكناً والشمس والقمر حُسباناً ﴾

[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 . ولولا الشمس
ما كانت هناك حياة للنبات أو الحيوان أو الإنسان وما كانت هناك مصادر
للطاقة كالرياح ومساقط المياه والخشب والفحم والبتروول 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 المنبعثة من الشمس سراً فلكياً غامضاً
أمكن حله فقط مؤخراً في الثلاثينات . (١) وهذه مشكلة هامة لأن الطاقة
الشمسية هي التي تساعد جميع أنواع الحياة على الأرض .

ويمكن إيجاد الطاقة الكلية المنبعثة من الشمس (الضياء الشمسي)
بضرب الثابت الشمسي في عدد السنتيمترات المربعة في سطح كرة بنصف قطر
وحدة فلكية واحدة وهذا يعطي القيمة الهائلة 9×10^{26} سعر لكل ثانية أو $4 \times$
٢٦١٠ وات . (٢)

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

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

والمصدر الحقيقي للطاقة الشمسية المنبعثة يعرف الآن بأنه الطاقة النووية التي تتحرر طبقاً لمعادلة اينشتاين، والتي عبر القرآن الكريم عنها أصدق تعبير: ﴿وجعل الشمس سراجاً﴾ [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 تُحوّل سلسلة من التفاعلات النووية تسمى سلسلة بروتون - بروتون، الهيدروجين (بروتونات) إلى هيليوم بإدماج مجموعات من أربع أنوية 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. تشتق النجوم، الأكثر سخونة من الشمس، طاقتها من سلسلة أخرى من التفاعلات (دورة الكربون) التي فيها يتحول الهيدروجين إلى الهيليوم ولكن يدخل في التفاعلات أيضاً ذرات الكربون والنتروجين والاكسجين^(١).

□ من دلائل الإعجاز القرآني

ودرجة حرارة الشمس المركزية تقدر بـ ١٥ مليون درجة مطلقة . وفي مثل هذه الدرجات العالية تكون الجسيمات الذرية لهاطاقات عالية . وتستطيع بالتصادم أن تنفذ داخل أنوية ذرات أخرى . ولو كانت درجة حرارة الشمس المركزية منخفضة تكون التصادمات غير مصاحبة بطاقات عالية ولا يوجد تفاعلات نووية . فسبحان الله أصدق القائلين إذ يعبر عن الطاقات العالية للشمس بالسراج . . . ﴿وجعل الشمس سراجاً﴾ . [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., p p. 113- 115.

تفتت 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 الطرف موثياً عند نقطة تقدر
بـ ٨٥٪ من الطريق من مركز الشمس إلى سطحها وظروف الضغط ودرجة
الحرارة في هذه المنطقة تكون بحيث يتكون الهيليوم أحادي التآين الذي يستطيع
أن يتآين ضوئياً ، وعلى هذا فإن مادة الشمس تصبح معتمة نسبياً^(١) .

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 التآين 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
الإلكترونات والبروتونات . وبما أن الإكليل يمتد في الفضاء بين الكواكب فإن
طاقته الحرارية (التي تناظر درجة حرارة مليوني درجة مطلقة) تتحول إلى طاقة
حركة للرياح الشمسية . وتنخفض درجة حرارة الرياح الشمسية إلى نحو
١٠٠٠٠٠ درجة مطلقة عند الأرض .

(١) Ibid., p p. 121- 123.

□ 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 ٥ / .

ومن المحتمل أن يكون تكوين ألسنة اللهب بتأثير من المجالات المغناطيسية التي تدعم المادة الإكليلية المكثفة ضد التناقل الشمسي . وترك المادة المكثفة من الإكليل ، لتكوين ألسنة اللهب ، منطقة كاذبة ترى كمكان معتم في الإكليل فوق لسان اللهب ، ويبدو أن المادة تتكثف باستمرار من الإكليل إلى ألسنة اللهب وأن ذلك يسبب تخطيطاً 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 تكبح من حركات جسيمات البلازما - ، تزودنا بتفسير للأرصاء التي تشير بأن البقع الشمسية أبرد بنحو ١٥٠٠ درجة مطلقة من الغلاف الضوئي المحيط بها فكما ذكرنا في مناقشتنا للنموذج الشمسي أن المنطقة أسفل الغلاف الضوئي تماماً بوساطة تيارات الحمل . وهذه العملية تتضمن دوران المادة . وأن هذا الدوران يكبح بواسطة المجال المغناطيسي لأن البلازما تتقيد 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 وتتكون منطقة باردة نسبياً - البقعة الشمسية .^(١)

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ٢١٤

أهم خصائص الشمس ودلائل القدرة الإلهية :

- الكتلة : 3310×3 جرام ، أو 10×3 من كتلة الأرض .
 - قطر الغلاف الضوئي : $1,4 \times 10^6$ كيلومتر أو 109 من قطر الأرض .
 - درجة حرارة الغلاف الضوئي : 5750 درجة مطلقة .
 - درجة حرارة الاكليل : 10×2 درجة مطلقة .
 - المعدل الذي تتدفق به الكتلة مع الرياح الشمسية : 310×2 جرام/ ثانية
 - المعدل الذي تتحرر به الطاقة الشمسية مع الفوتونات (ضياء أرج/ ثانية الشمس)
 - المعدل الذي تتحول به الكتلة إلى طاقة بواسطة التفاعلات النووية في باقي الشمس .
 - المعدل الذي تستقبل به الأرض الطاقة الشمسية (الثابت الشمسي) :
 - العمر المقدر :
 - البعد عن مركز المجرة :
 - السرعة خلال المجرة :
- 3310×4 وات أو 4×3310
- 1210×5 جرام/ ثانية
- 2 سعر/ سنتيمتر 2 / دقيقة أو $1,4 \times 10^6$ أرج/ سنتيمتر 2 / ثانية
- 910×5 عام
- 10000 بارسك
- 250 كيلومتر/ ثانية

ويعتبر النشاط الشمسي من الأشياء الهامة وذلك لأن هناك تأثيرات للتأجج تحدث عادة على الأرض . فيمكن لتحرر إشعاعي ضخم من تأجج الشمس أن يسبب ظروف تآين شاذة في الغلاف الأيونوي الأرضي وأن يمثل الاتصالات اللاسلكية . وهذا يسمى اضمحلال موجات الراديو . وبالإضافة إلى ذلك فمن الممكن كنتيجة للتأجج أن تلفظ جسيمات غاز الاكليل . وبعد

يوم أو اثنين تصطدم تلك الجسيمات بالغلاف المغناطيسي الأرضي فيؤدي ذلك إلى حدوث الفجر القطبي كأثر جانبي . ومقدرتنا للتنبؤ بحدوث التآجج الشمسي تمكننا من توقع هذه الحوادث فهذا التنبؤ له قيمة كبيرة لرواد الفضاء في مداراتهم حيث إنهم يكونون خارج حماية الغلاف الهوائي الأرضي أو الغلاف المغناطيسي . ولسوء الحظ لا تزال معلوماتنا في هذا المجال غير مرضية كما أن التنبؤ الحالي للتآجج لا يُعَوَّل عليه .

□ من الأسرار الوظيفية للشمس في القرآن

والنشاط الشمسي أيضاً يجذب الاهتمام لأن حوادث مماثلة يجب أن تحدث على النجوم الأخرى . وبالرغم من أننا لا نستطيع أن نرى أسطح هذه النجوم ، إلا أنه يجب أن يكون هناك بقع نجمية وظواهر أخرى خلافة .^(١)

قال تعالى :

﴿الله الذي خلق السموات والأرض وأنزل من السماء ماء فأخرج به من الثمرات رزقاً لكم وسخر لكم الفلك لتجري في البحر بأمره وسخر لكم الأنهار (٣٢) وسخر لكم الشمس والقمر دائبين وسخر لكم الليل والنهار (٣٣) وآتاكم من كل ما سألتموه وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها إن الإنسان لظلوم كفار (٣٤)﴾ [ابراهيم / ٣٢ - ٣٤] .

وقد عاش ملايين الناس في أجيال متعاقبة ، قبل أن يعرفوا أن الشمس هي إحدى النجوم ، وكانوا يعتقدون أنها مجرد جرم سماوي هام يتميز عن باقي الأجرام في الفضاء . لقد أدرك الصينيون والبابليون أهمية الشمس كنبع للضوء والحرارة ، فاعتبروها الإله العظيم وأقاموا لها المعابد ، بالرغم من أنها كانت شيئاً غامضاً بالنسبة لهم ، كما أطلق عليها المصريون القدماء اسم الإله آتون .

(١) رؤوف وصفي - الكون والثقوب السوداء - عالم المعرفة - الكويت - 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 .^(١)

والشمس هي التي تنظم حركة دوران الكرة الأرضية وباقي الكواكب وتوابعها ، 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 الجبارة بشتى الوسائل .

□ ديناميكية الحركة في المجموعة الشمسية بين العلم والقرآن

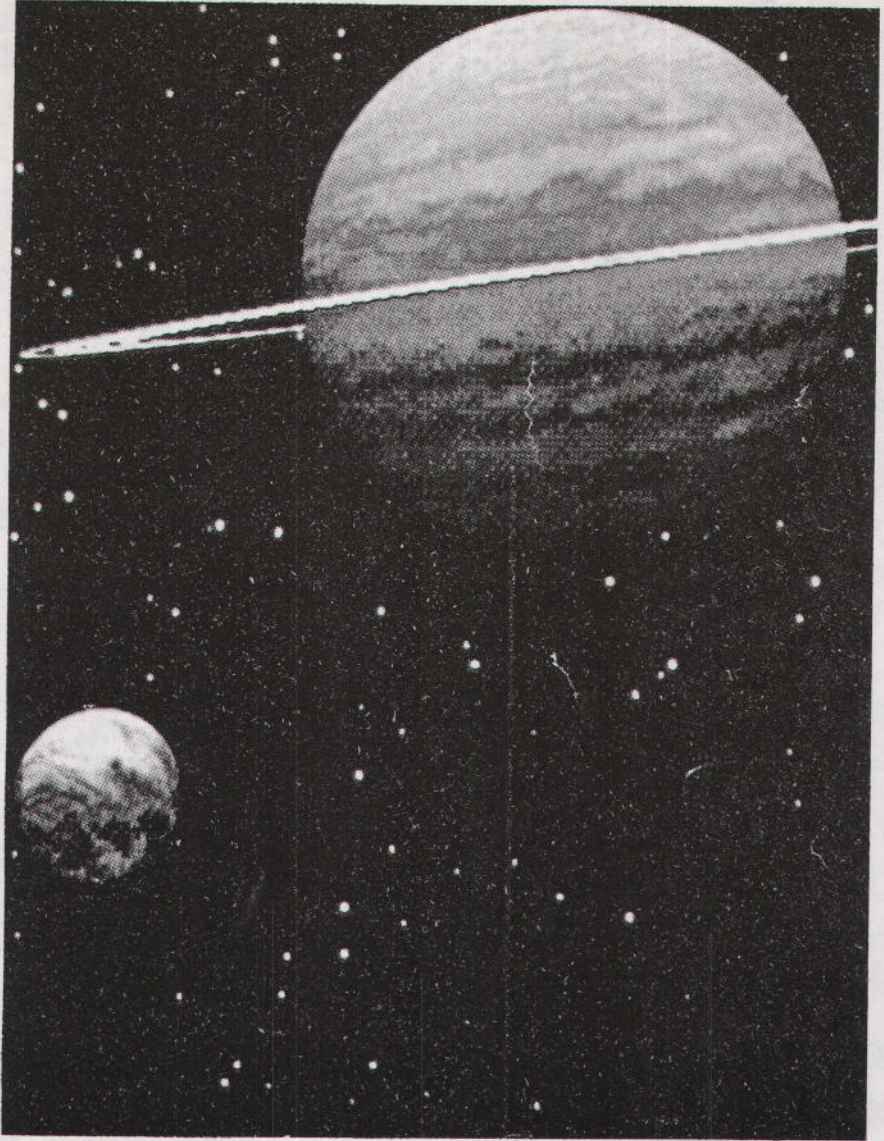
قال تعالى : -

﴿ 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 بالسبح . . . لأنها حركة وانتقال في دوائر خاصة ، ولم يكشف عن هذه الحقائق إلا العلماء بعد وجود المجاهر التي تكبر وتعظم كل بعيد في السماء وذلك بعد نزول القرآن بقرون عديدة .

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



[شكل / ٩]

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

والكواكب تدور حول الشمس في أفلاك شبه دائرية 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 ، وتقل 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 ، ويحفظها من أن تنطلق في الفضاء مبتعدة عن الشمس إلى غير رجعة ، أو أن تسقط هاوية في سعيير الشمس الملتهبة . 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 تتجاذب فيما بينها تجاذباً صغيراً بالنسبة إلى جذب الشمس لها ، فتحفظ بذلك بأبعادها الثابتة فيما بينها .^(١) وصدق الله العظيم في الإشارة إلى ذلك بقوله سبحانه وتعالى : -

... ﴿لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ﴾ ...

والشمس هي مركز النظام الشمسي كله ، ومحور دوامه بكواكبه وأقماره وكويكباته ومدنباته ، ومنبع طاقته ومنظم حركاته وألع 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 التابع الرئيسي Main sequence ، أي النجوم التي ما زالت في مرحلة الشباب . والشباب بكواكبها التسع وأقمارها ، وباقي 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 وتتم 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 .^(١)

ونظراً للجاذبية الهائلة التي تحدثها الشمس على ذاتها فإن جزئياتها تتجاذب كلها في اتجاه مركزها تجاذباً تتسبب 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 ٣ - ٢١ .

يمكنان مادتها إلا أن تكون في حالة شبه غازية ملتهبة متوهجة ، لأن الزيادة في كمية مادة الجسم تؤدي إلى تغير تام في سلوكها .^(١)

وعلى ذلك فإن السبب في إضاءة أي جرم سماوي (كإضيء 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 السماوات وإحكام نظامها وإبداع صنعتها وأحياناً يذكر مع السماء النجوم والقمر والبروج فهذه الأمور كلها يكمل بعضها بعضاً .

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

ويقول سبحانه :

﴿إنا زيننا السماء الدنيا بزينة الكواكب﴾ [الصافات / ٦] .

والسماوات : 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 السماوات السبع ، ورب العرش العظيم﴾ [المؤمنون / ٨٦] .

□ انفصال الشمس عن السديم الأعظم

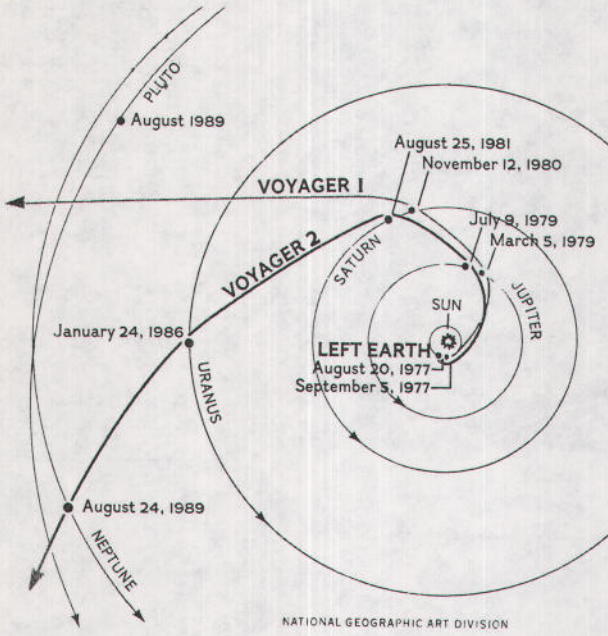
● - وقد يشير القرآن أحياناً إلى حقائق كونية كهذه الحقيقة التي يقررها

هنا :

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

﴿إن السماوات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما﴾ . وهي تشير إلى انفصال

الشمس عن المجرة والأرض عن الشمس . [انظر شكل / ١١]

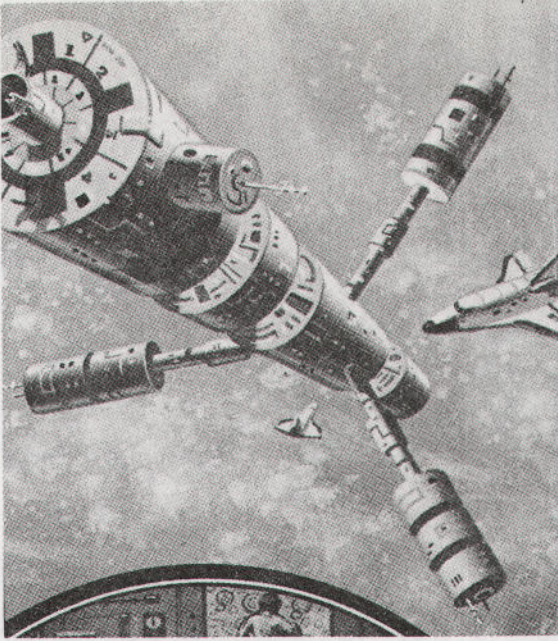


[شكل / ١١]

رسم يوضح مسار سفينتي الفضاء فوياجر ١ ، ٢
لدراسة أسرار المجموعة الشمسية وتوضح في هذا
الشكل مدارات الأرض - والمشتري - زحل - أورانوس
- نبتون - بلوتو .

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

الحياة على سطحها . يقول سبحانه وتعالى : ﴿ أولم ير الذين كفروا أن السماوات
والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما ﴾ [الأنبياء / 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



[شكل / ١٢]

مركبة فضاء مصممة خصيصاً لدراسة أصل السيارات .

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

ولهذا حديث

سوف يجيء في موضعه.

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

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

(٢) د . عبد العزيز طريح - الجغرافية الطبيعية - ص ٦٧ . وفي ذلك يمكن الاطلاع على ما جاء في

كتاب : Smart. W.M., 1950: The origin of the Earth, pelican book., p.81

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

● - ويقدم القرآن الكريم في آيتين فقط خلاصة مركبة ومختصرة للظواهر التي كوّنت العملية الأساسية لتشكيل الكون . . . ففي سورة الأنبياء / الآية ٣٠ يقول تبارك وتعالى: ﴿أو لم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما﴾ . . .

وفي سورة فصلت / الآية ١١ يقول تبارك وتعالى :
﴿ ثم استوى إلى السماء وهي دخان فقال لها وللأرض ائتيا طوعاً أو كرهاً قالتا أتينا طائعين ﴾ . .

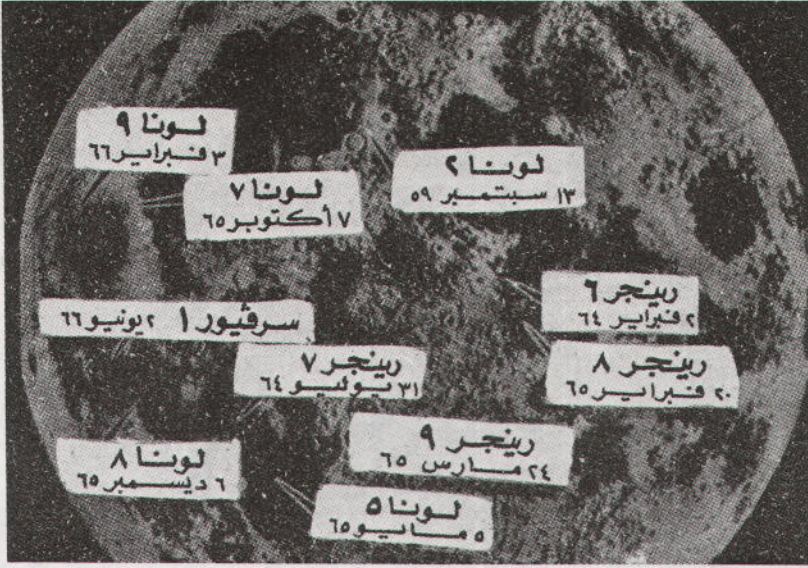
□ علاقة الشمس والقمر بين العلم والقرآن

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 (٥) إنَّ في اختلاف الليل والنهار وما خلق الله في السموات والأرض لآيات لقوم يتقون (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 منزلاً يرى القمر فيها بالأبصار ، وليلة أو ليلتان محتجب 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 ، ولولا 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 / الهلال - العدد ديسمبر ١٩٧٢ .

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

﴿ الشمس والقمر بحسبان ﴾ [الرحمن / ٥] .

وقوله سبحانه : ﴿ وجعلنا الليل والنهار آيتين فمحونا آية الليل وجعلنا آية النهار مبصرة لتبتغوا فضلاً من ربكم ولتعلموا عدد السنين والحساب وكل شيء فصلناه تفصيلاً ﴾ [الأسراء / ١٢] .

وقوله : ﴿ ما خلق الله ذلك إلا بالحق ﴾ :

أي ما خلق الله ذلك إلا مقترناً بالحق الذي تقتضيه الحكمة والمنفعة لحياة الخلق ونظام معاشهم فلا عبث فيه ولا خلل .

● - « كل هذا النظام ، وكل هذا التناسق لا يكون عبثاً ولا باطلاً ولا مصادفة عابرة بل تنظيم إله حكيم مُدَبِّر (١) » .

وقوله : ﴿ يفصل الآيات لقوم يعلمون ﴾ :

يوضح الدلائل من حكم الخلق ، مفصلة متنوعة من كونية وعقلية ، لقوم 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 (٢) .
وقوله : ﴿ إن في اختلاف الليل والنهار ﴾ أي في حدوثها وتعاقبها في طولها وقصرهما بحسب اختلاف مواقع الأرض من الشمس والنظام الدقيق لهما . وطبيعة كل منها وما يصلح فيه من نوم وسكون وعمل ديني وديوي .

قال تعالى :

﴿ ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزينّاها 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 معاش ومن لستم له برازقين (١٠) وإن من شيء إلا عندنا خزائنه وما ننزله إلا بقدر معلوم (٢١) وأرسلنا الرياح لواقح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين (٢٢) ﴾ [الحجر / ١٦ - ٢٢] .

● - ﴿ ولقد جعلنا في السماء بروجاً وزينّاها للناظرين ﴾ :

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

(٢) تفسير المنار جزء ١١ صفحة ٢٤٩ ، وقد عنون صاحب المنار 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 والجدى .

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 أضواء في السماء منذ الأزل الإنساني كما أضواء
النجوم . [انظر شكل / ١٤] .

إلا فرقاً واحداً .

أضواء النجوم في رقعة السماء ،
وثبتت في مكانها من تلك الرقعة .
وتحركت الكواكب السيارة فوق هذه
الرقعة ، فاختلفت مواضعها ، ودل
هذا الاختلاف على ما على الرقعة من
نجوم ثابتة . . . 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 جميعاً 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 ، فالمرخ ، فالمشترى ، فزحل . إن زحل أبعد
الكواكب القديمة وأرفعها . أفمن أجل هذا قال المعري :

زحل ، أشرف الكواكب داراً من لقاء الردى على ميعاد

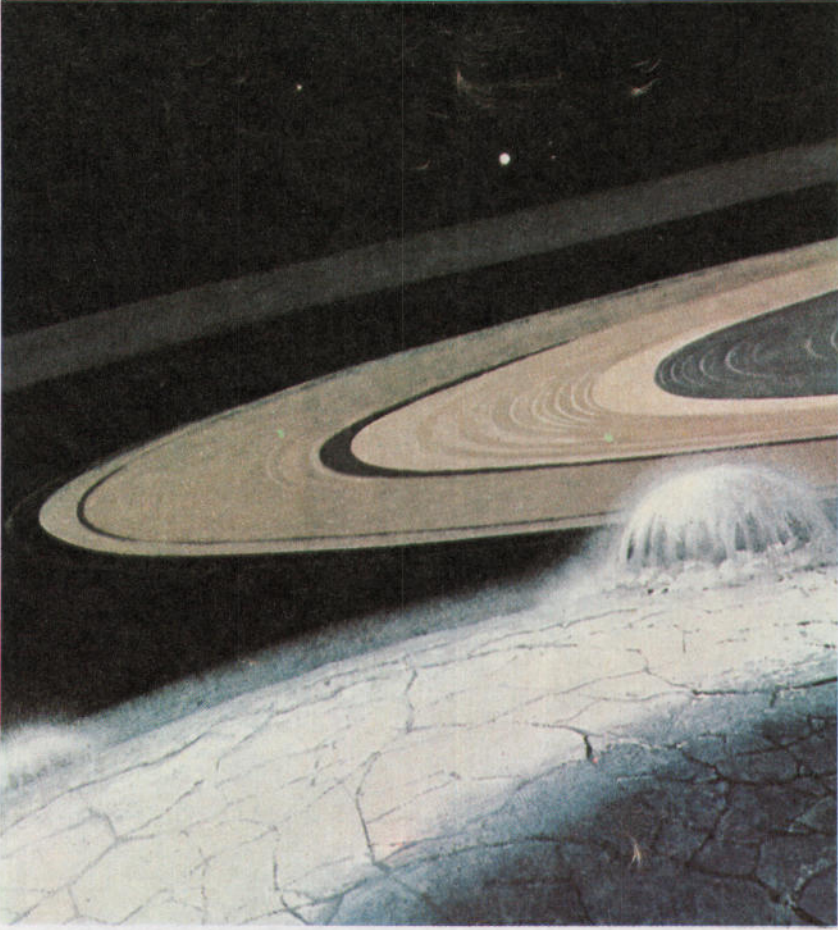
[انظر شكل / ١٥]

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 .

● - فهذه الكواكب تسعة .

□ أصل الكواكب بين العلم والقرآن

لقد خلق الله للإنسان ما في الأرض جميعاً ، ثم توجهت إرادته إلى خلق
السماء فأحكم صنعها وأبدع تكوينها وتنسيقها لتكون مع الأرض تكاملاً يجعل
الحياة على الأرض ممكنة مريحة ﴿وهو بكل شيء عليم﴾ : وهو المحيط المدبر لهذا



[شكل / ١٥]

صورة رائعة لحلقات زحل الشهيرة

الكون الخبير بما فيه ، المدرك لما يحتاج إليه ، فدبر 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، لنقل أنها جميعاً أشياء واحدة، تتألف من مواد واحدة ، سنثبت آخر الأمر أنها من بناء واحد . ولنقول أنها جميعاً أشياء



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

[شكل / ١٦]

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

أي أصل ؟

● - سوف نرى .

قال تعالى :

﴿ إِنَّا زَيْنًا السَّمَاءِ الدُّنْيَا بِزِينَةِ الْكَوَاكِبِ ﴾ . . . [الصفات / ٦] .

وقال تعالى :

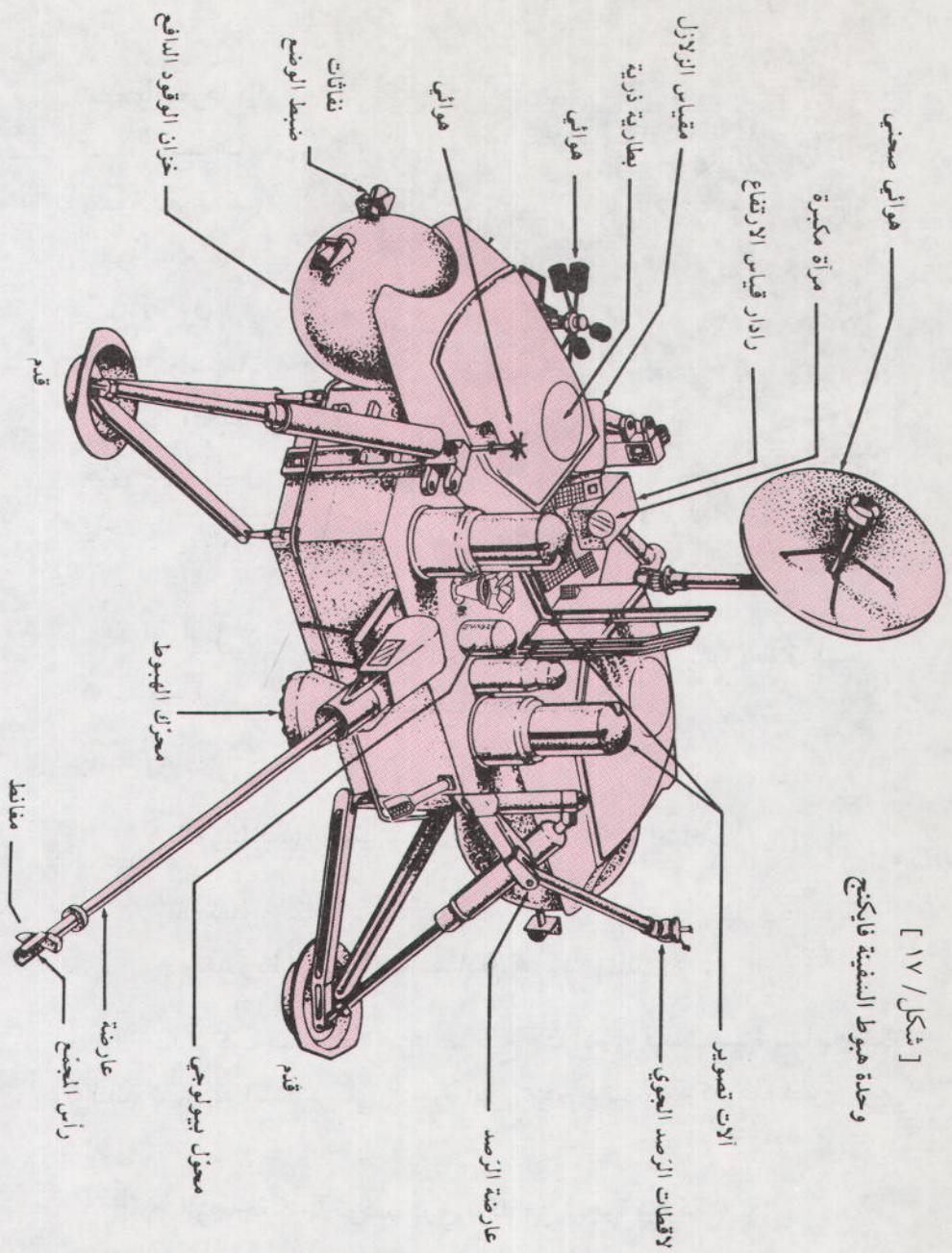
﴿ وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحَ ﴾ . . . [الملك / ٥] .

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

﴿ الزَّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةِ 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 الرحي ، قطبها
الشمس . إنها تدور في مستوى الرحي دوامة في الماء تحمل قطرات فتدور بها في
سطح واحد حول مركز واحد .

بل إنه ليس سطحاً واحداً ، بل أسطح للدوران . فقد يعلمونها
سطح ، أو قد ينخفض سطح ، ولكن في حدود ضيقة . إنها حدود سمك
الرحي ، وهي من حجر سميك . وإنها حدود سمك الدوامة ، فالدوامة
ليست قطرات مائها 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 دائرية حول محورها في نفس الاتجاه الذي تدور
فيه الكواكب ، وجميع الكواكب تدور حول الشمس بحيث يمسخ الخط
الواصل بين مركز الكوكب ومركز الشمس ، مساحات متساوية في الفضاء في
أزمنة متساوية .

ولكل من الكواكب السيارة بُعد عن الشمس يختلف عن بعد أخيه ،
فله مدار يختلف ضيقاً وسعة عن مدار زمن دوري ثابت واحد ، يختلف عن
زمن أخيه . ويكشف الحساب ، عن علاقة بين أبعاد وأزمنة دورانها . علاقة
تتضمن نسقاً كاد أن يكون واحداً . ويكفينا 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 أمتنع عن ذكر الأنساق ، وأفوت على القارىء ما بها من جمال ، ومن حكمة ، ومن عبرة . لم لا أعود فأذكر بها ، رغم ما بها من حساب ، كما صاغها العالم الفلكي المعروف كبلر منذ أكثر من ثلاثة قرون :

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

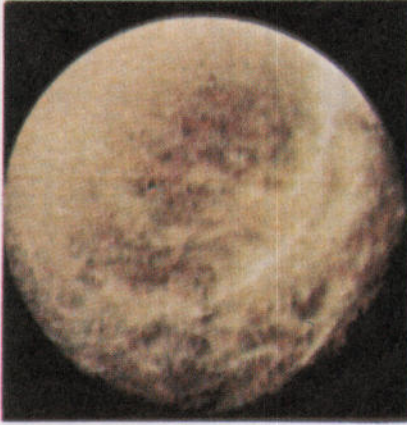
٢ - إذا قرنا أي كوكب بكوكب ، لوجدنا أن نسبة مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الأول مداره ، إلى مربع الزمن الذي يقطع فيه الكوكب الثاني مداره ، تساوي نسبة مكعب بُعد الأول عن الشمس إلى مكعب بُعد الثاني عنها .

□ عطارد

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 أبدي حيث ترتفع فيه درجة الحرارة إلى أكثر من ٣٠٠ درجة مئوية وهي تكفي لصهر الرصاص ، أما الوجه الآخر فليل أبدي 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 نقيضين ، فهو أشد كواكب المجموعة الشمسية حرارة كما أنه أكثرها برودة ، في وقت واحد . ويحتفظ 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 تحتل المرتبة الثانية من حيث اللمعان الظاهري في المساء بعد الشمس والقمر لدرجة أن نورها قد يلقي أحياناً ظلاً للأشياء أثناء الليل : ويمكن مشاهدتها منخفضة في غرب السماء بعد الغروب أو في شرق السماء قبل بزوغ الشمس مباشرة . [شكل / ١٩]



[شكل / ١٩]
جزء من الزهرة



[شكل / ٢٠]

صاروخ في الطريق إلى الزهرة يحمل سفينة فضاء

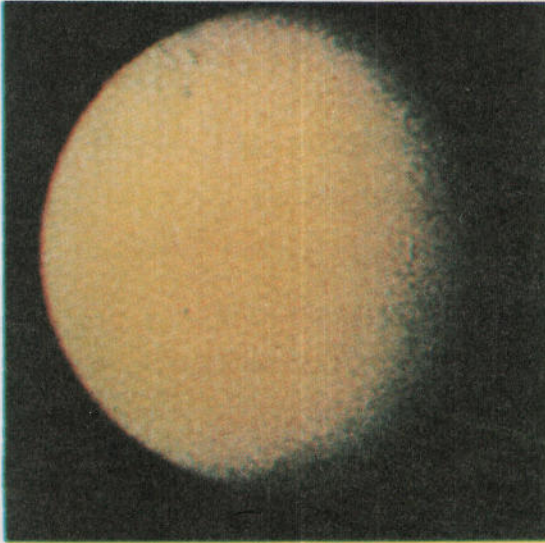
ماذا سيجد رواد
الفضاء عندما تطأ
أقدامهم سطح كوكب
الزهرة Venus؟ أهى
صورة لغابات كثيفة
تغوص في مياه
المستنقعات؟ أم
سيجدون سطح
كوكب الزهرة وقد
ألهبته الحرارة والرياح
المحترقة، وتظهر
الشمس في السماء
الغريبة بوهج خلال
سحب وطبقات كثيفة
من الرمال والغبار
وغاز ثاني أكسيد
الكربون وغازات
الهيدروكربونات .
ويرجع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

في مداره متدنثراً برداء كثيف من السحب الغريية ، ولهذا لم يتمكن أي إنسان من أن يتعرف على ما تحتها . [شكل / ٢٠] أما المعلومات المتوافرة 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 ، ولهذا 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 . ويقارب اليوم على المريخ نظيره على الأرض لأنه يدور حول نفسه مرة كل $\frac{1}{4}$ 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 . وبرغم 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 عملاق الكواكب في المجموعة الشمسية ولهذا أطلق عليه اسم جوبيتر أي كبير الآلهة في الأساطير اليونانية وكتلته ٢,٥ مرة قدر كتلة الكواكب كلها ، ٣١٧ مرة قدر كتلة الأرض وحجمه يسع حجم جميع الكواكب ! ، ولهذا فإن له جاذبية قوية قدرها ٢,٦٧ قدر جاذبية الأرض مما ساعد على احتفاظه بغلاف جوي كثيف يحتوي على غازات سامة من الميثان والأمونيا والايديروجين . . .

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 يتأرجح بين الوردية والبرتقالي ، وتقع في نصف الكرة الشمالي من الكوكب ، وهي بيضاوية الشكل ويبلغ 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 اثنتي عشرة سنة من سنواتنا الأرضية ، ويبلغ بُعد كوكب المشتري عن الشمس ٧٧٣ مليون كيلومتر .



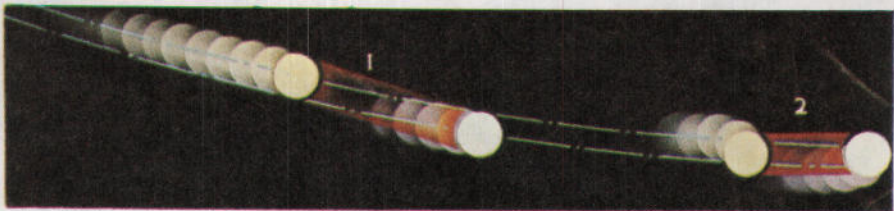
[شكل / ٢٢]

المشتري وأقماره التي تدور حوله

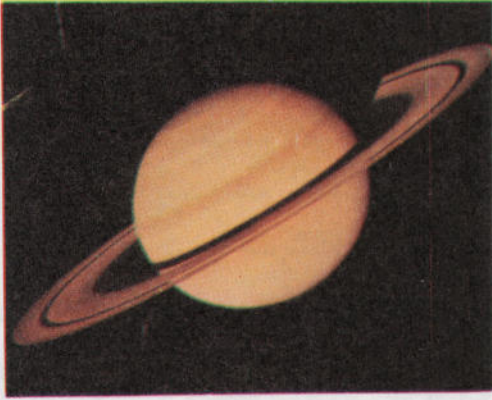
ويدور حول كوكب المشتري ، مجموعة من اثني عشر قمراً أهمها أبولو وأوروبا وجانيميد وكالستو وأماليثيا [شكل ٢٢ ، ٢٣] ولكن الشيء الذي يحير العلماء في كوكب المشتري هو تلك البقعة الحمراء الهائلة التي تبدو على سطحه .

□ كوكب زحل

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



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

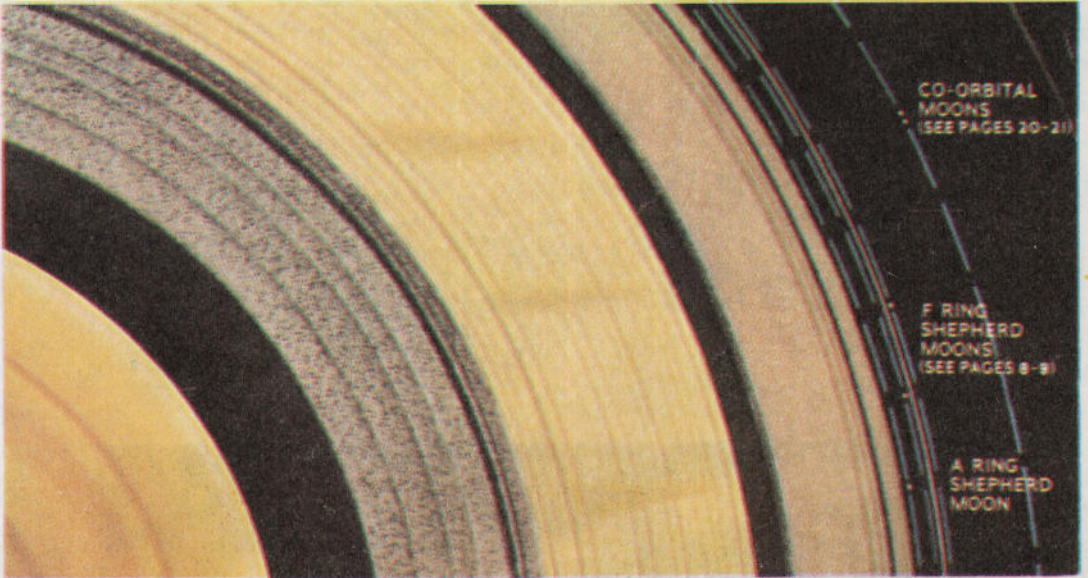


(ب) [زحل]

[شكل / ٢٤]



(أ) بعض أقمار زحل



(جـ) 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 تعد بالآلاف بعد أن وصلت المركبة « فواياجور - ٢ » - إلى مسافة ٦٣ ألف ميل فقط من الكواكب زحل، وأرسلت ما يقرب من ١٢ ألف صورة إلى مركز المراقبة الأرضي تحكي قصة السطح الملون لهذا الكوكب الغريب، وأقماره المسحوقة وحلقاتها الهائلة. [شكل / ٢٤]

□ كوكب أورانوس

ولقد تم اكتشافه بعد اختراع التليسكوب 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 ١٨٠° م تحت الصفر ولا يوجد عليه حياة نظراً لبرودته وجوه السام .

ويحتفظ أورانوس بغلاف جوي سميك يحتوي على غاز الميثان والنشادر ، اللذين يغلفان الجزء الداخلي الصلب ، والذي يتركب من الصخور المغطاة بالثلوج وبعض المعادن . وتبلغ درجة حرارة هذا الكوكب ١٧٠ درجة مئوية تحت الصفر ، وهو يتخذ لنفسه مداراً بيضاوياً حول الشمس بحيث يقطع الدورة الواحدة ، في مدة ٨٤ سنة من سنواتنا الأرضية منطلقاً بسرعة تبلغ ٧ كيلومتر في الثانية .



[شكل / ٢٥]

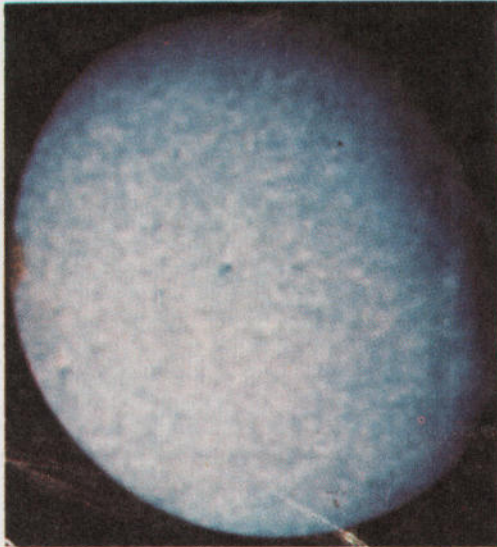
أورانوس الكوكب المتجمد

ويظهر في سماء كوكب أورانوس خمسة أقمار تتسابق على طول الأفق بسرعة مذهلة ، وهي ميراندا وأرييل وامبرييل وتيتانا 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 حددوه من قبل .



□ كوكب بلوتو

ولقد تم اكتشافه عام ١٩٣٠ م وهو صغير الحجم وكتلته ٠,١٨ 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° 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 .

□ الإنسجام بين الأرض والكواكب

﴿إن في السموات والأرض آيات للمؤمنين (٣) وفي خلقكم وما يبث 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 نتلوها عليك بالحق فبأي حديث بعد الله وآياته يؤمنون (٦)﴾ [الجاثية / ٣ - ٦] .

لم يكن الانسجام بين الأرض والكون فلتة ولا مصادفة ، بل كان محسوباً فيهما ، حساب هذا (الخلق) الذي سيستخلف في الأرض ، والذي يقتضي 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 الشمس والأقمار كما في قوله تعالى :

﴿لا تسجدوا للشمس ولا للقمر ، واسجدوا لله الذي خلقهن﴾ . . .

[فصلت / ٣٧] .

ويتضح من هذه الآية الكريمة أن لفظ « خلقهن » أتى 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 شمساً وأقماراً أخرى . كما أن أداة التعريف ./. (أل) في الآية الكريمة صادقة الدلالة بوجهيها : فهي للعهد أي الشمس والقمر المعروفين لنا وقت نزول القرآن بدلالة النهي عن السجود لهما . وهي أيضاً أداة التعريف للجنس أي لجميع الشمس والأقمار بدليل ضمير الجمع في لفظ خلقهن . وبهذا فإن الآية الكريمة تمثل إعجازاً مزدوجاً من الناحية اللغوية والعلمية .

وتتسم هندسة النظام الكوني بالدقة البالغة والشمولية 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 (١) ، وهذه المجرات قد سواها الله في طبقات بعضها فوق بعض . . .

يقول سبحانه وتعالى :

﴿أأنتم أشد خلقاً أم السماء بناها . رفع سمكها فسواها﴾ [النازعات

. [٢٨ / ٢٧

. . . أصل الكون واحد . . .

ثم انفتحت . . . وتباعدت أجزاءه . . . وتجمع 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 . . . « كانتا رتقا » 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 . . . بسماؤه وأرضه . . . وما في سماؤه من كواكب ونجوم وما على أرضه من إنسان وحيوان ونبات وجماد ، وما فيها من خبء وكنوز . . .

□ مكيبير الشمس بين العلم والقران

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

قال تعالى . . . ﴿ والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ﴾ . . . [يس / ٣٨] . . . هي ستظل تجري نحو المستقر وتبعث الضياء في جنبات المجموعة الشمسية ، فإذا بلغته انطفاًت وصارت بددا .

وقد يبدو للوهلة الأولى أن ذلك الاستهلاك لا بد مؤد إلى هبوط مستمر في إنتاج الطاقة فيها ، فتذبل شمسنا ببطء وتأخذ في البرودة والخفوت 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 « ستحترق » بشدة أكثر ، وتبدو الشمس أكثر لمعاناً لو كان « الفرن » الشمسي مملوءاً بالوقود عن آخره . وفي آتون الشمس المستعر تختلف قدرة الغازات على امتصاص الإشعاع ، فالهيليوم (الذي يتكون في باطن الشمس نتيجة لاندماج الهيدروجين) أكثر قدرة على امتصاص الإشعاع من

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

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

وبهذا فالشمس هي الأصل وهي السراج المتوهج ، 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 بالتربيع 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 التربيع 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 المحاق 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 ستطرأ 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 أننا كلما اقتربنا منه بدأ أقل روعة ، بشكل لا يشجع على تفضيله عن غيره من كواكب المجموعة الشمسية وأقمارها .

□ حساب الزمن بين العلم والقرآن

- - قال تعالى : ﴿والشمس وضحاها . والقمر إذا تلاها . والنهار إذا جلاها . والليل إذا يغشاها﴾ .
 - ﴿فالتق الإصباح وجعل الليل سكناً والشمس والقمر حسباً ذلك تقدير العزيز العليم﴾ .
 - ﴿الشمس والقمر بحسبان﴾ .
 - ﴿والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم﴾ .
 - وصدق الله العظيم بقوله تعالى :
 - ﴿ يسألونك عن الأهلة قل هي مواقيت للناس والحج ﴾ . .
- [البقرة / ١٨٩] .

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

﴿ إن عدة 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 مدته ٣٠ يوماً وآخر مدته ٢٩ يوماً. ولو أخذنا المتوسط ٢٩,٥ يوماً وضربنا هذا الرقم $\times ١٢$ شهراً فإن متوسط عدد أيام السنة الهجرية يساوي ٣٥٤ يوماً مع العلم بأننا أهملنا الدقائق والثواني ولو أخذناها في الاعتبار فإن الدقائق تعطينا ١١ يوماً كل ٣٠ سنة ، والثواني تعطي يوماً واحداً كل ٢٥٠٠ سنة .

□ فيزياء القمر بين العلم والقرآن

ويلاحظ أن القمر يواجه الأرض دائماً بوجه واحد ، ويدور حولها مرة كل شهر ، ومن ذلك استنتج علماء الفلك أنه يدور حول نفسه مرة كل حوالي شهر ، ولذا تظل أي نقطة على سطحه تتلظى بضوء الشمس أسبوعين كاملين ، وترتفع 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 ، ولهذا 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 بروحاً 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 والكثافة يتم الحصول عليها بطريق مباشر . فكتل الكواكب ذات الأقمار يمكن تعيينها بتطبيق قوانين الحركة المشتقة بوساطة كبلر ونيوتن على مدار القمر المرصود وقد أعطت هذه الطريقة قياساً دقيقاً للكتل في حالات المريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون . أما بلوتو فمعلوماتنا عنه شيء قليل جداً وسوف يُهمل في معظم مناقشات هذا الباب . وقبل أن تدخل مجتمعات الفضاء حيز الاستعمال كان يتم معرفة كتل الزهرة وعطارد (ليس لهما أقمار) بطريقة صعبة نسبياً وهي دراسة تأثيراتها الاقلاقية التثاقلية على مدارات الكواكب الأخرى . أما الآن فقد تم تعيين كتلة الزهرة بدقة أكبر عن طريق تحليل تأثيرها على حركة مجتمعات الفضاء مارينر التي وصلت بالقرب من الزهرة . والجدول الآتي يوضح :-

التركيب التقريبي للمجموعة الشمسية من ناحية الكتلة

مواد أرضية	مواد ثلجية	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 ١٣٤٠٠٠ كيلومتر (٨٩٠٠٠ ميل) ، في حين أن الكواكب الأربعة 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 بالكثافة (على أنها نسبة الكتلة إلى الحجم) ، والكواكب الأرضية يجب أن تحتوي على صخور ومعادن ، لأن كثافتها تتراوح بين ٤,٥ - ٥,٥ مرة قدر كثافة الماء . وفي مقابل ذلك نجد أن كواكب جوفيان لها كثافات بين ٠,٧ - 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 لكواكب جوفيان وتحديد كثافة هذه المادة الصلبة .^(١)

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

ويمكن أن نرى ثلاثة أنواع من الأجسام الموجودة الآن : الكوكبين ، المشتري وزحل . معظمها من الغازات وليسا على خلاف الشمس في التركيب ، والكواكب الخارجية أورانوس ، ونبتون والمذنبات وتتكون في معظمها من الثلج . 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 .

وتسيل 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 ، وتثاقل سطحي منخفض . ويكون التبخر أكثر بطئاً للكواكب التي ليس لها تثاقل سطحي كبير ودرجات حرارة منخفضة وتتوقع أن يكون للكواكب القريبة من الشمس أغلفة جوية ذات درجات حرارة مرتفعة والعكس بالعكس . ولعطارد تثاقل سطحي منخفض كما أنه قريب من الشمس ولذلك فمن المشكوك فيه أن يحتفظ بأية كمية جوهرية من الجو ، والأرصاء تؤيد ذلك . وبالمثل فإن المريخ والأرض والزهرة قد فقدت تقريباً معظم مادتها الخفيفة (الغاز والثلوج) وتتكون 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 الاقتران بين تثاقلها الكبير وانخفاض درجة حرارتها مكنها من الاحتفاظ بالمواد الخفيفة على صورة غازات وثلوج . ونجد أن مسافات أورانوس ونبتون على وجه الخصوص من الشمس كافية لتتأكد من ضالة التسخين الشمسي . لذلك فإن المواد الخفيفة تكون موجودة على هيئة ثلج في هذين الكوكبين . وبهذا المحك يماثل 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 ، يؤكدان أن الحرارة تنتقل دائماً 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 ، وبانتهائها تنتهي تلقائياً الحياة .

وإن هذا الكون المعجز في بنائه ، المذهل في اتساعه . الرائع في حركته واتزانه 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 مما قد يتعرض له من كوارث ، هو العناية الإلهية التي نحيا في ظلها وعطفها ورعايتها ، والتي لو حجبت عنا طرفة عين أو أقل من ذلك لهلكنا وهلك كل من معنا .

● - وعلينا أن ننظر إلى قوله تعالى : ﴿ أَنْتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمَ السَّمَاءِ بَنَاهَا . رَفَعَ سَمَكَهَا فَسَوَّاهَا . وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا . وَالْأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا . أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا . وَالْجِبَالَ أَرْسَاهَا . مَتَاعًا لَكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ﴾ . [النازعات / ٢٧ - ٣٣] .

الفصل الخامس

ظَاهِرَةٌ
الْتِمَدُّ الْكُونِي
وَالْأَعْمَازُ الْعَلِي
لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

ظاهرة التمدد الكوني والإعجاز العلمي للقُرآن الكريم

● - يقول سبحانه وتعالى :

﴿والسَّاءُ بَنِينَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ﴾ . [الذاريات / ٤٧].

فقد استنتج 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

والمجرة التي يبلغ بعدها ٥٠٠ مليون بارسك تتعد بسرعة نحو
٥٠٠,٠٠٠ ميل / ثانية

وأسرع معدل للابتعاد حتى الآن أمكن قياسه ٤٠٠٠٠ ميل في
الثانية . . . وعلى هذا الأساس حسب العلماء متى بدأت المجرات هذا التشتت
الابتعادي في فضاء الكون الرحيب ،

والكون بعد ذلك يتسع باستمرار ، والمجرات فيه تتباعد بعضها عن
بعض بسرعة مذهلة ، وهي كلما بعدت تتزايد سرعاتها لكي تظل محتفظة
بتوازنها .^(١) والكون في تمدده يزداد الفضاء بين مجراته بحيث يبقى حجم
المجرات ثابتاً وعلى ذلك فإن مكاننا المنعزل في هذا الركن من الفضاء يزداد
عزلة كلما ابتعد جيراننا عنا . ﴿ والسماء بنيناها بأيدينا وإنا الموسعون ﴾ .
[الذاريات / ٤٧].

● - الكون إذن يتسع ويتمدد . . . إنه في اتساع دائم . . .
فانظر إلى قوله تعالى :

﴿ والسماء بنيناها بأيدينا وإنا الموسعون ﴾ [الذاريات / ٤٧].

لقد كشف العلم أخيراً عن حقيقة مذهلة . . . هي أننا إذا حللنا طيف
نجم مضيء آخذ في الابتعاد ، وجدنا أن خطوط طيفه تنتقل نحو طرف
الناحية الحمراء من الطيف . . . وقد تمكن العلماء بعمليات رياضية معقدة
طويلة من أن يقرروا ابتعاد النجوم عن بعضها . . . وسرعة الابتعاد استناداً
إلى هذا الانتقال . . . فإذا درسنا المجرات البعيدة تبين لنا أمر يدهشنا كل
الدهشة ، وهو أن هذه المجرات تبدو آخذة في الابتعاد عنا ، مندفعة في الفضاء
بسرعة هائلة قد تبلغ ١٤٠٠٠ ميل في الثانية الواحدة .^(٢)

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

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

والمدهش حقاً أن المجرات - علاوة على ما سبق - كلما ازدادت بعداً
ازدادت سرعة اندفاعها . . . فما معنى ذلك ؟ . . . ذلك معناه أن هذا الكون
أخذ 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 .

﴿ والسما بنيناها بأيدينا وإنا 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 التوسع ولكن العلماء يعتقدون أن أقصى سرعة
ارتداد لأي جرم لا يمكن أن تتعدى سرعة الضوء طبقاً للنظرية النسبية وعلى
هذا فإنه طبقاً لقانون هبل يكون أقصى بُعد لجرم عند أطراف الكون :

$$\text{سرعة الارتداد} = \frac{\text{سرعة الضوء}}{20} = \frac{186000}{20} = 9,3 \text{ بليون سنة ضوئية} \\ \text{ثابت هبل}$$

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

= وكذلك : G. Lery: From the black hole- p. 190-213

- وكذلك : موريس بوكاي - المرجع السابق - ص ١٦٩ .

أن نجماً يبعد عنا عشرين سنة ضوئية فمعنى هذا أنه يبعد عنا $20 \times 6 = 120$ مليون مليون ميل . أي أننا 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 نعني إلا الشمس ولو أننا عيننا الأرض ما ضرَّ 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 186000 ميل في الثانية ، يقطع المسافة من الشمس إلى أقرب نجم في نحو أربع سنوات . إنه على مسافة تبلغ نحواً من $26,000,000,000$ ميل ، إنك لو مثلت الشمس بنقطة من حبر على هذه الصفحة ، لتمثل أقرب نجم بنقطة أخرى تبعد عن النقطة الأولى بنحو ٤ أميال .

إن الشمس وبنيتها وبناتها في عزلة تامة عن سائر الكون ، وإن جاز لهذه الأسرة أن تحس لأحست بالوحدة الشديدة أيما إحساس . ستة وعشرون مليون مليون ميل من حولها ، يملؤها فراغ يكاد أن يكون أملاً ، كأكمل ما يكون فراغ نحدثه نحن اصطناعاً على ظهر الأرض . ويملؤها البرد بالغاً فما تكاد تكون فيه حرارة تقاس ، ويملؤها السواد والظلام ، 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 والمجرات 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 بالتبعية 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 السنين الحديثة هي نظرية الحالة المستقرة التي اقترحها كل من هـ . بوندي ، ت . جولد ، ف . 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 هيدروجين في الفراغ ، وهذه تكون مجرات جديدة تحل محل المجرات القديمة التي تتحرك بعيداً عنا تبعاً للتمدد العام للكون .

وتبعاً لنظام الحالة المستقرة فلم تكن هناك كرة النار الكونية وبالتالي يجب ألا يكون هناك إشعاع ضوئي . وإذا كان تعليلاً لهذا الإشعاع سلبياً 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 الراديوي أن الكثافة الفراغية (العدد في البارسك المكعب) للمجرات التي تشع موجات الراديو كان أكبر في الماضي البعيد منه الآن . ويبدو أن هذا يتعارض مع فكرة أن الكون كان دائماً 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 تقترح أنه على الرغم من كينونة الثبات ، فإن الكون في حالة مستمرة من التمدد الذي بدأ بانفجار كبير يبطئ تدريجياً . وفي أزمنة مستقبلية تسيطر الجاذبية على تأثير التمدد ويبدأ الكون في الانكماش ، وأخيراً يصل إلى نقطة من حالة النمو تتسبب 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 مذبذبة . 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 ١٠ - ٣٠ جم / سم^٣ . وبكلمات أخرى فإن هذه الكمية تقدر بذرة هيدروجين لكل ١,٧ ملايين سم^٣ (١ × ١٠^{١٠} بوصة مكعبة) في الكون .^(١)

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 وتمدده باستمرار خلق المادة ومجالاتها . . . 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 هوبل - مرجع سابق - ص ٤٠٥ .

الأعظم في المادة ما يسمى بالمجال النووي الذي يربط أجزاء النواة بعضها ببعض . . . 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 جميعاً . . . (النظرية الحديثة عن ميلاد النجوم ودور المجالات الكهرومغناطيسية في ذلك) . . .

. . . ويؤكد أصحاب النظرية الحديثة عن ميلاد النجوم وجود تأثير من قوى مغناطيسية داخل السحابة الكونية العظمية . . . 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^(١): 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 عميقة . . . 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 الانكماش 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. ماكربيا - الفيزياء الكونية - ترجمة زهير الكرمي - عالم الفكر - مجلد ١ - عدد ٣ - ص ١٥٥ - ١٦٠ .

إن الله سبحانه وتعالى أمر بخلق المادة بمعدل معين يصل بمعدل التمدد الكوني إلى قيمة معينة ، هذه القيمة التي حددها الخالق الأوحده لتمدد الكون تجعل 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 كوازر Quasar⁽¹⁾ في الفضاء الكوني باستمرار بمعدل ١٠٠ ٠٠٠ ميل في الثانية أي : (٥١٨٤ ٠٠٠ ٠٠٠ ٠٠٠ ميل في اليوم) أي أنها تزيد على نصف سرعة الضوء .

النجوم تتحرك ، والشمس وأسرقتها تتحرك ، والكل في حركة دائبة ونحن نعرف أن المسافات الفاصلة بين النجوم تعد بالآف وملايين وبلايين 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 حداً خيالياً ، لا يتجاوز الجزء اليسير من الميل في الثانية ، وذلك

(١) لفظ كوازر مأخوذ من عبارة انجليزية Quasi- Stellar radis sorces ومعناها مصادر راديوية شبيهة بالنجوم أو نصف نجمية . . . وهم يرقمون هذه الأجرام بحروف وأرقام للدلالة عليها . . . فثمة مثلاً جرم (3 C) فالرقم والحرف 3C يشير إلى الكتالوج (C) الثالث (3) الذي وضع في جامعة كامبردج لهذه المصادر الراديوية ، والرقم 273 إلى رقم المصدر الراديوي في ذلك الكتالوج .

بواسطة أطياف الضوء الصادر من كل نجم .

ومنه توصل العلماء إلى نظرية اتساع الكون وتمدده باستمرار .

● - قال تعالى : ﴿ وَبَيْنَا فَوْقَكُمْ سَبْعًا شَدَادًا ﴾ [النبا / 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 المتجددة منها . . . وهذا يفسر لنا قانون تمدد الكون . . فالمسافات التي تعمل فيها مختلف مجالات المادة - كما رأينا - تكون سلسلة تصاعدية . . . (١) أصغرها مدى هو المجال النووي للذرة وإن كان في نطاق هذا (المجال) أقواها جميعاً . . . 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 . . ومجال 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 لَهُ الْخَلْقُ وَالْأَمْرُ تَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴾ [الاعراف / ٥٤] .

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

(١) العلم والعالم 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 ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ [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 ﴿ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَرَهُ تَقْدِيرًا ﴾ [الفرقان / ٢] .

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

«وإنَّا لموسعون» - يتوقف على معدل خلق المادة ... وهو ما يسميه العلماء : « ثابت هبل » ... 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 ايدروجين 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 . (١)

فهل أدركنا كم يتسع الكون خلال ثانية ؟

وكم يتسع خلال اليوم الواحد ؟

وكم يتسع الكون خلال سنة ؟ وملايين السنين ؟

وكم هو معجز حقاً قول القرآن الكريم : ﴿والسمااء بنيناها بأيدي وإنا

لموسعون﴾ صدق الله العظيم .

وإذا رجعنا بهذا الاتساع مع الزمن إلى الوراء بعملية معاكسة لسرعة انتشار المجرات وتشتتها 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 احتوى 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 معروفتين تماماً . (٢)

ولكن لما كان من الممكن رصد المادة في الجزء المشاهد لنا من الكون الآن في كتلة ملتئمة ، فإن حجمها لن يتجاوز أكثر من ثلاثين مرة حجم الشمس وبحساب كتلة الجزء المشاهد من الكون توصل العلماء إلى أن السننيمتر 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 بمنتهى الحزم والدقة وهذه القيمة مرتبطة تماماً بمعدل خلق المادة . . . وهو ما نسميه خاصية التكاثر الذاتي التي أودعها الخالق الأعظم لنمو المجرات واتساع الكون . . . ويقدر العلماء أن معدل التكاثر الذاتي في المجرات حسب القانون الإلهي العام الأعظم للكون يرجح أن يكون في المتوسط = ١ 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 نشاهده . . . ولو كان عامل التكاثر أكبر من الواحد الصحيح ، لتكاثرت المجرات جيلاً بعد جيل ، ولأصبحت كثافة الفضاء في المجرات الآن كبيرة كبراً غير نهائي وهو أمر يخالف الواقع الذي نشاهده 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 ، ويشاركنا 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 المجرة الواحدة التي تتبعها شمسننا ، والتي تؤلف دنيانا القريبة ، وفي الكون مجرات أخرى كثيرة ، أو دنييات كدنيانا القريبة عد الفلكيون حتى اليوم منها مائة مليون مجرة ، بمنظيرهم المحدودة ، وهم في انتظار المزيد كلما أمكن تكبير المناظير

والمراصد، وبين مجرتنا أو دنيانا والمجرة التالية لها نحو خمسين وسبع مائة ألف سنة ضوئية ، (السنة الضوئية تقدر بستة وعشرين مليون مليون من الاميال) وهناك كتل ضخمة من السدم التي يظن أنه من نثارها كانت تلك الشمس ، وهذا هو الجزء الذي يدخل في دائرة معارفنا الصغيرة القاصرة . ونعود لقوله تعالى : ﴿والسمااء بنيناها بأيدي وإنا لموسعون﴾ .

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

الفصل السادس

الأرض
والإعجاز العلمي
للقرآن الكريم

الأرض والإعجاز العلمي للقُرآن الكريم

من المعروف علمياً الآن أن الأرض تكونت بانفصالها عن الشمس .
ويقرر العلماء أن الأرض بدأ تكوينها من الشمس منذ حوالي ٥ بليون سنة وأن
الأرض في ذلك الوقت كانت ساخنة جداً لدرجة أن كل العناصر كانت حرة ولم
تكن هناك في البداية مركبات وتكثفت العناصر الثقيلة كالحديد والنيكل عند
مركز الأرض بينما هربت العناصر الخفيفة من جنين الكوكب . وتكون الماء
باتحاد غاز الإيدروجين والأكسجين وظل على هيئة أبخرة كثيفة في سماء الأرض
ولم يتمكن الماء من الاستقرار على سطح الأرض لسخونتها وظل على هيئة
سحب سميكة تحيط بالأرض وتحجب وصول ضوء الشمس إلى الأرض ولم يكن
هناك في جو الأرض نور على الإطلاق باستثناء بعض ومضات البرق الهاربة من
بين السحب وبعضها 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 تقديراً إلهياً محكماً .

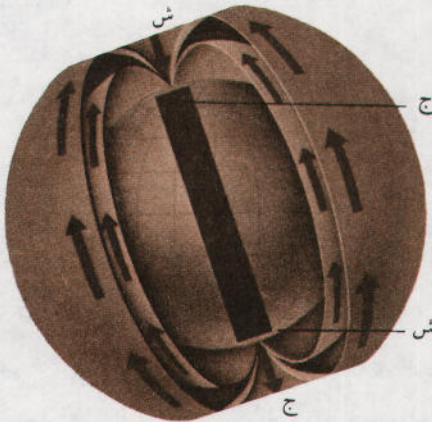
□ مراحل تكوين الكون والأرض

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

تعالى :

﴿ أنتم أشد خلقاً أم السماء بناها رفع سمكها فسواها . وأغطش ليلها وأخرج ضحاها ، والأرض بعد ذلك دحaha ، أخرج منها ماءها ومرعاها . والجال أرساها ، متاعاً لكم ولأنعامكم ﴾ [النازعات / ٢٧ - ٣٣].

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



أين يقع
محور
الأرض
المغنطيسي؟

كالشمس والقمر

جاذبية ويحتاج

الإنسان إلى سرعة

جبارة ليندفع في

الفضاء متخلصاً

من جاذبية

الأفلاك ، وفي

ذلك يقول القرآن

الكريم: ﴿ يا معشر

الجن والإنس إن

استطعتم أن

تنفذوا من أقطار

السموات والأرض

فانفذوا لا تنفذون

إلا بسطان ﴿

يشبه مجال الأرض المغنطيسي قضيباً مغنطيسياً عملاقاً موضوعاً في داخل الأرض ومحوره المغنطيسي منحرف بزواوية صغيرة عن المحور الجغرافي . ينجذب قطبا الإبرة المغنطيسية الى قطبي الأرض المغنطيسيين ويتحركان بحيث يشير احد طرفي الإبرة الى القطب المغنطيسي الشمالي والآخر الى القطب الجنوبي .

[شكل / ٢٧]

رسم يوضح محور الأرض المغنطيسي

[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 سديمية 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 وملأت المياه كل فجوات الأرض العظمى والصغرى ، ثم تكونت على مدى هذه الأدوار قشرتها اليابسة ، وذلك بواسطة التبخر والأمطار المتتابعين ، وبعد أن جمدت قشرة الأرض ، وخفضت حرارتها ، واعتدل جوها ، وصارت صالحة لظهور الحياة عليها ، بدأ الله فيها الحياة ، وكان البدء في البحار القديمة ، حيث خلقت طلائع الأحياء مصداقاً لقوله تعالى : ﴿ وجعلنا من الماء كل شيء حي ﴾ .

وقال سبحانه وتعالى : -

● - ﴿ وفي الأرض آيات للموقنين (٢٠) وفي أنفسكم أفلا تبصرون (٢١) وفي السماء رزقكم وما توعدون (٢٢) فو رب السماء والأرض إنه لحق مثل ما أنكم تنطقون (٢٣) ﴾ [الذاريات / ٢٠ - ٢٣] .

كوكب الأرض هو دنيانا التي نعيش فيها ، وهو كوكب صغير إلا أنه غير عادي ، ويوجد في الطريق اللبني 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 سقفاها الغلاف الجوي الذي تتعدد وظائفه وخدماته ، وجو دنيانا مكيف بحيث ترسل السفينة وسقفاها إلى الفضاء ، نفس الطاقة التي تكتسبها من الشمس فتظل محتفظة بنفس معدلات درجات الحرارة على مر السنين ، وهذا هو السبب في استمرار الحياة فوق سطحها .^(١)

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

ولكن سفينة الفضاء هذه إنما نخدعنا ، 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 وتتمايل وتهتز وتسبح في الفضاء بسرعة تبلغ ٣٠ كيلومتر في الثانية ، في طريقها حول الشمس . وتدور الأرض حول محور يسمى طرفاه 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 واقع الأمر ، فهو لا يبقى في النقطة الرياضية تماماً فوق القطب الشمالي ، ولكنه يقوم مرة كل يوم برسم دائرة صغيرة تبلغ مساحتها ضعف مساحة القمر تقريباً .

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

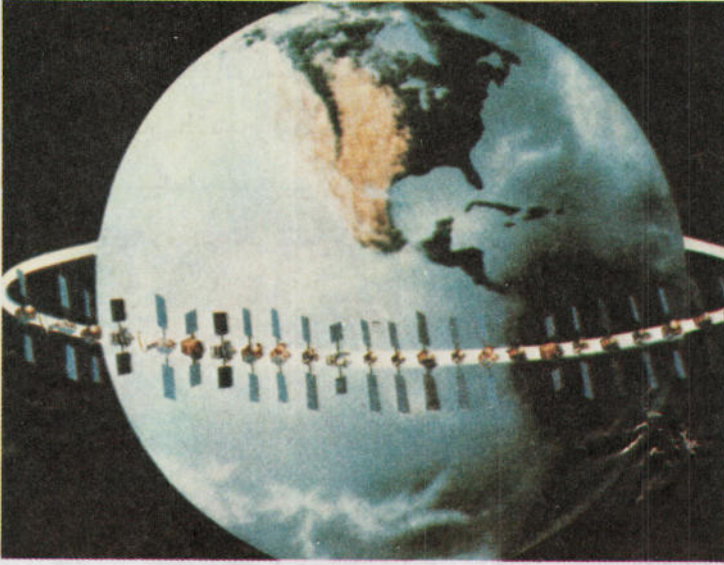
المهندس القياس ، وهو يقيس ، إن هذا السطح ينحني ، وحتى في المسافات الطويلة ، يقول القائل إن المسافة بين الاسكندرية والقاهرة تبلغ ١٣٠ من الأميال ، أو أنها بين القاهرة وأسوان تبلغ ٤٢٠ من الأميال ، وقد يدرك أنها مسافة تتعرج في سبيلها وتتعرج ، ولكنه لا يدرك واعياً أنها تنحني . ذلك لأنه يقطعها فيرى فيها بحكم 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 يضربها 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 بلغوه إلا من بعد دراسة وبحث وتنقيب كثيراً ما لا تنهياً سبله ، أو يتحقق جهازه ، إلا على السنين ، أو بعد فوات الكثير من القرون . [انظر شكل / ٢٩]

وقد استخدم المصري ايراتوسيثينوس (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 متعامدة وقت الظهر لكنها تبعد عن الست إلى الجنوب بزواوية تقدر بحوالي ١ / ٥٠ من دائرة (أكبر قليلاً من ٧ درجات) . وقد وجد أنه في نفس اليوم كانت الشمس في الست تماماً وقت الظهر في مدينة سين (بالقرب من أسوان



[شكل / 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 تبعده بمقدار ٥٠٠٠ استاديا جنوب الإسكندرية(قاس المساحون هذه المسافة) ، لذلك فإن القوس الممتد بين المدينتين يجب أن يكون ١ / ٥٠ من محيط الكرة . وعليه فإن محيط الأرض يجب أن يكون ٥٠×٥٠٠٠ أو ٢٥٠٠٠٠٠ استاديا .

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

علماء التاريخ ، فهي تساوي ١٥٧,٥ من الأمتار (٥١٧ قدماً) . وإذا كان ذلك صحيحاً ، تكون قياسات ايراتوسيثينوس تناظر ١٥٧,٥ × ٢٥٠٠٠٠٠ متراً أو حوالي ٣٩٤٠٠ كيلومتر (٣٤٥٠٠ ميل) بالمصطلحات الحديثة . وهذه القيمة تتفق إلى حد كبير مع القيمة على دائرة تمر خلال القطبين الشمالي والجنوبي للأرض . مهما يكن ، 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 الاسكندرية ، وأن المذولة الشمسية وطرق القياس كانت طرقاً تقريبية .

ومن المهم أن نعرف أن طريقة ايراتوسيثينوس تعتمد على افتراض أن الشمس على بعد سحيق 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 البقعتين على سطح الأرض وهذا ينطبق على حالة ايراتوسيثينوس ، لأن المسافة من الأرض إلى الشمس تقدر الآن بحوالي ١٥٠ مليون كيلومتر (٩٣ مليون ميل) . - وكنتيجة نرجع إليها مستقبلاً أنه نظراً لأن النجوم أكثر بعداً عنا بالمقارنة بالشمس، فإن أشعة الضوء القادمة إلى الأرض من نجم معين تكون متوازية .^(١)

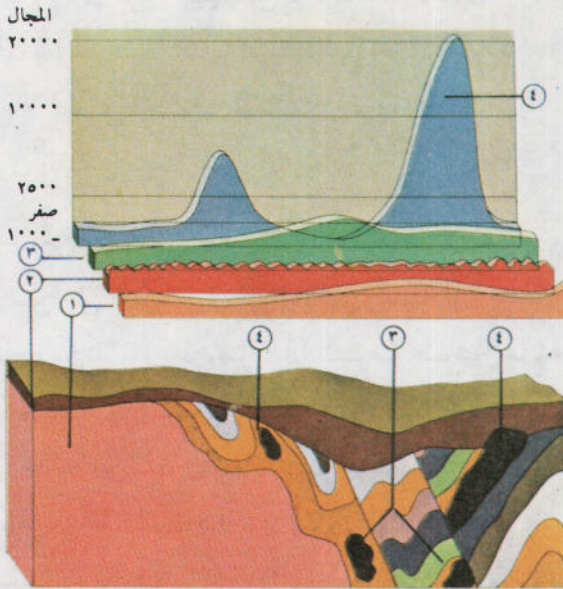
لاحظ أنه إذا كانت الأرض مسطحة فإن الشمس إذا كانت في سمت مكان ما فإنها تكون في سمت أي مكان على الأرض . وهذا يتعارض مع تحديدات ايراتوسيثينوس والتي تدل على أن للشمس مواضع مختلفة في السماء إذا رُصدت من مدينتين في نفس الوقت .

□ طبيعة الأرض

● - ﴿ أفلم ينظروا إلى السماء فوقهم كيف بنيناها وزيناها وما لها من

(١) جون براندت - المرجع السابق - ص ١٩ .

فروج (٦) والأرض مددناها وألقينا فيها رواسي وأثبتنا فيها من كل زوج بهيج
 (٧) تبصرة وذكرى لكل عبد منيب (٧) ونزلنا من السماء ماء مباركاً فأثبتنا به
 جنات وحب الحصيد (٩) والنخل باسقات لها طلع نضيد (١٠) رزقاً للعباد
 وأحيينا به بلدة ميتا كذلك الخروج (١١) ﴿ ق / ٦ - ١١ ﴾ .



كيف تقاس مغنطيسية الارض؟

يستخدم مقياس المغنطيسية (المغنيتومتر) للكشف عن التغيرات
 التي تحدثها المعادن الخام في مجال الأرض المغنطيسي : مغنطيسية
 اقليمية لصخور المنطقة (١) ، مغنطيسية ناجمة عن التربة (٢) ،
 تأثيرات الاجسام الخام العميقة (٣) ، تأثيرات المواد الخام السطحية
 (٤) .

[شكل / ٣٠]

الصخور وعلاقتها بمغنطيسية الأرض

ويغطي ثلاثة أرباع سطح الأرض بغلالة 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 سمكه بحوالي ١٠٠٠ كيلومتر وإن كان لا يكاد يحس فوق ارتفاع ٤٠ كيلومتراً من سطحها .

ويجيا على الأرض وفي مياهها وتحت هوائها من صور الحياة الحيوانية والنباتية ملايين الملايين من الأحياء ينتظمها حوالي ٤١ مليون نوع من أنواع الحياة النباتية ، ونحو مليون نوع من أنواع الحياة الحيوانية ، تنتظمها أجناس محددة ، وعائلات ورتب وطوائف وقبائل وممالك .

فلنتظر في قوله تعالى : ﴿ أَنْتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمْ السَّمَاءُ بِنَاهَا . رَفَعَ سَمَكُهَا فُسُوها وَأَغْطَشَ لَيْلِها وَأَخْرَجَ ضِحْها . وَالأَرْضُ بَعْدَ ذَلِكَ دَحْها . أَخْرَجَ مِنْها مَها وَمَرعاها . وَالْجِبَالُ أَرْساها مَناعاً لَكُمْ ولأنعامكم ﴾ .
[النازعات / ٢٧ - ٢٣] .

□ إعجاز علمي في القرآن

... الأرض بعد ذلك دحاها وبسطها ومهداها للحياة بحيث يستطيع الحيوان السير عليها ، والمعيشة فوقها وقد أخرج منها ماءها ومرعاها ، وقد أرسى عليها الجبال الرواسي الشاخحات لثلا تميم وتضطرب ، ولتكون مصدراً للمنافع ... كل ذلك خلقه الله متاعاً لكم ومتعة لكم ولأنعامكم .

... ويقول أحد المفسرين المعاصرين^(١) . . .

دحو الأرض : تمهيدها 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 بالتواجد فوقه . . . والله أخرج من الأرض ماءها سواء ما يتفجر من الينابيع ، أو ما ينزل من السماء فهو أصلاً من مائها الذي تبخر ثم نزل في صورة مطر ،

(١) سيد قطب - في ظلال القرآن - ص ٢٠٤٤ - دار الشروق .

وأخرج من الأرض مرعاها 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 قابليتها للزرع ، وقبل استقرار قشرتها على ما هي عليه من مرتفعات ومستويات . . . والقرآن يعلن أن هذا كله كان : ﴿ متاعاً لكم ولأنعامكم ﴾ .

قال تعالى : ﴿ — وأنبئنا فيها من كل زوج بهيج . تبصرة وذكرى لكل عبد منيب ﴾ . [ق / ٧ - ٨] .

﴿ . . . وأنبئنا فيها من كل شيء موزون ﴾ . [الحجر / ١٩] .

ويقسم العلماء جو الأرض إلى خمس طبقات بعضها فوق بعض : طبقة التروبوسفير - الستراتوسفير - الأوزونوسفير - الأيونوسفير - الأكسوسفير .

والتروبوسفير (أي المحيط المتغير) ، هي الطبقة التي نعيش في جزئها الأسفل الملاصق لسطح الأرض . ويبلغ ارتفاع هذه الطبقة في المتوسط نحو ١١ كيلومتراً فوق سطح البحر ، وهي طبقة عدم الاستقرار وموطن التقلبات الجوية حيث تنشأ السحب وتولد 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 الكرة 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 ، وتؤثر في هذا الجزء من الغلاف الجوي نظراً لعدم

وجود طبقات سميكة من الهواء فوقه لوقيته .

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

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

□ من أسرار الغلاف الجوي في القرآن

يقول الله سبحانه وتعالى . . . ﴿ وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتنا معرضون ﴾ [الأنبياء / ٣٢] .

ويرى المفسرون أن الآية الكريمة تشير إلى غلاف الأرض الجوي ، وتصفه بأنه سقف محفوظ من الانفلات والتسرب . . . 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 المذكوراً يساوي (الآيات) التي يوفرها غلاف الأرض الجوي لهم . . . وهذا المعنى بالذات من أهم ما تشير إليه الآية الكريمة عندما تقول: ﴿وهم عن آياتها معرضون﴾ أي آيات تلك السماء التي جعلها الله سبحانه وتعالى سقفاً

(محموظاً) . . . والتي يمكن - وعلى قدر عقولنا البشرية المحدودة - أن نسرده شيئاً منها
في . . .

- إن هذا السقف المحفوظ يحتفظ بالأوكسجين اللازم لبقاء مملكة الحيوان
يائعة مزدهرة ومنها بالطبع ممالك البشر . . . فهم يستنشقونه ويطردون ثاني
أكسيد الكربون للنبات ليعيده أوكسجيناً من جديد . . . ليساهم 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 الأوزون 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 الأوزون ويشغل $\frac{1}{10}$
الهواء من حيث الحجم ، أما الخمس الباقي فقوامه غاز الأوكسجين اللازم
للحياة .

- في هذا السقف المحفوظ تسري الأصوات ولولاه ما سمع أحدنا الآخر
عندما يتكلم أو يصيح ولما كانت لحاسة السمع أية ضرورة .

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

جسم الغلاف للجو المظلم تماماً كما نسلخ جلد الشاة من الشاة فعلاً . . . ولعلنا نجد هذا المعنى الرائع في قوله تعالى . . . ﴿وَأَيُّ لَهِمَّ اللَّيْلِ نَسْلَخُ مِنْهُ النَّهَارَ، فَإِذَا هُم مَّظْلُومُونَ﴾ [يس / ٣٧] .

أما القبة الزرقاء فقد رأينا أنها ظاهرة ضوئية تحدث في غلاف الأرض الجوي القريب من السطح بسبب وفرة تناثر 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 . . . ومعروف علمياً أن أغزر طاقة يشعها أي جسم مادي درجة حرارته المطلقة (٧) يكون طول موجتها ل خاضعاً للقانون : (١)

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

، . . . درجة حرارة الشمس ٦٠٠٠٠ درجة مطلقة . . . نجد أن أغزر الطاقات لها طول موجة تساوي $\lambda = \frac{2940}{60000} = 0,49$ ميكرون وهذه موجة اللون الأزرق .

ويقول سبحانه وتعالى . . .

﴿وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ﴾ [الحج / ٦٥] .

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

(١) وهو ما يعرف بقانون « فين »

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

□ إعجاز علمي اخر 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 لهلك 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 عن من يشاء ، وهو الغفور الرحيم . . .

□ من أسرار المجال المغناطيسي للأرض

والمجال المغناطيسي للأرض هو القوة التي سخرها الخالق الأعظم لكي يحفظ السقف من التبدد في الفضاء الكوني بالانفلات . . . وبذلك ظل يعمل عمل الخيمة التي تحميها 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 تأتى منها من الشمس .

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

يقول تعالى - ﴿وخلق كل شيء فقدره تقديراً﴾ [الفرقان / ٢] .
ويقول تعالى - ﴿لا ترى فيها عوجاً﴾ [طه / ١٠٧] .
ويقول تعالى - ﴿سبَّح اسم ربك الأعلى الذي خلق فسوى ، والذي قدر
فهدي﴾ . [الأعلى / ١ - ٣] .

﴿ الذي جعل لكم الأرض فراشاً والسماء بناء ﴾ [البقرة / ٢٢] .

وكذلك قوله تعالى : -

﴿ أو لم ينظروا في ملكوت السموات والأرض وما خلق الله من شيء ﴾
[الأعراف / ١٨٥] .

وقد جاء في هامش المنتخب في تفسير القرآن الكريم ، الذي أصدره
المجلس الأعلى للشؤون الإسلامية بالقاهرة سنة ١٣٨١ هـ تعليقاً على تفسير
قوله تعالى : ﴿ الذي جعل لكم الأرض فراشاً والسماء بناء . . . ﴾
[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
بوحى 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 السحيقة على اختلاف أشكالها وأحجامها وصورها وماهيتها تتحرك
في نظام مبدع ويتوالى ظهورها واختفاؤها لسكان الأرض ، محدثة الضوء
والدفع وهي جميعاً في علوها وترابطها بقوى الجاذبية ، كالبنيان في تماسكها
واتزانها 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 تسمح فقط للأشعة المفيدة بالنفوذ

منها للملاءمتها للحياة على سطح الأرض فهي كالمظلات 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 الانسان فيتهتك ويتساقط عن العظم كما حدث لجيوش «أبرهة» عندما حاول تدمير الكعبة . . . ومنها أنواع تستطيع اختراق الحوائط والجبال والأجسام المعدنية الصلبة والنفاذ منها . . .

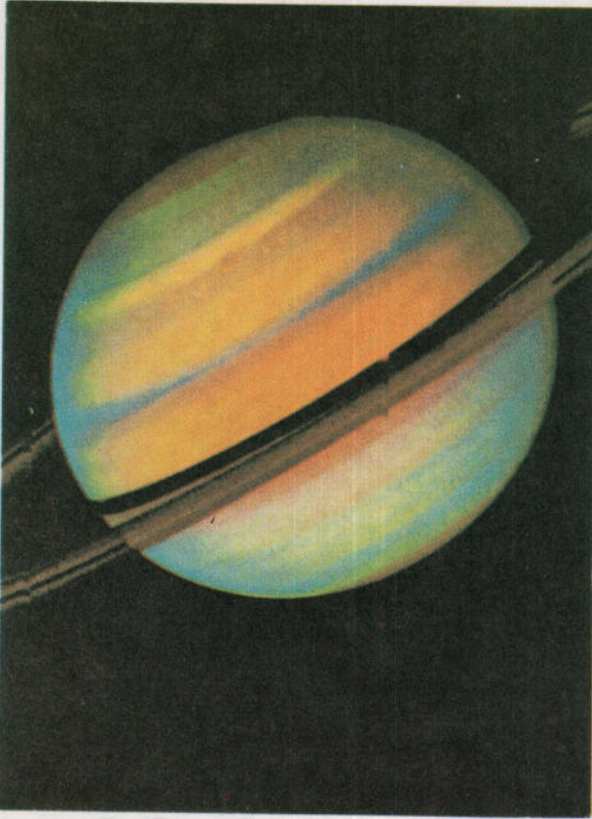
وقد اكتشفت الأقمار الصناعية وجود أحزمة منها تطوف حول الأرض ولا تجرؤ على النفاذ من غلافنا الجوي إلا ما ليس منه خطر على حياتنا . . . ويقول العلماء إن أخطرها أشعة ألفا - وباتا - وجاما . . . ويرى عالم الحياة شيفر «Schaiffer» أنه لو أصيب جسم أحد المسافرين في الفضاء بإحدى هذه الأشعة الكونية لأحدث فيه تقرحات 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 الانسان منها . . . ومن فضل الله تعالى على البشر أن جعل قدرة احتماله لهذه الإشعاعات الكونية خلال السنة بحوالي $\frac{1}{4}$ Rems «رم» وهي وحدة فعالية النشاط الإشعاعي .

□ ذلك فضل الله

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

وهل أدرك أنه لن يترك سدى ؟

وهل اتجه إلى الله بقلب سليم ؟



[شكل / ٣١]
زحل سادس الكواكب بعداً عن الشمس

وهل أدرك عظمة الله
في الآفاق وفي نفسه . . .

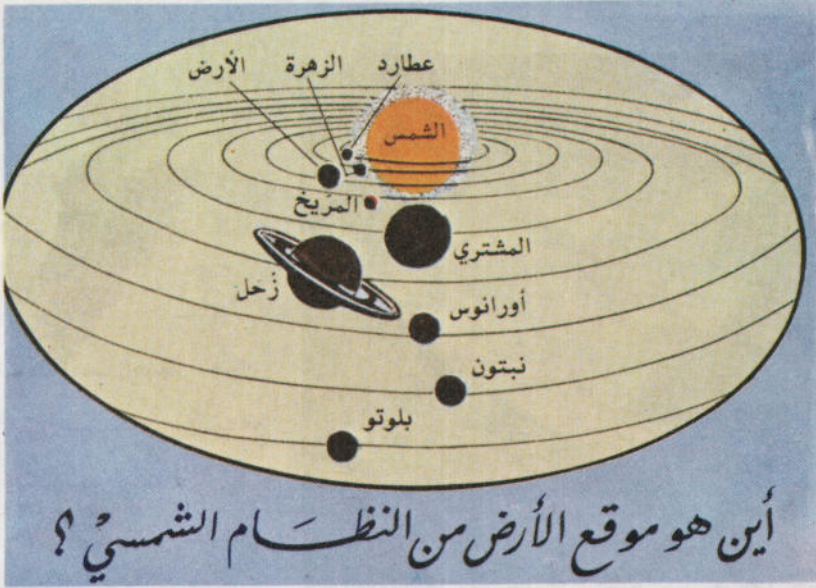
وهل تبين لكم يا بني
البشر أنه الحق ؟

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

ثانية	دقيقة	ساعة	يوم
٩٦	٩	٦	٣٦٥

[أنظر شكل / ٣٢]

كما تلف الأرض حول نفسها بسرعة مقدارها ٢٧,٨ كم / الدقيقة
يتقاسمه ليل ونهار بتفاوت يزيد وينقص حسب الفصول بسبب ميل محور
الأرض عن مستوى مدارها حول الشمس بزاوية مقدارها ٣٠°٥٣ .



[شكل / ٣٢]

[الأرض ثالثة الكواكب بعداً 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 ، كوبرنيكس 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 تحقّقاً 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 أجراها . . .

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

● - فتلك تجربة تثبت 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 . ولهذا نحن فيه أحرص على إيراد الحقائق منا على ذكر كيف حققها العلماء .

● - وكذلك يتحرك القمر ويدور حول الأرض وحول الشمس .

نجم . . . وكوكب . . . ويتقابلان في الأوان . . . الليل - والنهار (كل يجري لأجل مسمى) .

وإلى 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 لهما قبل أن يحول هذا الكون المنظور . . . إلى شيء آخر لا يعلم كنهه إلا الله . . .



الفصل السابع

قوانين الحركة
في الكون
بين العلم والقرآن

قوانين الحركة في الكون بين العلم والقرآن

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

والمذنبات والكويكبات تتبعها دائماً . . . وتخضع لقوة جاذبيتها حيث تجعلها من حولها في مدارات متتابعة بيضاوية الشكل تتحرك حول نفسها وحول الشمس . . . فالحركة هنا زمن . . . والزمن حركة . . .

والإنسان يدرك الزمن كإيقاع حركي منتظم ، فلقد كان الإنسان الفطري يجب الزمن كإيقاع 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 المتوافقة . كما أن الإنسان يحس بمرور الزمن مع دقات قلبه المنتظمة وتكرار المد والجزر وتعاقب الليل والنهار وتوالي أوجه القمر . ولقد شجعت الظواهر الكونية المتكررة المنتظمة المحيطة بكوكب الأرض الإنسان على اختراع واستخدام فكرة الزمن ولتوضيح 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 الدنيوية .

وقد ذلل الله الشمس والقمر بالطلوع والأفول لمعرفة الحساب وإتمام المنافع (١) وجريان الشمس والقمر ظاهرة ملموسة محسوسة ، يراها الإنسان كل يوم ، فتذكره بالقدرة العليا ، التي جعلت الشمس ضياء والقمر نوراً ، وتابعت بينها ليشاهد الإنسان في أوقات متلاحقة مناظر الطبيعة المختلفة ، ويد الله الحانية تعمر هذا الكون بالعطف 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: ﴿ وآية لهم الليل نسلخ منه النهار فإذا هم مظلمون . والشمس تجري لمستقرًّا لها ذلك تقدير العزيز العليم . والقمر قدرناه منازل حتى

(١) د. عبدالله شحاته - المرجع السابق - ط ٢٢٥ .

عاد كالعرجون القديم ، لا الشمس ينبغي أن تدرك القمر ولا الليل سابق النهار
وكلُّ في فلك يسبحون ﴿... [يس / ٣٧ - ٤٠].

فالقمر له منازل على أبعادٍ مكانية مقدرة . . . وأشكال متوالية . . .
ويتخذ خلال تجواله عبر هذه الأبعاد أشكالاً خاصة تكون بحجم محدد وزمن
مقدّر تقديراً دقيقاً جداً . . . وبترتيب تصاعدي في النصف الأول من
الشهر . . . ثم بترتيب تنازلي في النصف الأخير من الشهر .

□ ماذا يحدث في أعماق الشمس؟

تتجه 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 عما 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 . فالفعل (تجري) ينطبق في أعين الناس والمفسرين الذين لم يعيشوا عصر العلم على حركة الشمس الظاهرية اليومية من الشرق إلى الغرب . ولكن الحقيقة أن الفعل (تجري) يعبر عن حركة واقعية أثبتتها العلم الحديث للشمس التي اتضح أنها تنتقل في الفضاء وتجر معها (بالجاذبية) كواكبها التي تدور حولها .

□ هل تدور المجرات؟

وتعيين سرعة دوران المجرة بالقرب من الشمس يمكن التحقق منه بواسطة طريقة أخرى لا تعتمد على نموذجنا لتكوين 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 ويتأكد كاف نجد أننا نقترّب من المجرات التي في أحد الاتجاهين ونبتعد 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

● - ﴿هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعاً ، ثم استوى إلى السماء فسواهن سبع سموات وهو بكل شيء عليم﴾ [البقرة / ٢٩] .

والجدول الآتي يبين أن الأرض
تتحرك بطرق مختلفة

الفترة	الحركة
يوم ٢٦٠٠٠ سنة	- الدوران حول محورها - تبادل محورها - الدوران حول مركز كتلة الأرض - القمر
شهر سنة ٢٥٠ مليون سنة	- الدوران حول الشمس - حركة الشمس في المجرة - حركة المجرة في الكون المتمدد
أكثر من ١٠ بلايين سنة (إذا كانت دورية)*	
* دورية إذا كانت نظرية الكون المتذبذب سليمة	

□ سر توازن الأجرام السماوية بين العلم والقران

ومن المعروف أن ابتعاد الأجرام السماوية على مسافات عظيمة يشكل أساس توازنها 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 حسباناً ﴾ . . . [الأنعام /

. [٩٦].

﴿ وسخر لكم الشمس والقمر دائيين وسخر لكم الليل والنهار ﴾ . .

[إبراهيم / ٣٣].

وقد تضمن تاريخ علم الفلك تحقيقاً 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 الظاهرية لشروق وغروب النجوم . ويؤدي محور الدوران حركة مخروطية مكتملاً دائرة كاملة في السماء كل ٢٦٠٠٠ 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 تتحرك 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 ، وهذه الطريقة وجد أن الاستنتاجات القديمة الناتجة من رسومات عطارد كانت خاطئة . فقد وجد أن فترته المدارية ليست ٨٨ يوماً كما اعتقد شيابريلي ولكن ٥٨,٧ يوماً . في الحقيقة فإن عطارد يتم دورة ونصف حول نفسه لكل فترة مدارية . وهذا يعني أن قطراً معيناً خلال الكواكب يشير دائماً إلى الشمس في وقت الحضيض (أقرب بعد) مع أن النهاية الأخرى لهذا الخط (الوجه الآخر للكواكب) ستواجه الشمس في الحضيض التالي . والتفسير المعتدل لهذه الظاهرة يرجع إلى أن عطارد ليس كروياً تماماً لكن يستطيل شيئاً ما على امتداد قطر واحد ، وهوذات القطر الذي يشير إلى الشمس عند الحضيض .

□ الزمن الدوري بين العلم والقرآن

وتبعاً للنظرية فإن شد الشمس الأكبر على النصف القريب من عطارد يضبط هذا الاصطفاف وبالتالي القيمة الصحيحة للزمن الدوري فإذا تحرك الكوكب بمعدل أسرع قليلاً (أو أبطأ قليلاً) من $\frac{1}{4}$ لفة حول نفسه لكل دورة حول الشمس ، فإن المحور الطويل لن يشير إلى الشمس عند زمن الحضيض وهذا التأثير الثقالي سوف يبطئ أو يجعل الدوران على التوالي . والاستطالة الكبيرة نسبياً في مدار عطارد واردة أيضاً ، لأن هذا التأثير الثقالي 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 لزمته 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 فأحيا به الأرض بعد موتها وبث فيها من كل دابة وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض آيات لقوم يعقلون ﴾ . [البقرة / ١٦٤] .

قال تعالى : -

○ - ﴿ والشمس تجري لمستقر لها ذلك تقدير العزيز العليم ﴾ .
[يس / ٣٨] .

من آيات الله هذه الشمس المسخرة ، 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 وبجريانها
وبمصيرها ، يقول : إنها تجري لمستقر لها ، هذا المستقر الذي ستنتهي إليه لا
يعلمه إلا هو سبحانه ، ولا يعلم مواعده سواه .

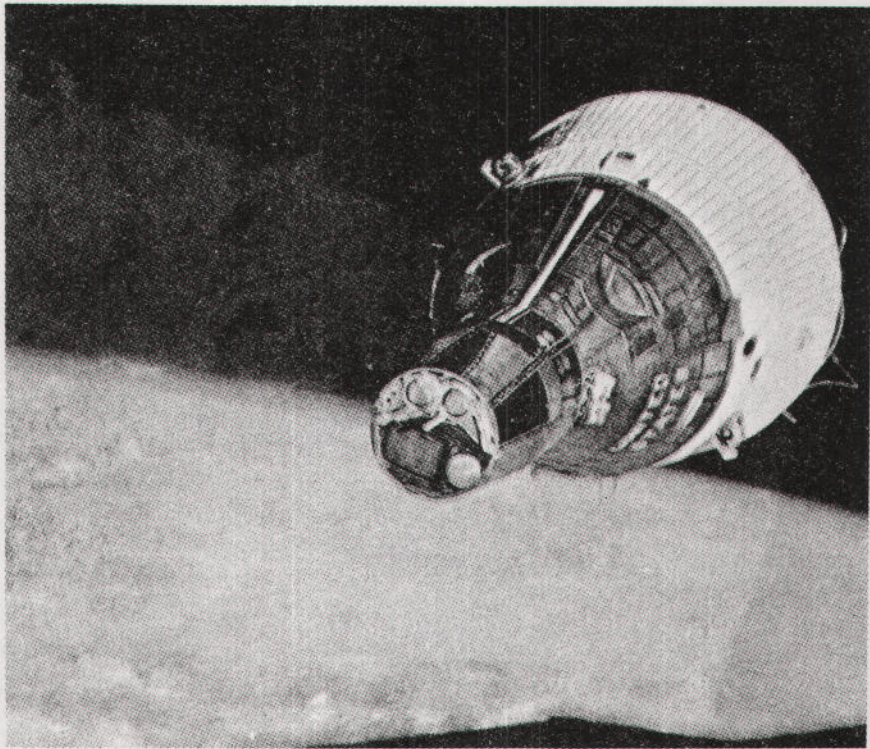
. وحين نتصور أن حجم هذه الشمس يبلغ نحو مليون ضعف لحجم
أرضنا هذه وأن هذه الكتلة الهائلة تتحرك وتجري في الفضاء ، لا يسندها
شيء . تدرك طرفاً من صفة القدرة التي تصرف هذا الوجود عن قوة وعن
علم .

وقد تمكن علماء الجغرافية الكونية من دراسة الشمس دراسة جديدة
نتيجة ابتكار الآلات الاليكترونية 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 برمنجهام إلى حقيقة دوران الشمس حول
نفسها هي وباطنها في نفس الوقت ، ومن أعضاء هذا الفريق الدكتور هـ .
ب . فان دراى ، - والدكتور ج . ر . إسحاق وقد تأكدت هذه القياسات
بعد مراقبة الموجات الشمسية 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 تقهقرية . 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 . مهما يكن فإن الزمن الدوري (المداري) للزهرة هو ٢٢٥ يوماً لذلك فإنه خلال اليوم النجمي للزهرة الذي طوله ٢٤٣ يوماً أرضياً تتحرك الزهرة مكتملة دورة في مدارها بالإضافة إلى جزء من الدورة التالية وكنتيجة لذلك ، فإن اليوم الشمسي على الزهرة يقدر بحوالي ١١٧ يوماً أرضياً (إذا تغاضينا عن السحب لبرهة لكي نتخيل رؤية سطح الزهرة ، أو لكي نتخيل أننا على سطح الزهرة ، وأنه بإمكاننا رؤية النجم ، يكون معنى اليومين على الزهرة كالآتي : سيرى راصد على نجم بعيد أن الزهرة ستدور مرة 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 : -

﴿ إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولي
الألباب الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق
السموات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانك فقنا عذاب النار ﴾
[آل عمران / ١٩٠ - ١٩١].

الفصل الثامن

الأجرام السماوية
الصفري
بين العلم والقرآن

الأجرام السماوية الصفري بين العلم والقرآن

وهذه هي الأقزام السابحة حول الشمس في المنطقة بين المريخ والمشتري والمنتشرة 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 ، ويتزايد تركيزها 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 بعضها ببعض أو بالكواكب تكون ضئيلة رغم كثرة عددها : ولقد أطلق العلماء على الكويكبات اسم وباء السماء بسبب ما أحدثته لهم من مضايقات 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

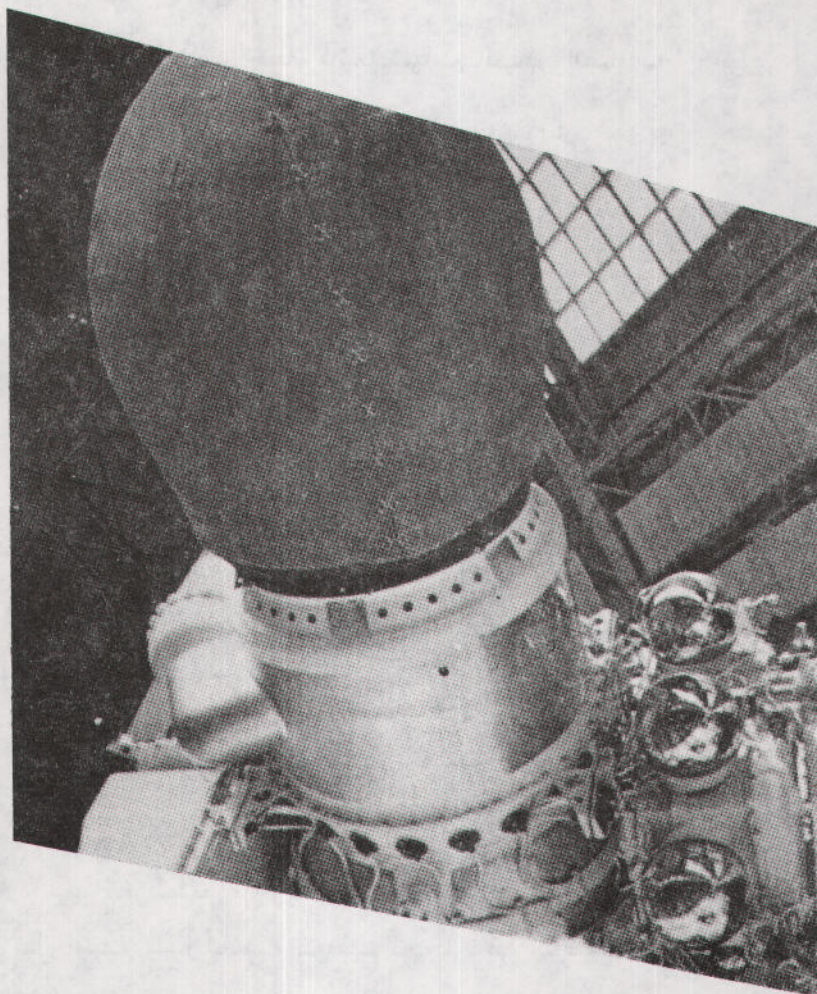
والتي تتراوح أقطارها بين ٤٦٠ ، ١١٦ ميلاً وتتركب غالباً من مادة صخرية كثيفة . وأما باقي الكويكبات فتتكون من أكثر من ٥٠٠٠٠٠ قطعة صغيرة ومجموع كتلتها $\frac{1}{4}$ من كتلة الأرض . [شكل / ٣٤]

والأمر الذي لا شك فيه أن ظهور الكويكبات على الألواح الفوتوغرافية عند العلماء في معامل التجارب ونجاح قاعدة بود في التنبؤ ببعد كل من أورانوس والكويكبات عن الشمس أثار السؤال حول ما إذا كانت هذه القاعدة ليست إلا شعوذة عديدة أو ربما يكون الأمر تفسيراً فزيائياً . 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 بقايا كوكب قديم أو أكثر تحطم نتيجة التصادم أو لسبب آخر يمكننا فقط تخطيه . 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 كبحر بلا حدود ، بين كوكبي المريخ والمشتري ، تستحق منا بعض المناقشة والتأمل ، ومما 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 تتراوح 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 خِطَفَ الْخِطْفَةَ فَاتَّبَعَهُ شِهَابٌ ثاقِبٌ﴾ [الصفات / ١٠].

- ﴿فَمَنْ يَسْتَمِعِ الْآنَ يَجِدْ لَهُ شِهَابًا رَصَدًا﴾ [الجن / ٩].

- ﴿إِلَّا مَنْ اسْتَرَقَ السَّمْعَ فَاتَّبَعَهُ شِهَابٌ مَبِينٌ﴾ [الحجر / ١٨].

- ﴿وَلَقَدْ زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِمَصَابِيحٍ وَجَعَلْنَاهَا رُجُومًا لِلشَّيَاطِينِ﴾ [الملك /

. [٥]

- ﴿وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهِمْ مَطَرًا فَسَاءَ مَطَرُ الْمُنذِرِينَ﴾ [الشعراء / ١٧٣].

- ﴿فَلَمَّا جَاءَ أَمْرُنَا جَعَلْنَا عَالِيهَا سَافِلَهَا وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهَا حِجَارَةً مِنْ سَجِيلٍ

مَنْضُودٍ﴾ [هود / ٨٢ - ٨٣].

- ﴿لَنُرْسِلَ عَلَيْهِمْ حِجَارَةً مِنْ طِينٍ . مسومة عند ربك للمسرفين﴾

[الذاريات / ٣٣ - ٣٤].

- ﴿فَجَعَلْنَا عَالِيهَا سَافِلَهَا وَأَمْطَرْنَا عَلَيْهِمْ حِجَارَةً مِنْ سَجِيلٍ﴾ [الحجر /

. [٧٤]

- ﴿أَلَمْ تَرَ كَيْفَ فَعَلَ رَبُّكَ بِأَصْحَابِ الْفِيلِ . أَلَمْ يَجْعَلْ كَيْدَهُمْ فِي تَضْلِيلٍ .

وَأَرْسَلَ عَلَيْهِمْ طَيْرًا أَبَابِيلَ . تَرْمِيهِمْ بِحِجَارَةٍ مِنْ سَجِيلٍ . فَجَعَلْنَاهُمْ كَعْصَفٍ

مَأْكُولٍ﴾ [الفيل / ١ - ٥].

- ﴿إِنَّا أَرْسَلْنَا عَلَيْهِمْ حَاصِبًا إِلَّا آلَ لُوطٍ نَجَّيْنَاهُمْ بِسَحَرٍ﴾ [القمر / ٣٤].

يقول أصحاب الفضيلة المفسرون حول قوله تعالى :

﴿إلا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب﴾ . . .

. . . يتبع الجن الذي يحاول استراق السمع شهاب سريع يثقب ما ينزل عليه . . . وقد كانت الشياطين تصعد إلى السماء فتقعد منها مقاعد للسمع 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 (١) . . .

﴿وإننا 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 (٢) . . . وقال ابن جرير حدثنا أبو كريب حدثنا وكيع عن إسرائيل عن أبي إسحق عن سعيد بن جبير عن ابن عباس رضي الله عنهما 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 والنيازك بين 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 مريح على الأفق تحت سماء مظلمة . وينتج ضوء الشهب بوساطة الصخور النيزكية التي تكون دائرة حول الشمس قبل دخولها جو الأرض فعندما تدخل بسرعة قدرها ٣٠ كيلو متر كل ثانية (١٩ ميلاً في الثانية) تسخن عن طريق الاحتكاك بجزئيات الهواء .

(١) د . حجازي - مرجع سابق - جزء ٢٣

(٢) حنفي أحمد - 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 تتبخر كلها ولا تصل إطلاقاً إلى سطح الأرض (وبعض الشهب تكون بدرجة أن مقدار الاحتكاك الذي تسببه لا يكون كافياً لكي يصهرها أو يبخرها. وتسقط هذه الأجسام على سطح الأرض مثل الغبار وتسمى بالجسيمات النيزكية. والتصادم بين النيزكيات وجزئيات الهواء يسبب أيضاً تسخين الهواء المحيط. وهذا الغاز الساخن يشع ضوءاً كالذي نراه من الشهب وإذا كان الشهاب الأول كبيراً بدرجة كافية فإنه يمكنه أن يكمل الدخول والوصول إلى سطح الأرض مثل الصخور ذات الأصل السماوي التي وجدت على الأرض وسببت النيازك وإذا وجدت النيازك بعد سقوطها مباشرة فإنها سوف تكون ساخنة الملمس.

والشهب كالمذنبات. تجري في مدارات حول الشمس وتمر الأرض، وهي في مدارها حول الشمس، بهذه المدارات تقطعها، فتنزّل عليها شأبيب منها كالطر. وهي شهب متوازية، مساراتها تدل على أن مآتها ومسارها حول الشمس.

والأرض تقطع في مدارها حول الشمس، في العام، مدارات للشهب كثيرة، ولأسراب الشهب، كما للمذنبات، أسماء. وهي تأتي على ميعاد، مرة في العام، ومنها ما يأتي مرة في الثلاثة والثلاثين من الأعوام، هي الزمن الذي تقتضيه لتمام دورتها حول الشمس^(١)

- ﴿إِنْ إِلَهُكُمْ لِوَاحِدٍ (٤) رَبِّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَرَبِّ الْمَشَارِقِ (٥) إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بَزِينَةِ الْكَوَاكِبِ (٦) وَحِفْظًا مِنْ كُلِّ شَيْطَانٍ مَارِدٍ (٧) لَا يَسْمَعُونَ إِلَى الْمَلَأِ الْأَعْلَى وَيُقَدِّفُونَ مِنْ كُلِّ جَانِبٍ (٨) دُحُورًا وَلَهُمْ

(١) د. أحمد زكي - مع الله في السماء - كتاب الهلال - ص ٢٠٣.

عذاب واصب (٩) إلا من خطف الخطفة فأتبعه شهاب ثاقب (١٠) ﴿
[الصفات / ٤ - ١٠].

وقد تعجب الإنسان دائماً من تلك الكرات النارية الصغيرة المتوهجة، والمنطلقة بسرعة هائلة في جو الأرض والتي تمكث ثوان أو ربما أجزاء من الثانية، إنها الشهب.

فالمجموعة الشمسية محاطة بأشبه ما يكون بالغللاف الرقيق غير المتصل من الكويكبات، وتتأثر أجزاء منها من حين لآخر بجذب النجم أ. قنطورس 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 تحترق بسبب احتكاكها بطبقات الجو العليا^(١).

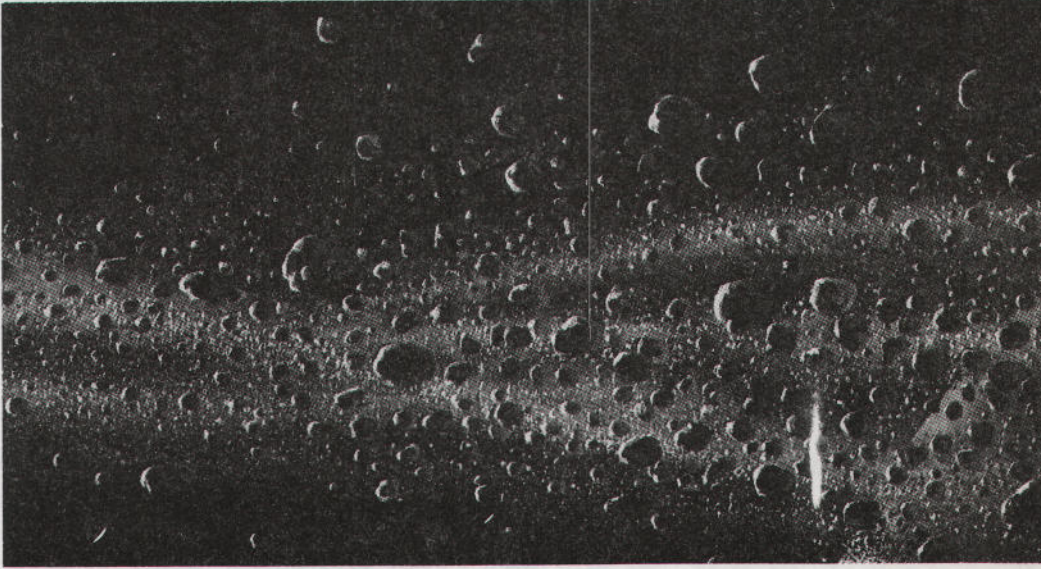
أحياناً قد تكون بعض النيزكيات الكبيرة أصلها كويكب صدم الأرض تاركاً أثراً ظاهراً وتأثيراً في الغلاف الهوائي غير مهم بالنسبة لمثل هذه الأجسام ذات الكتل العالية وبذلك فهي تضغط بقوة عظيمة مكونة فوهات الشهب. وأكثر هذه الأجسام شهرة هو جسم سقط في الأريزونا (شكل ٧ - ١٢). وقطر الفوهة التي تركها ١,٢ من الكيلومترات (٤٠٠٠ قدم). وتبلغ ١٢٠ متراً (٥٧٠ قدماً) عمقاً. وبحافة تعلو ٥٠ متراً (١٦٠ قدماً) فوق مستوى الوسط المحيط. وقد قامت عدة محاولات لفحص المنطقة تحت أرضية الفوهة بحثاً عن الجسم الأصلي، والذي قد يكون متكوراً من الحديد والنيكل، وهذه الجهود كانت غير ناجحة. وعلى الجانب الآخر وجدت أجزاء حديدية خلال الوسط المحيط بالفوهة وغير موجودة في أي منطقة أخرى. ويبدو 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 كويبك . وقد يكون مذنب صغير أو كويكب هو الذي دخل الغلاف الهوائي وحطّم الغابات حول منطقة نهر تنجسكا بسبيريا في ١٩٠٨ ، ولكن لا توجد شظايا أو فوهات في المنطقة المشار إليها .

ولا توجد وسيلة لتجميع المعلومات عن هذه الأقزام السابحة في الفضاء ، بين كوكبي المريخ والمشتري ، إلا بتجميع فتات الحقائق عن طريق الأرصاد المتناثرة من فوق الكرة الأرضية . [شكل / ٣٥]



[شكل / ٣٥]

[أقزام الكويكبات 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 فتات 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 متناثرة أصبحت كويكبات تدور في شريط غير منتظم حول الشمس .

هذه هي الكويكبات . وفيها من الكتلة نحو ١ على ١٠٠٠ من كتلة الأرض . ومنها ما حبسته الشمس فدار حولها في مدارات إهليلجية محاورها الكبرى تتراوح ما بين ٢٥ ألف إلى ٢٠٠ ألف من قطر الأرض ، فتلك هي المذنبات . ومنها ما كانت مداراته مخروطية مفتوحة فهذه خرجت عن الشمس وضاعت في الفضاء فهي لا تعود .

ومن هذا الحطام جاءت الشهب كذلك وانتشرت . انتشرت ، ولا تزال . هذه نظرية بارعة فسرت الكثير من الظواهر .^(١)

ولقد اتضح لعلماء الفلك أن بعض الكويكبات تعكس ضوءاً شديداً ، لا يتناسب مع أحجامها بدرجة اعتقدوا 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 .

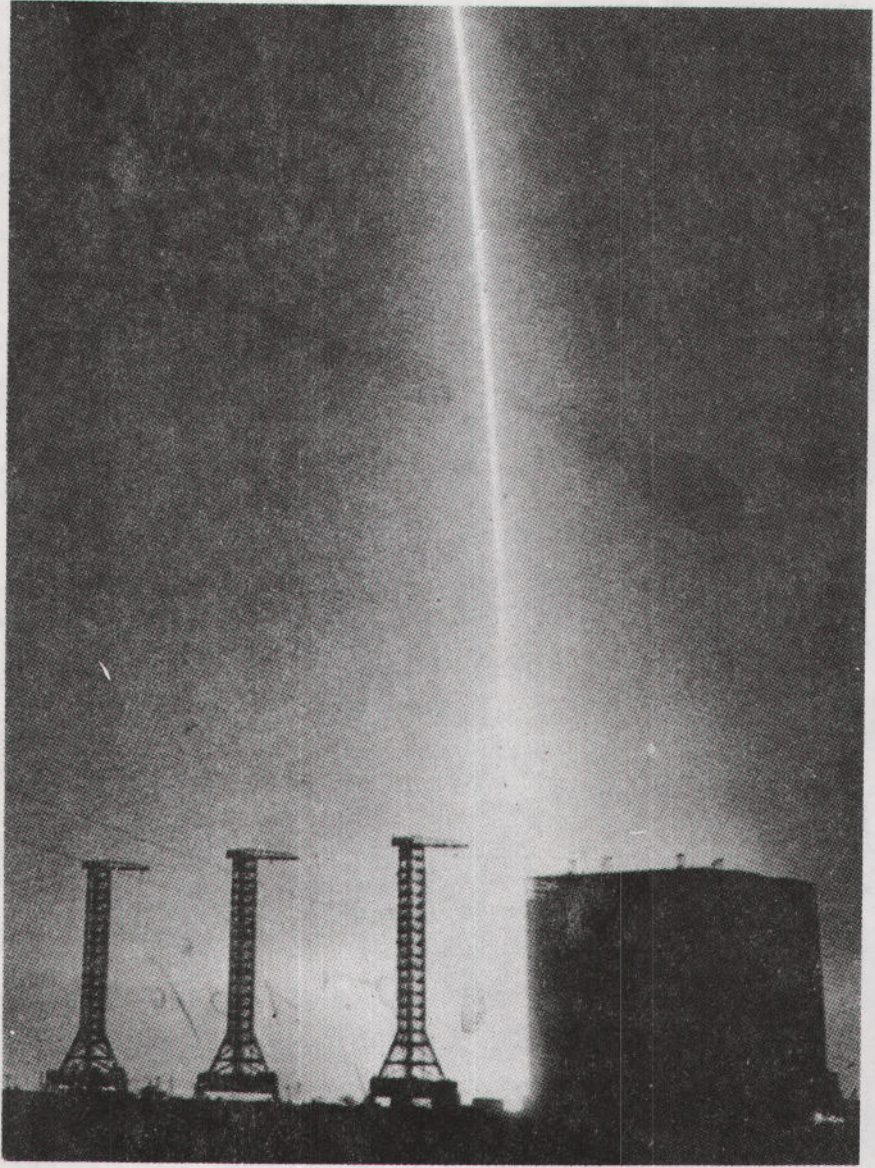
وأحجام المذنبات وأطوالها تختلف اختلافاً كبيراً فرووسها قد لا تبلغ أقطارها غير بضع عشرات الألوف من الأميال ، وأذناها قد لا تزيد على بضعة ملايين . ولكن من المذنبات ما بلغ رأسه مليون قطر ، فهو أكبر من قرص الشمس ومن الرؤوس ما كان أضواً من الشمس . ومن الأذنان ما بلغ المائة والمائتين من ملايين الأميال طولاً فوصل ما بين أوج السماء والأفق . ومكان الذنب الواحد قد تكون أذنان عدة .

ومع كبر هذه الأطوال ، وضخامة ما يتبع ذلك من أحجام ، فكتلتها صغيرة حقيرة . ذلك أنها من غازات مخففة أكبر تخفيف . فهي قد تمر دون النجم فلا تحجب نجماً . وتمر قرب الأرض والكواكب فلا تحدث فيها أثراً . والذنب أشد جزءاً 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 . ومضت الليلة « فما رأوا شيئاً ، ولا سمعوا شيئاً ، ولا قاسوا شيئاً » . ومر الذيل فيهم فلم يصب منهم حساً . (١)

وبدراسة الشهب من خلال رصد طول ذيلها المضيئة ومعدل إبطائها أثناء اختراقها للسماء وجد أن الشهب نوعان ، أحدهما له كثافة الكويكبات مما يؤكد أنه شظايا كويكبية تسقط على هيئة كرات نارية كبيرة شديدة اللمعان [شكل / ٣٦] ، وأما النوع الآخر فهو الشهب الهشة ذات الكثافة المنخفضة والتي يحتمل أن تتكون من مادة رغوية من أصل مذنب ، وهذا النوع من الشهب خافت ويبدو لنا في الجو العلوي على هيئة وابل يرتبط غالباً بمرور الأرض خلال الممرات المدارية للمذنبات . (٢) وصدق تعالى بقوله :

(١) د . أحمد زكي - المرجع السابق - ص ١٩٥ .

(٢) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ١٥٠ .



[شكل / ٣٦]

ذيل رهيب من الضوء لشهاب راصد

﴿وأنا لمسنا السماء فوجدناها ملئت حرساً شديداً وشهاباً﴾ . .

[الجن / ٨].

والحرص الشديد هنا قد يشير إلى الأشعة الكونية وفوق 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 المقذوفات المتجهة إلى الأرض وعن الحكمة في وجودها . كما في قوله وعالي :

﴿وأنا كنا نقعد منها مقاعد للسمع فمن يستمع الآن يجد له شهاباً رصداً ، وأنا لاندري أشراً أريد بمن في الأرض أم أراد بهم ربهم رشداً﴾ . . [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 تحطم .

وقد يتحطم المذنب فتدور البقية المتماسكة منه ، وسرب الشهب الذي نتج عن تحطمه ، تدور كلها في مدار واحد . وقد يتفرق الحطام على المدار ويطول توزعه عليه .

على أنه ليس من المؤكد في كل الحالات أن الشهب نتجت عن مذنبات تحطمت . ولكن حتى في هذا الذي لم يؤكد ، يغلب الظن أنها نشأت من غمامة منها نشأ المذنب .

ومهما يكن أصل هذه الأقزام السابحة 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 والمغنسيوم والحديد . وبها كذلك فحم . وبها الأوكسجين والادروجين والنتروجين مركبات ، فهي تتركب من عناصر في الأرض ، ومركبات في الأرض . ليس فيها شيء غريب .

وهذا ، [في فرض وحدة التراكيب في الكون] ، ليس بالشيء الغريب .

واتضح من التحليل الضوئي كذلك ، أن المذنبات ، بعض ضوئها يخرج منها ، وبعض ضوئها يأتي انعكاساً من الشمس .

□ الخراف الجوي ومقاومة الأرقام الكونية

والصخور التي تسقط على الأرض ، أي النيازك . لها أهمية كبرى كمادة سماوية يمكن تحليلها معملياً . وبعض منها حجري والبعض الآخر معدني (أغلبه حديد) . ويمكن للقارىء استرجاع أكبر الصخور الأرضية عسراً تبلغ حوالي ٣,٥ من بلايين السنين . أما العمر ٤,٥ من بلايين السنين أو أكثر قليلاً الذي هو لأكثر الصخور الشمسية فقد تم تحديده بدراسة الانحلال الإشعاعي في النيازك ويفترض أن محيط النيازك الموجودة بفراغ بين الكواكب أقل في أثره التدميري من عمليات التعرية وعمليات تكوّن الجبال على الأرض . وحديثاً تم إحضار عينة من صخور وتربة القمر إلى الأرض بوساطة بعثات أبوللو المختلفة وسفن الفضاء السوفيتية (الاتوماتيكية) . وقد تم تأريخ

هذه العينات بوساطة النشاط الإشعاعي (١) . وكانت أقدم الصخور والأترربة لها من العمر ما يماثل ما للنيازك .

ولهذا فإن الغلاف الجوي للأرض يحميننا نحن البشر من شر هذه الشهب وصدق الله العظيم بقوله تعالى :
﴿ وجعلنا السماء سقفاً محفوظاً وهم عن آياتها معرضون ﴾ . .
[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 كما أن الغلاف الجوي للأرض يحرق جميع الشهب ومعظم النيازك قبل أن تقع على الأرض ويمتص أيضاً معظم الجسيمات الضارة كالأشعة الكونية ومعظم الإشعاعات القاتلة كالأشعة فوق البنفسجية وغيرها القادمة من الفضاء . (٢) [شكل / ٣٧] وهو سبحانه وتعالى يعلم كل شيء في السماء والأرض مصداقاً لقوله تعالى :

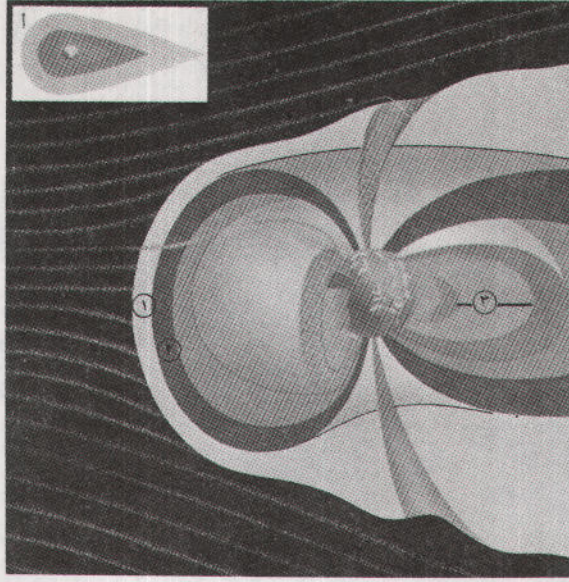
﴿ يعلم ما يلج في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور ﴾ . . [سبا / ٣] .

حقاً إنه الرحيم الغفور فقد حفظنا من شر ما ينزل من السماء مما يضرنا نحن البشر . ولو شاء سبحانه لأهلكنا به لذنوبنا .

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 « المغنيتو سفير »]
- [أ] - المغنيتو سفير على شكل دمعة لوجود جسيمات مشحونة بالكهرباء قادمة من الشمس .
- [١] - منطقة لقاء الجسيمات القادمة من الشمس بمجال الأرض المغناطيسي .
- [٢] - منطقة مضطربة تقع في داخلها حدود المجال المغناطيسي .
- [٣] - حزاما فان ألن وهما يشكلان منطقة إشعاع قوي ضمن نطاق المجال المغناطيسي ، ويلعبان دوراً هاماً في الرحلات الفضائية .

الشمس ، مقبلة عليها ، فإذا انثنت حولها بعدت مدبرة عنها . فهي تدور في قطع مخروطي عظيم ، الشمس بؤرتة . وقال آخرون : بل هي تدور في دائرة .

المذنبات أجسام جميلة لا يمكن التنبؤ بها وما زالت صعبة الفهم . وقد ظلت مجهولة لقرون طويلة . وقد كان رأي أرسطو أن المذنبات تكون مشتعلة في الغلاف الهوائي للأرض . وكان اقتربها الافتراضي سبباً لإلقاء اللوم

عليها في الظروف السيئة التي تتضمن انتشار بعضها وإثارة الرعب والنكبات في العصور الوسطى وقد كان الناس يصلون في بعض الأزمنة لحمايتهم من « شر » المذنبات . (١)

وإذا كانت المذنبات هي ظواهر في الغلاف الهوائي كما كان يعتقد فيجب أن يكون لها اختلاف في المنظر ، أي يجب أن تبدو في مواقع مختلفة بالنسبة للخلفية النجمية إذا رُصدت من أماكن مختلفة على سطح الأرض . وقد بحث الموضوع بوساطة 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 تضيف 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 الأحجام^(٢) . فهل يا ترى كل هذه الاجرام التي تكس السماء وتزيل هذا الغبار المذنبى باستمرار هي الاجرام المشار إليها في القرآن الكريم ؟ بقوله تعالى :

﴿ فلا أقسم بالخنس . الجوار الكنس ﴾ . . [التكوير / ١٥ - ١٦] .

وكلما اقتربت نواة المذنب من الشمس . تسخن المادة المتجمدة محررة الغازات من الجسم السديمي ومن سحابة الهيدروجين . فإذا حدث التأين (إنتزاع إلكترونات خارجية من الذرات) يتكون ذنب متأين ويندفع في الاتجاه المضاد للشمس بتأثير الرياح الشمسية . وبتبخر الثلج ، 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 . وبتحرك المذنب بعيداً عن الشمس يقل التسخين ، ويقل تبعاً لذلك تحرر الثلج والغبار ، وتبدأ النواة عملية التخزين الباردة وعندما يبتعد المذنب عن الشمس بدرجة لا يتبخر معها الثلج يصبح عديم الذنب . ويتكون 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 الناشئ الذي وصف التحركات في الفضاء كنتيجة التثاقل . وقد انقشع 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 الأثري في متحف مدينة «بابون» بفرنسا ، ويمثل مرور المذنب [هالي] في سماء إنجلترا سنة ١٠٦٦ حاملاً الموت للملك هارولد [إلى اليمين] والرعب والفرع في قلوب جنوده [إلى اليسار] .

الفصل التاسع

قوانين الجاذبيّة
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 بجزيئية من العلم
الإلهي ... أمكن له أن يتطلع هذه المرة من خلال المراكب العملاقة إلى
الوحدات الأساسية للكون [شكل / ٣٩] ... السدم والمجرات ... قال
تعالى :

- - ﴿ الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها ﴾ ... (الرعد : ٢)
- - ﴿ كلُّ في فلكٍ يسبحون ﴾ ... (الأنبياء : ٣٣)
- - ﴿ الشمس والقمر بحسبان ... والسماء رفعها ووضع الميزان ﴾ ..
(الرحمن : ٥، ٧).



[شكل / ٣٩]

بتقدم العلم وسماح الخالق الأعظم
أمكن للإنسان دراسة الوحدات الأساسية للكون

حقاً إنه ميزان إلهي محسوب فكل كوكب مثلاً ينجذب نحو الشمس بقوة الجاذبية ويتأثر في نفس الوقت بقوة مضادة تدعى القوة المركزية الطاردة نتيجة دورانها في فلكه . وتتساوى القوتان (العمد غير المرئية) وكأنهما كفتا ميزان : ويدور الكوكب بذلك مستقراً في فلكه بحيث يتناسب مربع زمن دورته مع مكعب بعده عن الشمس . وبحيث يكنس الخط الوهمي الواصل بينه وبين الشمس مساحات متساوية في أزمنة متساوية : ولفظ يكنس هنا قد ورد فعلاً في تعبير كبلر فهل هذا يوضح لنا معنى لفظ الكنس ؟ في قوله تعالى :

﴿ فلا أقسم بالخنس ، الجوار الكنس ﴾ . . . (التكوير : ١٥ - ١٦)

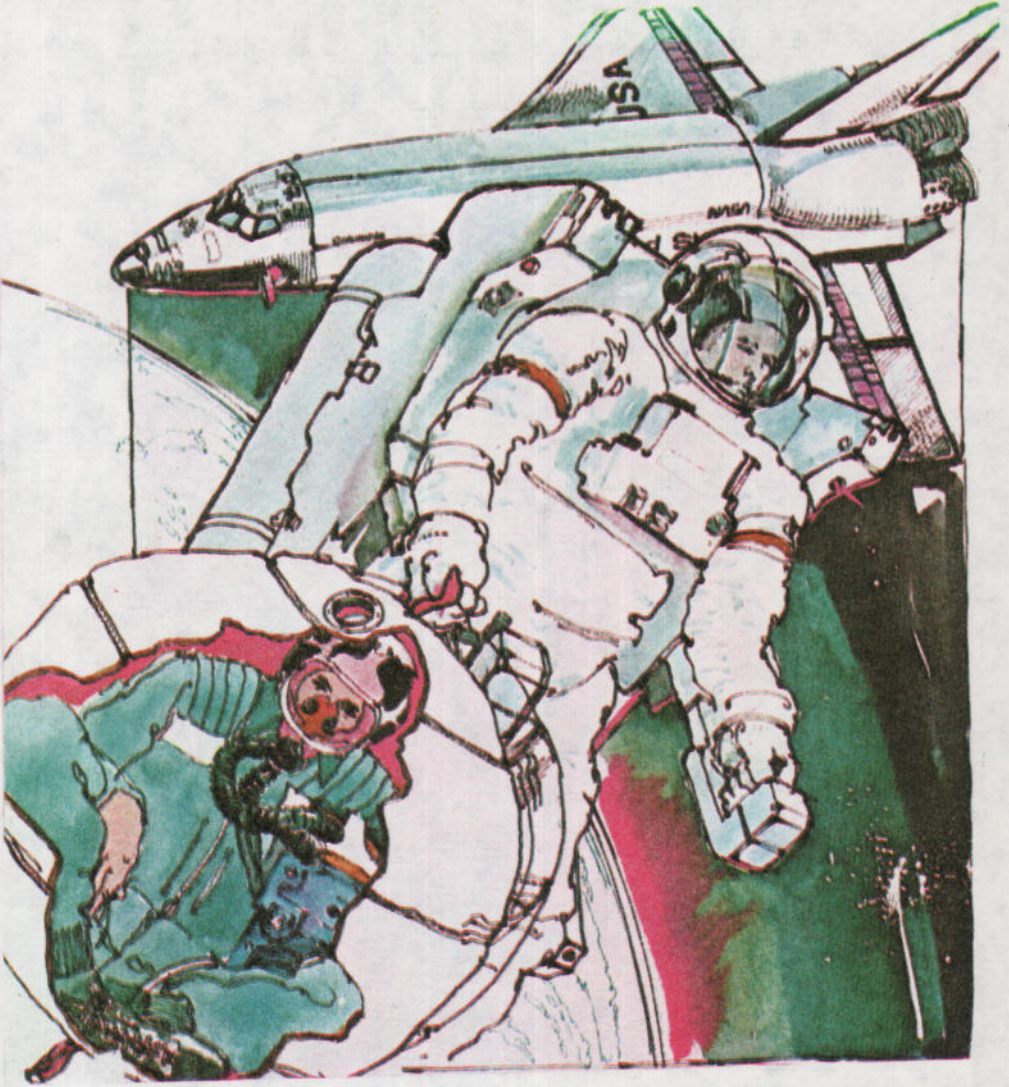
ولقد لاحظ أينشتين التشابه التام بين قانون نيوتن للجذب العام وقانون

كولوم للجذب والتنافر الكهربائي بين الشحنات مما دفعه إلى الربط بين هاتين الظاهرتين الكونيتين في نظرية جديدة أسماها نظرية المجال الواحد ، وبنى بذلك صرحاً موحداً للقوانين التي تتحكم في المادة من الذرة إلى المجرة ، وذلك في عملية توحيد رائعة تبين الكون بمظهر مجال واحد ينطبق على كل اليكترون سائر وكل كوكب دائر وكل شعاع ضوئي صادر كأسرة واحدة ونموذج 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 عما يؤثر فيها من قوى جديدة غريبة طارئة . [شكل / ٤٠] .

فقوة الجاذبية هي التي تجعل الشمس تمسك بالأرض فتدور حولها . وهي التي جعلت الشمس تمسك بعطارد والزهرة وجعلتها يدوران حولها ، كلاً في مداره . وهي التي أمسكت بالمريخ والمشتري وزحل وسائر الكواكب المساوية وجعلتها جميعها حول الشمس تدور ، قال تعالى : ﴿ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ أَنْ تَزُولَا . . . ﴾ (فاطر - ٤١) .

الجاذبية العامة قانون كوني 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 المتجاذبتين وعكسياً مع مربع المسافة الفاصلة بينهما : أي أن قوة الجاذبية تزداد بازدياد كل من الكتلتين وتنقص بنقصهما بينما تزداد هذه القوة بنقص المسافة وتقل بازدياد المسافة طبقاً لما يسمى بقانون التربيع العكسي : ولقد كان لنيوتن 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 بينهما » . ولقد أجرى كل من كافندش وبوينز



[شكل / ٤٠]

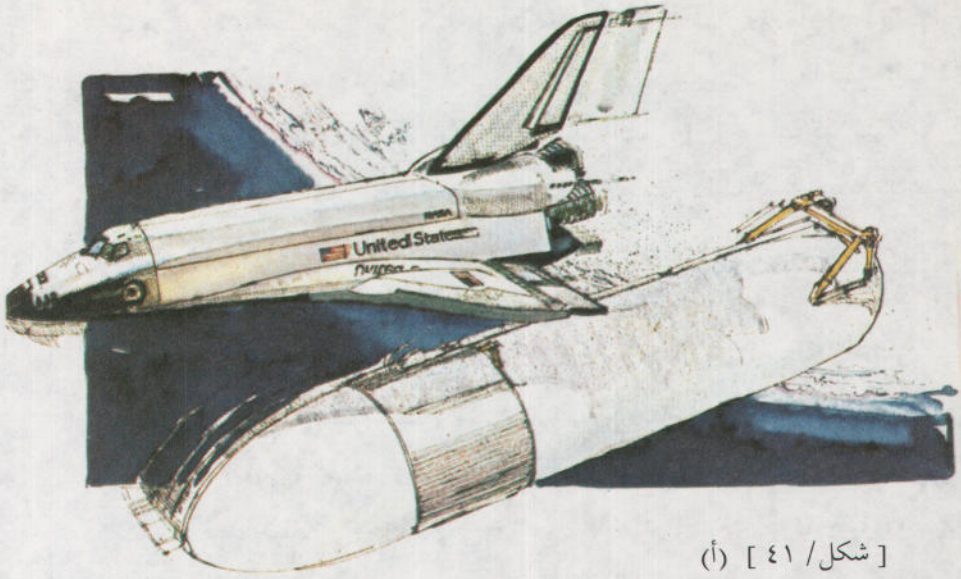
إذا خرج رواد الفضاء من مركبتهم لا يسقطوا على الأرض بسبب إنعدام الوزن والجاذبية .

تجارب مشهورة للتحقق من أثر الكتلة والمسافة في قوة الجذب . وتعمل الجاذبية في كل الأشياء كبيرها وصغيرها ، فالكل يتجاذب وإن لم يظهر إلا أثر الكبير في الصغير . فالشمس تجذب الأرض والأرض تجذب القمر بل وتجذب كل شيء قريب منها بقوة نشعر بها جميعاً . 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 لضآلة قوة الجذب بينك وبين الأرض ، ولكن حذار أن تتخددع وتمشي على سور سطح منزل مرتفع فيختل توازنك ويهوي بك قانون الجاذبية العام إلى سطح الأرض وتعرف عندئذ ما هي الجاذبية إذا كنت ما زلت على قيد الحياة . إنه قانون إلهي مشمول بالإنفاذ الفوري دون تحقيق أو نياية أو شرطة . فالطائر عندما يموت يقع على الأرض . ورفع الحجر عن الأرض يتطلب مجهوداً والصعود على الجبل أشق من النزول منه بسبب الجاذبية . [شكل / ٤١] . ومن فضل الله علينا أن الجاذبية الأرضية قد احتفظت لنا بغلاف جوي يحيط بأرضنا ولولا الجاذبية لهرب الهواء وانعدمت الحياة على كوكبنا . (١)

□ أعمدة السماء غير المرئية

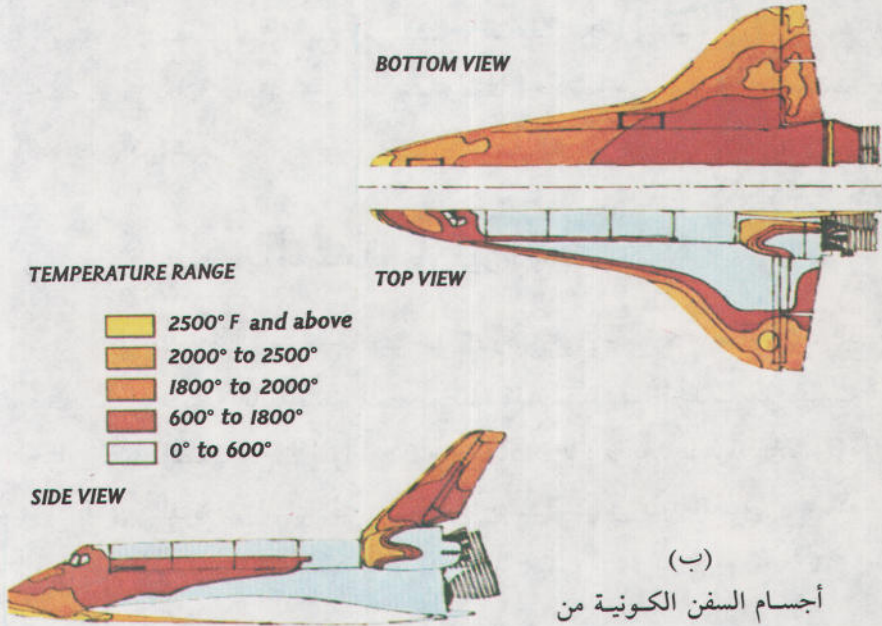
وعلى قدرة ضآلة قوة الجاذبية على الأرض فهي جبارة عارمة في السماء حيث الكتل عظيمة هائلة تتماسك رغم تباعدها بفضل قوة الجذب التي تمسك أجرام السماء وتمنعها من الانفراط لأن مدبر الكون لم يأمر بعد بانفراطها . وقوة الجاذبية هي القوة غير المرئية التي يعتمد بناء السماء كما في قوله تعالى : ﴿ الله الذي رفع السماوات 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 تتحمل درجات الحرارة الرهيبة الناجمة عن الاحتكاك بذررات الهواء .

وقال تعالى : ■ ﴿ ويمسك السماء أن تقع على الأرض إلا بإذنه إن الله بالناس لرؤوف رحيم (٦٥) وهو الذي أحياكم ثم يميتكم ثم يحييكم إن الإنسان لكفور(٦٦) ﴾ الحج (٦٤ - ٦٦) .

ويعمل قانون الجاذبية على منع سقوط الأجرام في هاوية الفضاء ، ويتركز ثقل الأرض في مركز تكورها ، 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 يفكر 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 بينهما ، كما يدل على ذلك علم الديناميكا . وهذا القانون الذي سخره الخالق الأعظم ، هو الذي يربط الأجرام السماوية ويحفظ تماسكها وانتظامها في مداراتها. (١)

● - قال تعالى : ﴿ ... ويمسك السماء أن تقع على الأرض ... ﴾

الحج - ٦٥

● - ﴿ الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها ﴾ الرعد - ٢

● - ﴿ خلق السموات بغير عمد ترونها وألقى في الأرض رواسي أن تميد

بكم ... ﴾ لقمان - ١٠ .

إن يد الله التي خلقت الكون أظهرت نفسها في خلقها ، لقد أمرنا الله أن ندرس آياته ، في الكون ، قال تعالى : ﴿ أو لم ينظروا في ملكوت السموات والأرض وما خلق الله من شيء ﴾ (الأعراف / ١٨٥) .

● - ﴿ وفي الأرض آيات للموقنين ، وفي أنفسكم أفلا تبصرون . ﴾

(الذاريات / ٢٠ ، ٢١) .

● - ﴿ قال ربنا الذي أعطى كل شيء خلقه ثم هدى . ﴾

(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 :

● - ﴿ كلٌّ في فلكٍ يسبحون ﴾ . . (الأنبياء : ٣٣)

(١) د . عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ٢١٩

وقوله تعالى :

● - ﴿ الله الذي رفع السموات بغير عمد ترونها ، ثم استوى على العرش ، وسخر الشمس والقمر ، كُلُّ يَجْرِي لِأَجْلِ مَسْمِي ، يدبر الأمر ، يفصل الآيات لعلكم بقاء ربكم توقنون ﴾ . . (الرعد / ٢)

□ الباذية وحركة الأجرام الكونية

أي ان الكل يجري والكل يدور أو يطوف في فلك خاص به وان جميع الاجرام تسبح في الغاز الكوني الايدروجين الذي ينتشر 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 الاجرام السماوية فسوف نجد أن الأرض تجذب القمر إليها في اتجاه مركز الدوران ، ولكن القمر يتغلب على قوة الجذب بقوة أخرى مساوية ومضادة تعرف بالقوة المركزية الطاردة التي يعانيتها أي جسم متحرك في مسار دائري .

تتعادل 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 ﴾ . . (الحج : ٦٥) .



[شكل / ٤٣]
أجهزة قياس معدل دوران الكواكب في أفلاكها

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) تعطي جاذبية الأرض الأجسام .

والجاذبية الأرضية ظاهرة بينة الوجود عند الناس . كل شيء ما ارتفع إلا سقط ، وهو بسقوطه يتجه عمودياً نحو الأرض .

ولكن القانون يقول إن الأرض تجذب الإنسان ، وكذلك يجذب الإنسان الأرض ، أما الشق الأول فظاهر ، وأما الشق الثاني فما أخفاه . وهو ، تبعاً لقانون الجاذبية ، يجب أن يكون خافياً أشد الخفاء . الأرض تجذب الإنسان بمقدار جرمها ، ولهذا يظهر جذبها . أما الإنسان فيجذب الأرض بمقدار جرمه ، وأين جرمه من جرمها ؟

كذلك الأشياء على سطح الأرض ، يجذب بعضها بعضاً ولكن لا يتبين جذبه للأشياء هذه ولتنتهيها 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 تتجمع مادته بفعل الجاذبية من الغاز والتراب الكوني وتتراكم تدريجياً فترتفع درجة حرارة النجم بسبب كثرة تصادمات المادة عند تجاذبها إليه وبسبب انضغاط الغازات وإجبارها على تقليل حجمها بسبب الجاذبية تماماً كما يسخن الغاز في مكبس عند ضغطه .



[شكل / ٤٤]

[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 . وتستقر أيضاً سرعة دوران النجم حول نفسه . وعندما تنتهي التفاعلات النووية تغلب 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 :

● - ﴿ إذا الشمس كُوِّرَتْ وإذا النجوم انكدرت ﴾ . .

(التكوير : ١ - ٢)

وقوله تعالى :

● - ﴿ والنجم إذا هوى ﴾ . . (النجم : ١)

كل شيء له كتلة ، يجذب كل شيء آخر له كتلة ، وقوة التجاذب التي بينهما تزيد ازدياداً طردياً بزيادة أي من الكتلتين ، فزيادة كليهما . وقوة التجاذب التي بينهما تنقص كلما زاد البعد بين الكتلتين ، وتزيد كلما نقص البعد بين الكتلتين . فالقوة تناسب 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 $\frac{1}{4}$ ، ولكن تنقص فتصير $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$ مما كانت .

ويطبق هذا القانون ، بالحساب ، على ما بين القمر والأرض من تجاذب ، فيقع الخطأ في النتائج . ويحدث التساؤل ، أهذا خطأ في القانون أم خطأ في المسافات وابتكالت ؟ ويظهر أن الخطأ في الرقم المعروف عند ذلك لقطر الأرض . ويجري تعيين جديد لقطر الأرض ، يجريه الاستاذ بيكار «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 طارئة نتيجة دورانها حول الشمس وتتعاقد 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) .
- - ﴿ وكُلٌّ في فلكٍ يسبحون ﴾ . . (يس : ٤٠) .

وتستطيع 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 متعاقد مع تأثير سرعة حركتها في أفلاكها وأن ذلك قد حدث أثناء تكوينها . . . ويتفق ذلك مع قانون الجاذبية العام : Law of Universal Gravitation^(١)

$$F = G \frac{m^1 m^2}{R^2}$$

حيث يعبر الحرف «F» عن قوة التحرك ، والحرف «G» عن التجاذب المطرد ، والحرف «M» عن كتل الأجرام والحرف «R» يعبر عن مربع المسافة بين الجرمين 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

(١) The structure of Universe , op. cit., p. 138

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 يتمثل وجوده في أي ذرة يدعى الجرافيتون : ويتوقع العلماء بأن امواج الجاذبية تسير بسرعة الضوء: ويحاول العلماء معرفة ما إذا كانت الجاذبية تتغير مع الزمن مما سيساعد كثيراً في دراسة الكون . (١)

ويمكن استنتاج أن تأثير التجاذب بين الأجرام السماوية في التقريب بينها متعادل مع تأثير سرعة حركتها الفلكية المعارض له في الأبعاد بينها . . . وأن الاجرام السماوية بسبب هذا التعادل 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 التعادل جعل الأجرام تتحرك بسرعة في أفلاك لا تخرج عليها أبداً وبسبب دورانها حول نفسها استدار شكلها بصفة عامة ومطلقة في جنبات هذا الكون الكبير .

﴿والسما وما بناها﴾ . .

والسما التي تحيط بنا مباشرة تحتوي على الشمس والقمر وسائر الكواكب والأقمار والكويكبات تجري في مجاريها وتتحرك في مداراتها . وكل منها بمثابة لبنة من بناء عظيم أقامه الله حيث شد هذه اللبنة برباط الجاذبية ، كما تربط أجزاء البناء الواحد بما يوضع بينها مما تماسك به .

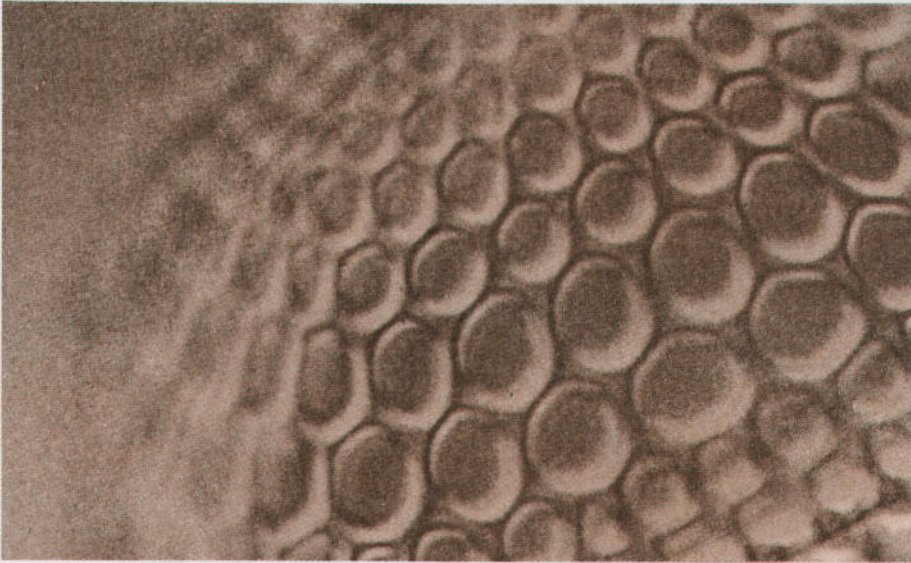
ومن جزئيات القانون الإلهي العام الأعظم للكون . . . (شمول العدل الإلهي أرجاء الكون) . . .

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٦٧

نجد ذلك في قوله تعالى : ﴿ فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ﴾
(الزلزلة / ٧) .

أي فمَنْ يَعْمَلْ ما يوازن مِثْقَالَ ذَرَّةٍ مِنْ خَيْرٍ يُثَبِّتْ عَلَيْهِ . . . (١)

● . . . وكان المفسرون القدامى يقولون عن معنى مِثْقَالَ ذَرَّةٍ إنها البعوضة ، [أنظر شكل / ٤٥] وكانوا يقولون : إنها الهباءة التي ترى في ضوء



[شكل / ٤٥]

خلايا ذرية مكبرة 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 - التفسير الواضح - جزء ٣٠ - ص ٧١

يسبق لواحد منهم أن رآها ولا بجهره، وكل ما رآه هو آثارها ، فهذه أو ما يشبهها من ثقل من خير أو شر ، تحضر ويراه صاحبها ويجد جزاءها^(١) . . . هذا هو العدل الإلهي المطلق . . .

■ - ومنه نستنتج أن تسيير 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 لمستقرها . . . في خلق الليل والنهار . . . في المراحل التي مر بها خلق الكون . . . في خلق الإنسان من طين وتفضيله على خلق كثير . . . كل ذلك بالحق . . .

ومن مطلق الحق يسير الكون في نظام بديع . . . كلُّ ما قدر له . . . كلُّ مسخر لمهمة معينة . . . والفيصل بين جميع ما في الكون . . . قانون الحق . . .

وفي ذلك يقول سبحانه وتعالى : ﴿أولم يتفكروا في أنفسهم ما خلق الله السماوات والأرض وما بينهما إلا بالحق وأجل مسمى﴾ .

. . . 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 ، وتدبير الخبير البصير ، وأنه لا بد لهذا الكون من آخر . . . وله نهاية ينتهي إليها للحساب والعقاب ، وأنه لا يعقل أبداً أن يخلق عبثاً إلا لحكمة ﴿أفحسبتم إنما خلقناكم عبثاً وأنكم إلينا لا ترجعون﴾ . . .

(١) سيد قطب - مرجع سابق - ص ٣٩٥٥ ، ص ٣٩٥٦

(٢) د . حجازي - مرجع سابق ج ٢١ ، ج ٢٨ ، ص ٤٨

إن كنتم 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 والمنظر 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 قامت . . .

« 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 الجثماني . . . 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 ﴾ (الأنبياء / ١٦) . . .

ومن جزئيات القانون الإلهي العام الأعظم للكون : تسخير كل إمكانات الكون لخدمة الإنسان .

حقيقة يجب أن يعلمها كل إنسان . . .

(١) سيد قطب - مرجع سابق - ص ٣٥٨٥

قالوا فيما قالوا « خلق الله الأكوان متكاملة . . . ولبعضها متممة لتصيح وحدة واحدة . . . وعلى علماء الرياضيات الباقي » ويعني هذا أن رسالتهم العظيمة تتركز في التوصل إلى أسرار الكون وخبائاه من خلال عصارة أفكارهم التي تنساب بحبر على ورق ، فتظهر أمامنا وكأنما هي رموز وألغاز ليس لها في حياتنا معنى . . . ومع ذلك فهي بمثابة « حجز رشيد » الكون . . . من فكها وعرف طلاسمها ، تفتحت أمامه كنوز المعرفة .

والواقع أن لغة المعادلات لغة خاصة جداً . وعلى أعلى مستويات الفكر البشري ، وأحياناً ما تضمن بمفهومها على أفهامنا ، وقد لا يستطيع العلماء الذين ابتدعوها أن يجدوا من لغتهم - ولا أية لغة أخرى - بديلاً 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 تجذب العقول الواعية . . . 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 » ، عله يخرج من ذلك نتيجة جديدة ، تكون بمثابة « سبيكة » علمية لم يتوصل إليها أحد من قبل ، أو تطوير أرقى لمعرفة سابقة ، يقدمها لنا بصورة أكثر تألقاً وأعظم صقلاً .

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 ونسمة من حركات ذراته وأجرامه النظام والتدبير والإرتباط والدقة والإرادة والقصد .

□ العلم والتوصل إلى الوجدانية

ويستدل من دراسة مواضيع الرياضيات العادية والعالية مثل التوافيق (Arrangements) والتباديل (Permutations) والتراكيب (Combinations) والأعداد النخيلية المركبة وحسابات التفاضل والتكامل العادية والمطلقة على وجود براهين رياضية متعددة تدل على الوجدانية في هذا الكون.

وقد أشتملت السور المكية - على وجه الخصوص - على إشارات وتصريحات ، وعرض شامل للنظر في الكون والتأمل في نظامه وإبداعه ، لتحريك السمع والبصر ، والحواس ، والأفئدة للتفكير في ملكوت الخالق الأعظم ، سبحانه وتعالى ، ثم الانتقال من ملكوته إلى دلائل عظمته ، ومن المخلوق إلى الخالق ، ومن الطبيعة إلى مكوّنها وبارئها ، 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 ، وليعرف أنه - وهو الصغير - قد سخر الله له هذا الكون الكبير ، وكذلك الكون الصغير (الأرض) ، مصداقاً لقوله تعالى : ﴿ هو الذي خلق لكم ما في الأرض جميعاً ﴾ (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 ساوى ذلك النقطة التي تضعها القلم - لأنها هباءة لا ترى على الإطلاق ، 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 بالأليكترونات .

. . . والبرق الذي يصحب العاصفة وسقوط المطر . . . إنما هو نتاج إنتزاع الاليكترونات من الذرات حين تتجزأ قطرات المطر الكبيرة إلى قطيرات صغرى . . . عندما تحتك سحابتان ببعضها في الغلاف الجوي . . .

□ الكون والنظام الإلهي

أي أن جزئيات القوانين الطبيعية التي كشف عنها العلم فهي وإن كان بينها تفاضل من جهة فإن بينها تكاملاً من جهة أخرى . . . حتى ينتهي الأمر بها إلى أن تكون قانوناً واحداً لظاهرة ما . . . وهذا في القرآن الكريم معبراً عنه بأنه «سنة الله» فكل ما عُرِف - وهو هبأة مما هو كامن في علم الله - إنما يندرج في النهاية تحت القانون العام الإلهي الأعظم للكون . . . « سنة الله » 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 اللواقح لها قوانين . . . وتجمع ذرات بخار الماء الذي أحدثته 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 . . .

﴿ وخلق كل شيء فقدره تقديراً ﴾ . . . (الفرقان / ٢) .

خلق كل شيء

... كل شيء في الكون حتى العرش والقلم ... من خلقه هو وحده ... خلقه الله فقدره تقديراً .

كل شيء ...

الذرة ... المجرة ... المجرات ... النجوم ... الكواكب ...
السموات ... النبات ... الحيوان ... الحشرات ... البحار ...
اليابس ... الصخور ... الجبال ... الأرزاق ... الماء ...
الإنسان ... الملائكة ... الجن ... كل ما نعرفه ... وما لا نعرفه ...
ما سنذكره في هذا الكتاب ... وما لا ندري ولا سنُدري عنه شيئاً ...
وكل شيء ... في هذا الكون الفسيح ... قدّره الله تقديراً ...
وخلق كل شيء فقدره تقديراً .

من ذلك التقدير الإلهي المحكم ... هذا التوازن المذهل بين النسب التي يتكون منها الغلاف الجوي ... فهو مكون من ستة غازات ، منها ٧٨٪ من النتروجين ، ٢١٪ من الأكسجين ، والغازات الأخرى توجد بنسب قليلة ، وهذا الغلاف الذي يخيل إليك أنه خفيف الوزن يضغط على الأرض بمعدل ١٥ رطلاً فوق البوصة المربعة الواحدة ينحصر الأكسجين منها ٣ أرتال فوق كل بوصة مربعة ... وجدير بالذكر أن نسبة الأكسجين الموجودة في الهواء هي القدر الذي قدّره الله تقديراً دقيقاً وهو المعدّل 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 آيات لأولي الألباب ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانه 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 المجسدة في الأليكترون تساوي تماماً ٠,٥١ مليون أليكترون فولت ، ومن أجل هذا فلا بد أن تأتي باقة ضوئية أو فوتون شدته أكثر من هذا القدر . والزيادة لا تضيع ، بل يحملها الاليكترون ونقيضه فيجريا بها في الكون . . وكلما كان هناك فائض من الطاقة بعد عملية التجسيد ، كلما زادت سرعة انطلاقها .

وكل هذا قد تنبأت به معادلات «ديراك» إلى أن جاء اليوم الذي أرسل فيه «اندرسون» ألواح الحساسة في بالونات إلى طبقات الجو العليا ، ليصطدم به واحد من فوتونات جيم ، وعندما اصطدم ، توقف ، فتجسد على هيئة جسمين انطلقا ، وترك كل جسم أثره ، وتحققت النبوءة في أصول المعادلة ، وتجسدت الموجات على هيئة جسيمات .

□ العلم سبيل المعرفة بالله

ذلك هو العلم الحديث ، علم هذا الكون ، بالذي فيه من مواد وقوى ، 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 يبحثه الكشف ، ولو بعض كشف ،
في بعض جوانب الله ، فهو أكبر عابد ، وأكرم قائم وراكم وساجد .

ومن آيات الله في الخلق تقديره لكل شيء 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
قُدِّرَ تقديرًا . . . وبقدر . . . رحمة من الله بنا . . . لكان الماء كله قد تجمد في
البحار والأنهار والخزانات المليئة به عند هبوط الثلج إلى القاع . . .

□ الفيزياء الكونية وحركة الحياة

ومن رحمة الله تعالى أن جعل معادلة تكوين الثلج متسقة مع جزئيات
القانون الإلهي العام الأعظم للكون بحيث يسخر الثلج لوظيفة سقف حافظ
لحرارة الماء تحته . . . فيندم 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 فصل
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 وجرينلند وإيسلاند وغيرها من العيش
حسب القانون الإلهي للحياة .

الفصل العاشر

الرّيح
والطّاقة الهوائية
بين العلم والقرآن

الرَّيَّاحُ وَاطِّاقَةُ الهَوَائِيَّةِ بَيْنَ العِلْمِ وَالقرآنِ .

يقول معظم العلماء أن : القدرة الهوائية عظيمة في حد ذاتها ، كما أن حجم الهواء الذي تحركه هذه القدرة هائل ، وهي وإن كانت تتميز 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 المنزلية .

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 جدية 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



[شكل / ٤٦]

تسخير قوة الرياح لنقل الإنسان من مكان إلى آخر .

المصدر . N. G. S. op. cit.

الأحوال تكون الرياح بشرى للمطر . ويشير القرآن الكريم إلى هذه الحقيقة بقوله تعالى :

● - ﴿ والله الذي أرسل الرياح فتثير سحاباً فسقناه إلى بلد ميت فأحيينا به الأرض بعد موتها ، كذلك النشور ﴾ . (فاطر / ٩) .

● - وقال تعالى : ﴿ وأرسلنا الرياح فأنزلنا من السماء ماء فأسقيناكموه وما أنتم له بخازنين ﴾ : من قدرة الإله الخالق أنه أبدع نظام السماء ، وأبدع نظام الأرض ، وأبدع نظاماً متكاملًا في هذا الكون ، وعنده خزائن الأرزاق ومواعيدها المناسبة ومن هذه الأرزاق :

- أنه سخر الرياح حوامل بالسحاب 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 : ﴿ وفي الأرض آيات للموقنين ، وفي أنفسكم أفلا تبصرون ﴾ . (الذاريات / ٢٠ ، ٢١) .

● - وقوله تعالى : ﴿ قال ربنا الذي أعطى كل شيء خلقه ثم هدى ﴾ . (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 ، والمجرة 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 Wind mill في سحب المياه الجوفية ، وإدارة التوربينات لتوليد الكهرباء .

وتعتبر هذه المضخات الهوائية من المناظر الشائعة في الريف الأمريكي، حيث يوجد حوالي ١٥٠ ألف مضخة في الوقت الحاضر . ونستطيع أن نحدد نطاقين Windbelts للرياح بين خطي ٣٠ درجة - ٤٠ درجة شمال خط الاستواء وجنوبه . ومع هذا فإن طاقة الرياح داخل هذين النطاقين تختلف تبعاً لبعض التضاريس المحلية (التلال - 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^(١) . 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 أوضحنا، 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 والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون ﴾ (البقرة / ١٦٤) .

وهذا التصريف يدل على أن من وراء هذا الكون إلهاً مدبراً . . وقوله سبحانه : ﴿ وهو الذي يرسل الرياح بُشراً بين يدي رحمته حتى إذا أقلت سحاباً ثقالاً سقناه لبلد ميت فأنزلنا به الماء فأخرجنا به من كل الثمرات كذلك نخرج الموتى لعلكم تذكرون ﴾ . (الأعراف / ٥٧) .

● - ﴿ ومن آياته أن يرسل الرياح مبشرات وليذيقكم من رحمته ﴾ . (الروم / ٤٦) .

ويقول العلماء عن قوله تعالى : « وتصريف الرياح » : أي تقليبها في

(١) رؤوف وصفي - المرجع السابق - ص ١٢٧ .

مهابها : قبولاً ودبوراً وجنوباً وشمالاً ، وفي أحوالها : حارة وباردة وعاصفة
ولينة، فتارة مبشرة بين يدي السحاب وطوراً تسوقه، وآونة تجمعه ووقتاً تفرقه،
وحيناً تصرفه^(١).

ولا شك أن هذا التصريف للرياح ، مع أنها جسم لطيف لا يمسك ولا
يرى وهي مع ذلك في غاية القوة بحيث تقلع الأشجار وتخرب الديار، أمر
يدعو للتأمل .

وقد سخر الله الريح لإهلاك عاد، قال تعالى :

● - ﴿ وأما عاد فأهلكوا بريح صرصر عاتية ، سخرها عليهم سبع
ليال وثمانية أيام حسوماً ، فترى القوم فيها صرعى كأنهم أعجاز نخل
خاوية ، فهل ترى لهم من باقية ؟ ﴾ (سورة الحاقة ٦ - ٨) .

ولقد تمكن الإنسان اليوم من ربط أكثر من مصدر للطاقة بآخر [شكل /
٤٧] . . فمثلاً تمكن من الحصول على الكهرباء من مراوح تديرها الرياح ،
ثم هو يستعمل الكهرباء في تحليل الماء والحصول على غاز الايدروجين
ليستعمله في خلايا الوقود أو كوقود منفرد كما أسلفنا من قبل .

● - قال تعالى : ﴿ ومن آياته أن يرسل الرياح مبشرات وليذيقكم من
رحمته ولتجري الفلك بأمره ، ولتبتغوا من فضله ولعلكم تشكرون ﴾ .
(الروم / ٤٦) .

□ تفسير الرياح

﴿وداود وسليمان إذ يحكمان في الحرث إذ نفثت فيه غنم القوم وكنا
لحكمهم شاهدين . ففهمناها سليمان وكلاً آتينا حكماً وعلماً وسخرنا مع داود

(١) د . عبد الله شحاته - المرجع السابق - ص ٧٢ .



[شكل / ٤٧]

الطيران في الجو باستخدام نظرية تفريغ الهواء

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 داوود 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 الجن والشياطين في طاعته .

■ - وصفوة 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 فكانت في وقت رخاء وفي وقت عاصفة ، لهبوبها على حكم إرادته (تجري بأمره) بأمر سليمان (إلى الأرض التي باركنا فيها) بكثرة الأنهار والثمار والأشجار والمراد الشام ، وكان منزله بها ، وتحمله الريح من نواحي الأرض إليها . (وكنا بكل شيء علمين) وقد أحاط علمنا بكل شيء فتجري الأشياء كلها على ما يقتضيه علمنا .

إن استخدام الريح ، وتعادل إمكانياته ٦,٢٤ × ١٢١٠ 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 المتطورة) إسهاماً كبيراً في سد احتياجات الطاقة . وبالمقارنة حتى بالطاقة الشمسية فإنه ليس هناك أي آثار بيئية تترتب على استخدام طاقة الريح .

● - وقال تعالى : ﴿ ولئن أرسلنا ريحاً فرأوه مصفراً لظلوا من بعده يكفرون ﴾ (الروم / ٥١) .

● - ﴿ وأما عاد فأهلكوا بريح صرصر عاتية ، سخرها عليهم سبع ليال وثمانية أيام حسوماً فترى القوم فيها صرعى كأنهم أعجاز نخل خاوية ﴾ . (الحاقة : ٦ - ٧) .



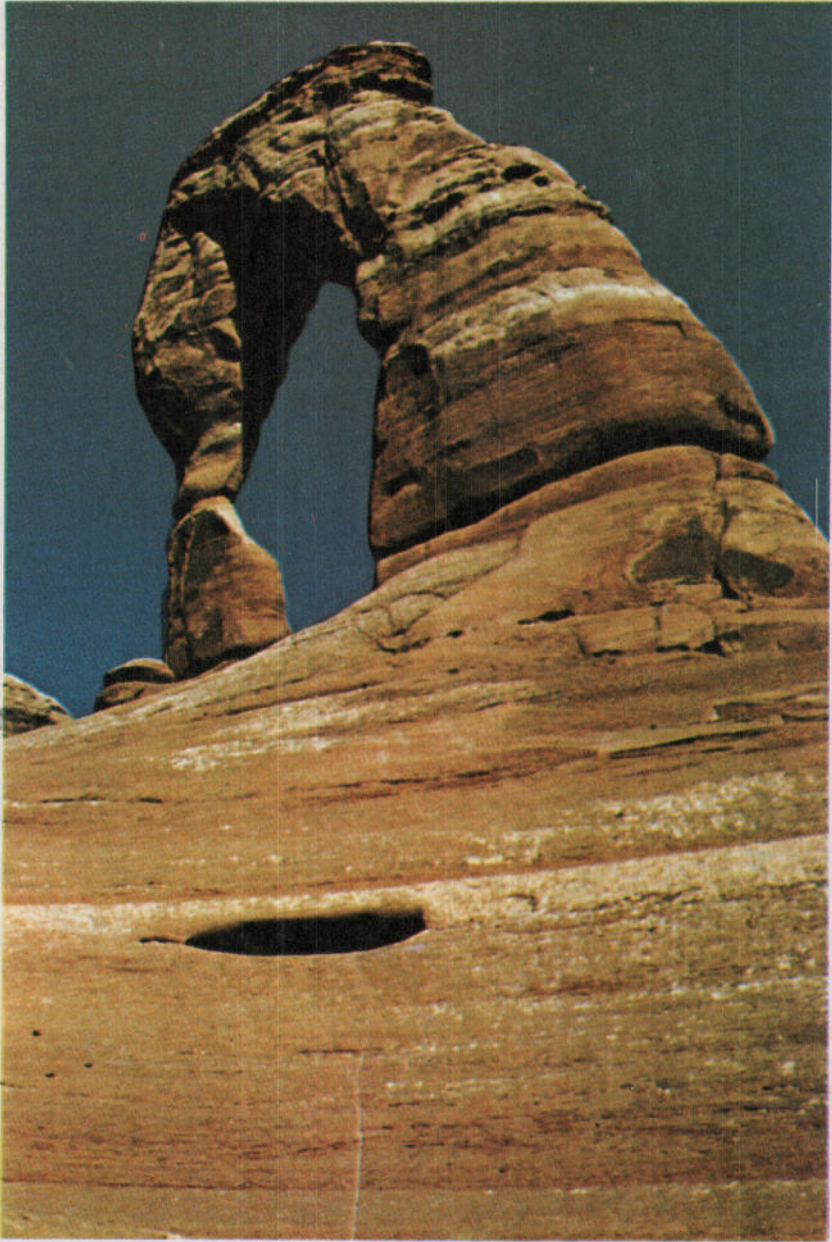
[شكل / ٤٨]

إن استخدام الريح في تسيير المراكب في البحار معروف منذ قرون عديدة .

أي أن الله أهلك قوم عاد بريح باردة عنيفة متمردة استمرت ثمانية أيام متواصلة . [لمعرفة أثر هول القوة التدميرية للرياح أنظر شكل / ٤٩] .

وقوله تعالى في وصف الريح الباردة :

● - ﴿ كمثل ريح فيها صرٌ أصابت حرث قوم ظلّموا أنفسهم فأهلكته وما ظلّمهم الله ولكن أنفسهم يظلّمون ﴾ . (آل عمران : ١١٧) .



[شكل / ٤٩]

صورة من عنف 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 وتقدم صناعتها :

● - ﴿أو كظلمات في بحر لجي يغشاه موج، من فوقه موج، من فوقه سحاب، ظلّمت بعضها فوق بعض﴾ . (النور : ٤٠).

الفصل الحادي عشر

حركة الجسيمات
في الذرة
والإعجاز العلمي
للقرآن الكريم

حركة الجسيمات في الذرة والإعجاز العلمي للقرآن

إن أول مكون جسيמי أمكن التعرف عليه في الذرة هو الالكترون، وهو الجسيم السالب الشحنة الذي يحمل أصغر وحدة (أي لا يمكن تقسيمها) للشحنة الكهربائية . ولقد اشتق اسمه من الكلمة الاغريقية التي تعني الكهرمان أو راتينج شجرة الصنوبر المتحجر . والكهرمان له تأثير في ظاهرة كهربية كانت معروفة للاغريق . فلقد وجدوا أنه عندما تحك قطعة مكعبة منه بلباس من الصوف فإن الكهرمان يجذب الأجسام الخفيفة مثل الريش . وبينت تجارب لاحقة أن هناك أشياء أخرى يمكن شحنها بهذه الطريقة، وأنه يوجد نوعان اثنان من الشحنة الكهربائية (تسمى موجبة وسالبة)، يمكن تمييزها بشريطة أن الأجسام ذات الشحنة المتشابهة تتنافر مع بعضها بينما أجسام الشحنة المختلفة يجذب كل منها الآخر.

ويدور داخل الذرة حول نواتها الكترون أو أكثر . والشمس يدور حولها كواكب وكويكبات ومذنبات وأقمار . والشموس أو النجوم تدور بالبلايين

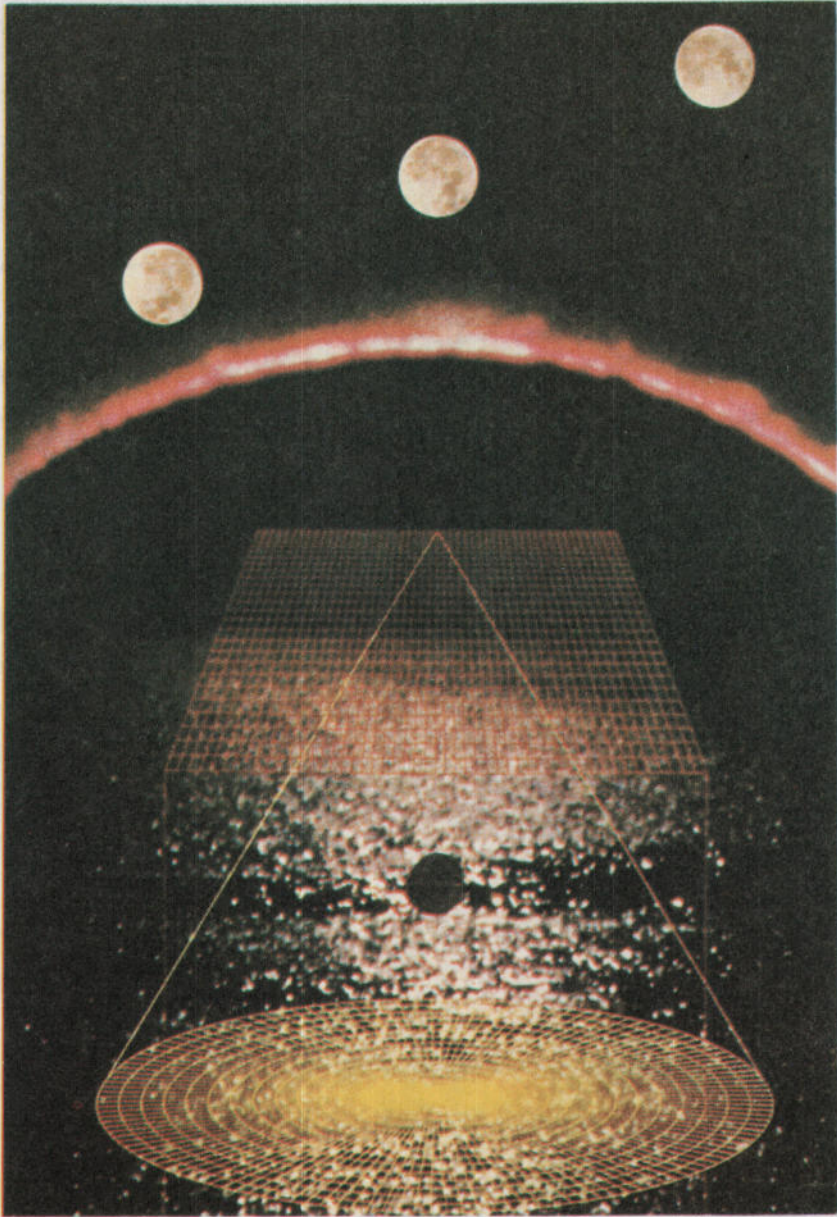
حول مراكز مجراتها . وبلايين المجرات تدور كلها رغم تباعدها حول شيء واحد في هذا الكون . وبهذا تعدد الطائفون في أغلب الأحوال وتوحد المطوف به ، مما يوضح لنا وجه الشبه بين الطواف الذي يمثل قوام الحج وبين ظاهرة الطواف التي فطر الله عليها الكون كله . [أنظر شكل / ٥٠] .

ويتكون 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 لآخر وعلى هذا تتحرك الجزيئات المنفردة بحرية تامة . ومع هذا فالجزيئات في السوائل تكون أقرب لبعضها . ويجوز لبعض الكترولونات أحد الجزيئات أن ينجذب بوساطة الأيون الموجب لجزيء آخر . وهذه الرابطة (قوة فان دير فال) تعتبر أضعف كثيراً من الرابطين الاشتراكية والتساهمية ، ولكنها تحفظ الجزيئات قريبة من بعضها ، وعلى هذا فهي تميز السائل من الغاز .

والروابط 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 الالكترولونات التي تشغل أغلفة ذرية مغلقة وشبيكة متكونة من الأيونات الموجبة .

إن قطر الذرة أكبر ٢٠٠٠٠٠ 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 تحتل من هذا الوجود شيئاً .



[شكل / ٥٠]

تجسيم لتفاعل النيوترونات والدراري في مركز أبحاث إسلامي - [منذ مئات
السنين] .

وتثقل ذرة العنصر فيضيق المدار الواحد منها عن أن يستوعب كل الكترونات، فيتخذ الفائض منها مداراً ثانياً . ويضيق هذا ، فتتخذ الالكترونات الفائضة مداراً ثالثاً ، وهلم جرا .

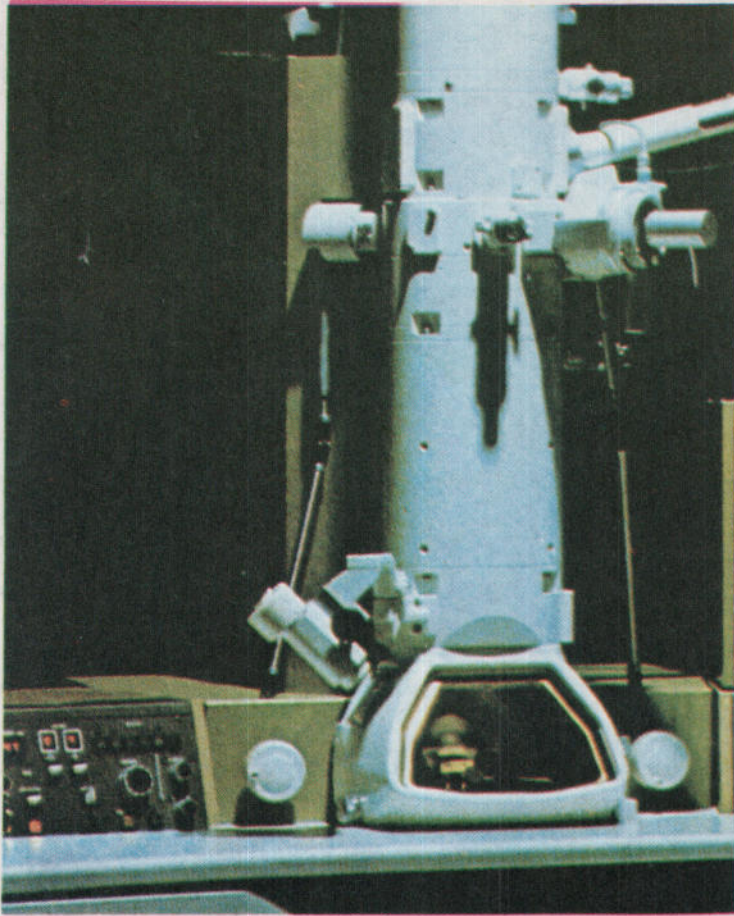
والوزن الذري لعنصر ما كما يعطى عادة هو متوسط الكتل الذرية لنظائر هذا العنصر، محسوبة طبقاً لتكرار وجودها النسبي في صورة المادة العادية ، فمثلاً القيمة المجدولة للوزن الذري للهيليوم هي $4,003$ ، وهذه القيمة تأتي نتيجة لحقيقة أن الغالبية العظمى للوجود الطبيعي للهيليوم على الأرض يكون في صورة النظير هيليوم - 4 ، الذي له بروتونان ونيوترونان والكترونان وكتلة ذرية تقدر بـ $4,003$ دالتون . أما نظير الهيليوم ذو الكتلة الذرية التي تقدر بـ 3 فإنه يشكل نحو 0,1 ٪ فقط من الوجود الطبيعي للهيليوم على الأرض .

● - وقوله تعالى : ﴿ وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة ، قل بلى وربي لتأتينكم عالم الغيب لا يعزب عنه مثقال ذرة في السموات ولا في الأرض ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين ﴾ . (سبأ / 3) .

■ - فيه إشارة من الله سبحانه وتعالى إلى جملة 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 رذرفورد في عام 1911 استخدمت رقاقة رقيقة من الذهب كههدف لتدفقات جسيمات ألفا، ووجد أن معظم هذه الجسيمات مرت خلال رقاقة الذهب، ولكن واحدة من 8000 جسيم قد انحرفت بزواوية ما . واقترح هذا أن معظم جسيمات ألفا لا تصطدم بشيء، أو على الأكثر تصطدم بالالكترونات الأقل كثيراً في الكتلة والموجودة في رقاقة الذهب . [شكل / 51] . ولكن من وقت لآخر يصطدم جسيم من



[شكل / ٥١]

أجهزة خاصة لدراسة مسار الجسيمات من رقائق الذهب

جسيمات ألفا بشيء موجب الشحنة وثقيل نوعاً ما . والحقيقة تصادف وجود الشحنات الموجبة بهذه النذرة، يعني أن نموذج فطيرة البرقوق كان خاطئاً وأن الشحنة الموجبة منحصرة في حيز صغير من حجم الذرة . ولهذا وجد رذرفورد نفسه مقادراً لنموذج ذري تدور الالكترونات فيه حول نواة موجبة الشحنة في مدارات عظيمة وتشبه بذلك الكواكب حول الشمس^(١) .

(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 حماداً .

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 نواته ، كما تدور الأرض حول شمسها . وللأرض مجالات مغناطيسية ولها قطبان : شمالي وجنوبي ، بدليل أن إبرة البوصلة المغناطيسية تطيع دائماً لمغناطيس الأرض الكبير ، وتأخذ بالنسبة له اتجاهاً معيناً . . كذلك كان للالكترون الدوار مجال مغناطيسي وقطبان : شمالي وجنوبي ، أو يساري ويميني كما يتراءى لك - فلسنا بمستطيعين أن نحدد مكانها في أي وضع من الأوضاع ، ولكن يكفي أن نقول أنها قطبان متقابلان . . أضف إلى ذلك أن الالكترون يحمل شحنة كهربية سالبة^(١) .

□ أسرار مذهلة حول الذرة وخواصها

ولقد ثبت أن الأرض والسماء تعج بالاشعاعات الذرية غير المرئية . فالأرض مثلاً تحتوي على مواد مشعة خطيرة كالراديوم واليورانيوم والتي تنفث 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 - المرجع السابق - ص ٢١١ .

أنوية موجبة لذرات عناصر خفيفة وثقيلة علاوة على الكترونات سالبة ، وهذه الجسيمات الكونية تأتي من الشمس والنجوم وتغمر 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 ألن الاشعاعية والتي تم اكتشافها عام ١٩٥٨ بواسطة القمر الصناعي الامريكي المستكشف رقم ١ ، والتي يتجنبها رواد الفضاء أثناء رحلاتهم ، وإلا هلكوا أثناء اختراقها^(١).

● - 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 تفنى ، بل ستتحول إلى جسيمات أخرى . . إنها تتجسد ، وكلما كانت الطاقة التي يجري بها أكبر ، كانت الجسيمات المجسدة أثقل .

لكن . . ما هي الوسيلة التي يستطيعون بها دفع الجسيمات بسرعات هائلة تصل إلى عشرات الألوف من الأميال في الثانية الواحدة ؟ .

الوسيلة تلخص في تصميم أجهزة ضخمة يطلقون عليها اسم المفاعلات أو المعجلات الذرية . . وما هو المعجل الذري ؟

هو - ببساطة - جهاز ضخيم يعجل أو يسرع أو يدفع الجسيمات الذرية لتجري بسرعة كبيرة داخل أنبوبة مجوفة مستديرة ، قد يصل قطرها الداخلي إلى متر أو أكثر ، وتحيط بالانبوبة كتل مغناطيسية ضخمة ، وتتسلط عليها مجالات كهربية 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^(١) .

□ الجسيمات الذرية والاعجاز العلمي للقرآن

والواقع أن الفضاء المترامي من حولنا في كل أرجاء الكون، يموج بكل أنواع هذه الاشعاعات التي تأتينا من الشمس والنجوم . . بعضها قوي قاتل مدمر ، وبعضها يجعلنا نبصر ، والآخر ضعيف لا حول له ولا قوة (والتشبيه هنا نسبي)^(٢) .

والانسان دائماً يخشى القوة ، حتى ولو كانت هذه القوة في فوتونات تنساب في الفضاء ، فبمنطق القوة أو الطاقة التي تحملها تستطيع أن تدمر في أجسام الاحياء ، ويكفيننا هنا مثلاً قبلتي هيروشيما وناجازاكي ، فقد قتلت إشعاعاتها المدمرة (إشعاعات جاما) عشرات الالوف ، وشوهت عشرات الالوف وأجهضت الحوامل ، وتسببت في إحداث أمراض وراثية فيمن عاش . [شكل / ٥٢]

ولقد أشار القرآن الكريم إلى كل الجسيمات الذرية والموجات غير المرئية

(١) أحمد فهمي أبو الخير - عجائب الفيزياء - القاهرة - ١٩٣٨ .

(٢) أحمد فهمي أبو الخير - علم الروح في ضوء العلم الحديث - القاهرة ١٩٤٠

وكل مخبوء في الأرض أو السماء بقوله تعالى : ﴿ أَلَا يسجدوا لله الذي يخرج الخبء في السموات والأرض ويعلم ما تخفون وما تعلنون ﴾ (النمل / ٢٥) .



[شكل / ٥٢]

جانب من بقايا هيروشيما ونجازاكي باليابان بعد الدمار الأكبر الذي حدث لها خلال الحرب العظمى الثانية .

● - وقوله تعالى : ﴿ يعلم ما يلج في الأرض وما يخرج منها وما ينزل من السماء وما يعرج فيها وهو الرحيم الغفور ﴾ (سبأ / ٢) .

الاندماج النووي الذي لا يزال في مرحلة البحث ليس إلا عملية اصطدام النويات الخفيفة بعضها البعض، فتندمج مكونة نويات أثقل وزناً، وتطلق الطاقة ويحدث هذا الاندماج في وسط حراري مرتفع مثل الشمس . ويشتر 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^(١). [أنظر شكل /٥٣].

والطاقة النووية الحرارية المشتقة من الانصهار النووي الحراري المنضبط يمكن أن تضاف إلى قائمة المصادر مع مراعاة غزارة رصيدها بين الطاقات المتجددة، وهذه الطاقة يمكن أن تشتق من انصهار نويات ذرات العناصر فوق الخفيفة المستخرجة من مياه البحر^(٢).

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.

واللبينات الثلاث التي بنيت منها الذرات، أولها: الإلكترون، وهو وحدة الكهرباء. فالشحنة الكهربائية تتألف من الكترونات. والتيار الكهربائي يتألف من أعداد هائلة من الإلكترونات تجري في الأسلاك وأنت مع الإلكترونات كل مساء، فهي التي تكون في فتائل المصابيح، مصابيح الكهرباء، فترقص، تتذبذب، فتعطي لك النور، وتستدقء بها فتعطي لك النار، ومن أجل أن الإلكترون وحدة الكهرباء سماه المجمع اللغوي المصري كهرباً، ولكنه اسم فلم يقدر له انطلاق.

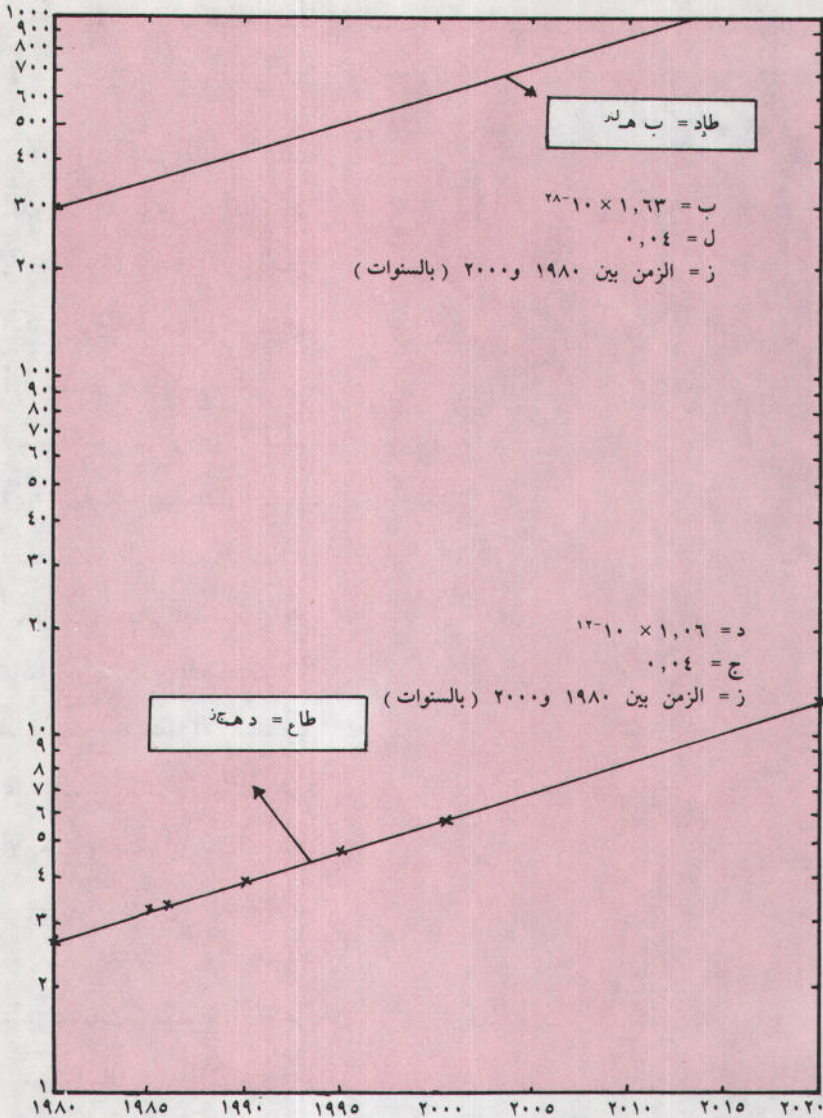
□ من أسرار الإلكترون في القرآن الكريم

والإلكترون شيء صغير جداً. إن قطر الذرات يتراوح في المتوسط حول طول الانجشتروم الواحد. وقطر الإلكترون يبلغ نحواً من جزء من

(١) ج. آرثر فندلاي - على حافة العلم الأثيري - ترجمة أحمد أبو الخير القاهرة - ١٩٤٨

(٢) الدكتور عبد الرحيم بدر - الكون الأحذب - بيروت - ١٩٦٢.

الطلب العالمي والعربي على الطاقة ، للسنوات ١٩٨٠ - ٢٠٢٠ (كوادر)



[شكل / ٥٣]

○ الكوادر / = ١٠١٥ وحدة طاقة حرارية بريطانية .
 المصدر / د . عدنان مصطفى - الطاقة النووية العربية - مركز دراسات الوحدة
 العربية - بيروت .

١٠٠,٠٠٠ جزء من قطر الذرة. [شكل / ٥٤].

والإلكترون كتلته (ثقله إن شئت) تبلغ نحو جزء من ١٨٣٨ جزء من كتلة الأيدروجين. أخف الذرات.



والإلكترونات أغلفة الذرات تلف من حولها. وقد يكون في غلاف الذرة إلكترون واحد، أو إلكترونان، أو عشرة أو عشرات. إنها جسيمات تدور حول الذرة في مدارات، بعضها الضيق، وبعضها الواسع. كما أن للعناصر نظائر أو أشقاء وهي تماثل أو تشابه العناصر في الصفات الكيميائية لتساوي عدد البروتونات، وبالتالي عدد الإلكترونات في نظائر كل عنصر، ولكن الاختلاف يحدث فقط في عدد النيوترونات بالنواة. وعلى سبيل المثال فإن للأيدروجين ثلاثة نظائر، رموزها على الترتيب :

[شكل / ٥٤] الجسيم والرعب

الذات يخلفها الانفجار النووي

العادي عند تحطيم التوازن داخل الذرة

^١يد^١، ^٢يد^٢، ^٣يد^٣ وللكربون

نظائر ^{١٢}ك، ^{١٣}ك، ^{١٤}ك، ولليورانيوم نظائر رموزها ^{٢٣٨}يو، ^{٢٣٥}يو، ^{١٣٤}يو 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) .

فالقَسَمَ هنا يشير إلى سر في المقسم به، فهو لا يدل على مجرد العدد ولكن أهمية العدد في كونه شفعاً أو وترأً 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 فالإيدروجين الوتر عنصر نشيط بينما الهيليوم الشفع عنصر خامل^(١) .

وعلى نفس الوتيرة ، أوبشئ 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 أصلاتها وعظمتها في القنابل الذرية والإيدروجينية ، إذ إن الطاقات الرهيبة المدمرة التي تظهر عند التفجير ، والتي قد تبعد 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 بمجراته وأجرامه التي تنتشر في أرجائه الفسيحة ببلايين البلايين ، ثم نتساءل - كما تساءلنا، ومجرات 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 المتفجرة (السوبرنوبا) تعود للحياة بصورة أخرى ، فهي تتجلى
كجسد يختلف تماماً في التكوين عن النجم الذي تمزق في الفضاء ، فتصبح
مادة مكدسة إلى أكثر مما يتخيل الانسان^(١) .

الواقع أن كل القوانين التي تنادي بعدم الفناء منسوجة مع بعضها في
إطار واحد ، وأن أي تمزق 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 وسارية المفعول بدون
استثناءات، ولو كان في الكون استثناءات لفسدت أموره، 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 مستوحاة 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
ومما لا يعلمون ﴾ . (يس / ٣٦) .

(١) رؤوف وصفي - 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 متباعدين . وهذا فرض منطقي قد يؤيده تباعد النجوم والمجرات عن بعضها البعض بمسافات شاسعة^(١) .

كأما الكون كله ليس إلا موجات من وراء موجات . . تتجسد تارة « وتتقمص » هيئة مادية ، وتتحرر تارة أخرى لتنتقل على هيئة موجية . . وهكذا تسير تلك الحلقة المفرغة التي لا نستطيع أن نعرف أولها من آخرها ، ولا بدايتها من نهايتها ، وكأما قد أصبحنا جزءاً منها نجري في فلكها ، وندور في رحابها . . إلى أين ؟ . . لسنا ندري . [وما نهاية المطاف إذن] ؟

لا نهاية . . وإذا أردت نهاية ، فعليك أن تفهم مغزى هذه الآية : ﴿اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ . . . مِثْلَ نَوْرِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ ، الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ ، الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ ، يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ ، نُورٌ عَلَى نُورٍ ، يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ ، وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ ﴾ . وقد جاء في القرآن الكريم : ﴿قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ ، فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ﴾ . . ولعمري ، فليس هناك أروع من هذه اللقطة العظيمة التي تحضنا على البحث في بدايات الأشياء والخلق . . والعلم لا يبحث في الله ، فقد ترك لعلماء الدين أو لعقيدة الإنسان ، ولكنه يبحث فيما خلق الله . . يبحث في بدايات خلق السموات والجسيمات والذرات والخلايا والمخلوقات والانسان .

وعندما تكون الذرات التي تصدر الضوء متحركة ، فإن لون الضوء الذي

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٩٤ .

نستقبله منها يتغير تبعاً لاتجاه الحركة، فإذا كانت تلك الذرات متجهة نحو الراصد، فإن طبقة الضوء ترتفع أي تزداد في طول موجاتها أي تنزاح نحو اللون البنفسجي، تماماً كما يرتفع صوت القطار عندما يكون مقترباً 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، فأحياناً 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 ساعاتها وأطوالها (- وكانت إلى عهد قريب مجهولة -)، والتي وجدت بأنها تمثل في حدود مألوفة شدة ولون الضوء على الترتيب.

وتستطيع موجات الضوء أن تنتشر خلال الفراغ. ولمدة 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 تعليل مظهرين من مظاهر هذه الكهربائية الضوئية لو تصورنا الضوء كجسيمات. والمظهر الأول هو مثال مألوف للفلكيين حيث يستخدم التأثير الكهربائي الضوئي لقياس لمعان النجوم. فمن المعروف أنه ينتج تياراً كهربياً للالكترونات المحررة 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 الجسيمية للضوء على أساس وصول الفوتونات المنفردة من النجم إلى انبوبة التضخيم الضوئي (وهناك فوتونات كثيرة من النجوم اللامعة تأتي لدرجة أننا لا نلاحظ فجوات في وصولها).

إذن فلكل إشعاع قوته، ولكل فوتوناته التي تناسب من مصادرها على هيئة موجات كهرومغناطيسية تتفاوت أقدارها أو تردداتها وأطولها، وكل هذا تحكمه معادلة رياضية، خرج منها «ماكس بلانك» بنظرية الكم، ومن هذه المعادلة تستطيع أن تقدر لكل فوتون طاقته أو تردده، 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 تطوراً في أفكار العلماء، وقاد «اينشتاين وديراك» وغيرهم إلى وضع أسس نظريتهم الخاصة بالمادة والطاقة، والجسيمات وأضدادها... 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 الانسان من النظم الكونية وصاغها بعقله الجبار، وفتح ذهنه على ما هو أعمق.

□ المنهج الصحيح للبحث الاستقرائي في القرآن

إن هذا الكون المعجز في بنائه، المذهل في اتساعه الرائع في حركته واتزانه، هذا الاتزان الدقيق، لو اختل 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 لهلكنا ،
وهلك كل من معنا . يقول السير [وليم ميور] : -

« إن القرآن ممتلئ بالأدلة عن الكائنات المحسوسة والدلائل المعقولة على وجود الله تعالى ، وأنه الملك القدوس وأنه سيجزي 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 : ﴿الذي خلق سبع سموات طباقاً ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل ترى من فطور، ثم ارجع البصر كرتين ينقلب إليك البصر خاسئاً وهو حسير﴾ . (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 الثروة الاقتصادية في الأرض ، حسب سنن كونية تحقق التوازن في الأرض ، قال تعالى : ﴿وقدر فيها أقواتها﴾ . (فصلت / ١٠) .

والمقصود هنا أن الله تعالى رتب أقوات الأرض ، وحدد كمياتها وتوزيعها الجغرافي على قارات الأرض ، وقدر فيها نسبة للمياه ونسبة لليابس ونسبة للهواء وقال تعالى : ﴿إنا كل شيء خلقناه بقدر﴾ . (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 قط الغرب في تغيير غرض السلوك من سلبية المثل الأعلى للسعادة إلى الإيجابية في السعي وراء السعادة» .

ويقول غوستاف لوبون : « 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 » .

وسلامة المنهج الايماني للدراسات البشرية والكونية [الذي ناديت في كل مؤلفاتي باتباعه في جامعات العالم الاسلامي] ، 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 والاحاديث 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 . أوليست هناك فجوة بين العلم والدين ؟ .

إذا كان المقصود بالدين : الإسلام فإن الاجابة هي : بالطبع لا ، لماذا ؟ لأن دين الإسلام في أساسه نظرة شمولية للكون ، ولمكان الكائنات فيه ، ولمكان الانسان فيه ، وعليه يرتكز تحديد العلاقات المختلفة التي تحكم حركة الحياة والاحياء فيه ، فهو الذي يحدد علاقة الانسان 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 : ﴿ إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولي الألباب

الذين يذكرون الله قياماً وعوداً وعلى جنوبهم ، ويتفكرون في خلق السموات والأرض . ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانه فقنا عذاب النار ﴿ . (آل عمران ١٩٠ - ١٩١) .

● - والآيات الكريمة بلا شك تمدنا 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 والتفكر والتأمل في الكون وأبعاده وخفائه وظلامه ، إن الذي لا يتحرك شعوره وتتموج عاطفته نتيجة هذا التأمل لهوحي كميته . إن خفاء الكون وبعد أغواره وحالك ظلامه يخفي وراءه أشياء كثيرة منها الحكمة والجمال ، لا تستطيع عقولنا القاصرة 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 إدراكها عقولنا الضعيفة العاجزة ، وهو إيماني العاطفي العميق بوجود قدرة عاقلة مهيمنة تتراءى حيثما نظرنا في هذا الكون المعجز للافهام . إن هذا الايمان يؤلف عندي معنى الله » .

وقد وجد علماء الإسلام أن القرآن الكريم قد قرر في أكثر من سورة ، أن كل شيء يُسَبَّحُ ، وإذا اعتبر التسبيح إنما هو الطواف لجلال الله ، والحركة الدائبة للعبادة والحمد ، إذ تقول الآية ٤٤ من سورة الإسراء ﴿ تَسْبُحُ لَهُ السَّمَاوَاتُ السَّبْعُ وَالْأَرْضُ وَمَنْ فِيهِنَّ وَإِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا يُسَبِّحُ بِحَمْدِهِ وَلَكِنْ لَا تَفْقَهُونَ تَسْبِيحَهُمْ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴾ . ويكفي أن نذكر أن آخر الأديان السماوية ، وهو الإسلام قد جاء تجسيدا حياً لامتزاج العقل والروح لخلق الانسان السوي المؤمن إيماناً سليماً ، المتوازن في سلوكه ، المتحضر ، المتكامل

في شخصيته ، الذي يعرف دوره في الخلافة على الأرض ، وانتهاه إلى عالم الغيب والحساب . ولن يكون للانسان 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 توافق 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 تحث المؤمنين على التفكير في خلق السموات والأرض ، وما النواميس التي يتمشى عليها الكون إلا كلمات الله وإراداته . وإني أعرف من تجاربي أي كلما فهمت ناموساً طبيعياً من النواميس التي تتمشى عليها الكهارب (الالكترونات) 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 أمومادة وعقلاً » .

● - أنظر قوله تعالى : ﴿ وضرب لنا مثلاً ونسي خلقه ، قال من يحيي العظام وهي رميم ، قل يحييها الذي أنشأها أول مرة وهو بكل خلق عليم ، الذي جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً فإذا أنتم منه توقدون ، أو ليس الذي خلق السموات والأرض بقادر على أن يخلق مثلهم بلى وهو الخلاق العليم ، إنما أمره إذا أراد شيئاً أن يقول له كن فيكون ، فسبحان الذي بيده ملكوت كل شيء وإليه ترجعون ﴾ . (يس / ٧٧ - ٨٣) .

إنها دعوة إلى استخدام المشاهدة الحية واستقراء الجزئيات من عالم الطبيعة حتى نصل إلى معرفة القوانين العامة التي تسيّر هذه الطبيعة بمقتضاها .

ومن الآيات التي تدل على استخدام القياس العقلي قوله تعالى :
﴿ فاعتبروا يا أولي الأبصار ﴾ . (الحشر / ٢) .

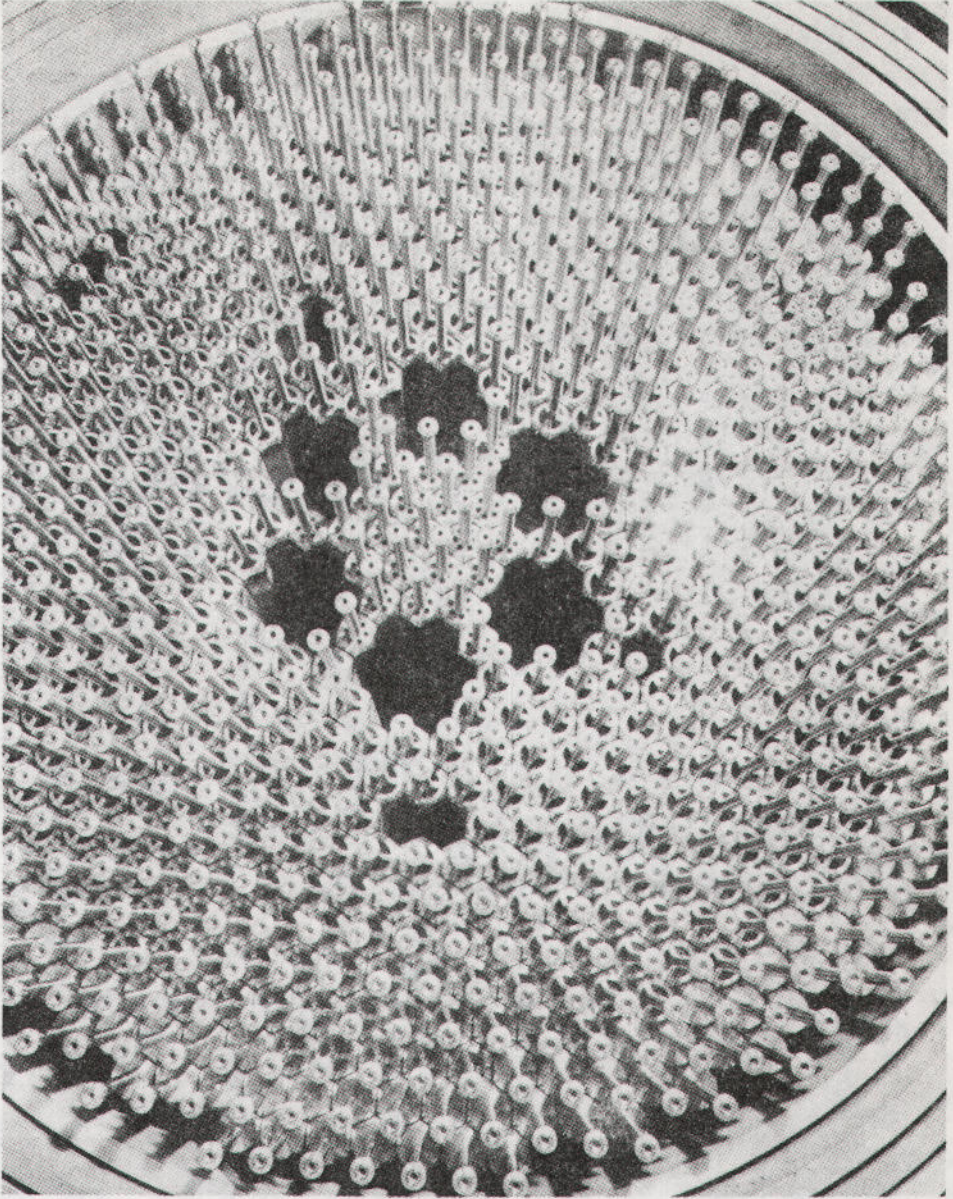
الفصل الثاني عشر

أَسْرَارُ
الْبُنْيَةِ الذَّرِّيَّةِ
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

أسرار البنية الذرية بين العلم والقرآن

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 يتصاعد اللهب والدخان ويؤز الماء من الخشب المحترق، فإننا نلاحظ أن الدخان يتخفف بزيادة المسافة من النار ويندمج أخيراً بدون تمييز في الهواء المحيط به ، ويترك فقط كمية باقية صغيرة من المادة الصلبة . ولقد كانت الظواهر العادية الشبيهة بذلك أكثر الأشياء حظوة بالاهتمام لدى فلاسفة الطبيعة الأولين . فلقد اقترح أمبيدوكليس (٤٩٠ ق . م - ٤٣٠ ق . م) ، وهو أحد الفلاسفة الاغريقين أن الأشياء جميعها تتكون من أربعة عناصر هي الهواء والماء والنار والتراب .

وهناك مبدأ صيني ذكر خمسة عناصر هي، التراب والنار والماء والخشب والذهب .



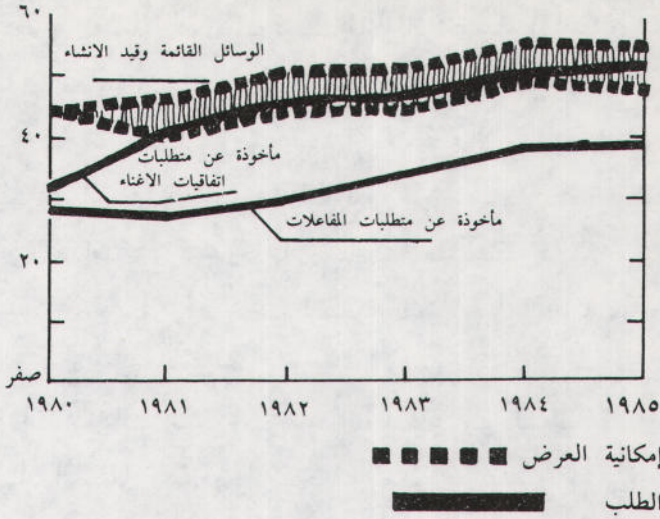
[شكل / ٥٥]

[قلب مفاعل نووي فرنسي] بالقرب من مرسيليا يقوم على تحويل المادة إلى طاقة
عظمية 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 لويسيس وديمقراطس في القرنين الخامس والرابع قبل الميلاد عن فكرة القوالب البنائية النهائية أو الذرات ، واعتقدوا أنها أجسام تنجرف بصفة دائمة خلال 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 متوالية تتم عناصر الشمس فتنتقل الطاقة منها . وكأن الشمس كتلة ذرية ضخمة يحدث بها اندماج نووي ، يشبه ما يحدث في القنبلة الهيدروجينية ، مع سيطرة خارجية قوية عليها لتنتقل الطاقة منها ، في بطء وبتوازن ويحقق هذه السيطرة ذلك الضغط الهائل ، الواقع عليها حتى أنه يبلغ مليون طن على السنتيمتر 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 تتابع 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 دائب الحركة حتى لترى السنة تشق عنان السماء في نافورات هائلة تذهب إلى ارتفاعات شاهقة قد تصل إلى آلاف الكيلومترات .

ومعظم أنواع الطاقات الكامنة في الأرض أصلها من الشمس ، فالفحم والأخشاب والبتروول وغيرها ما هي في الواقع إلا طاقات شمسية مخزنة 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 .

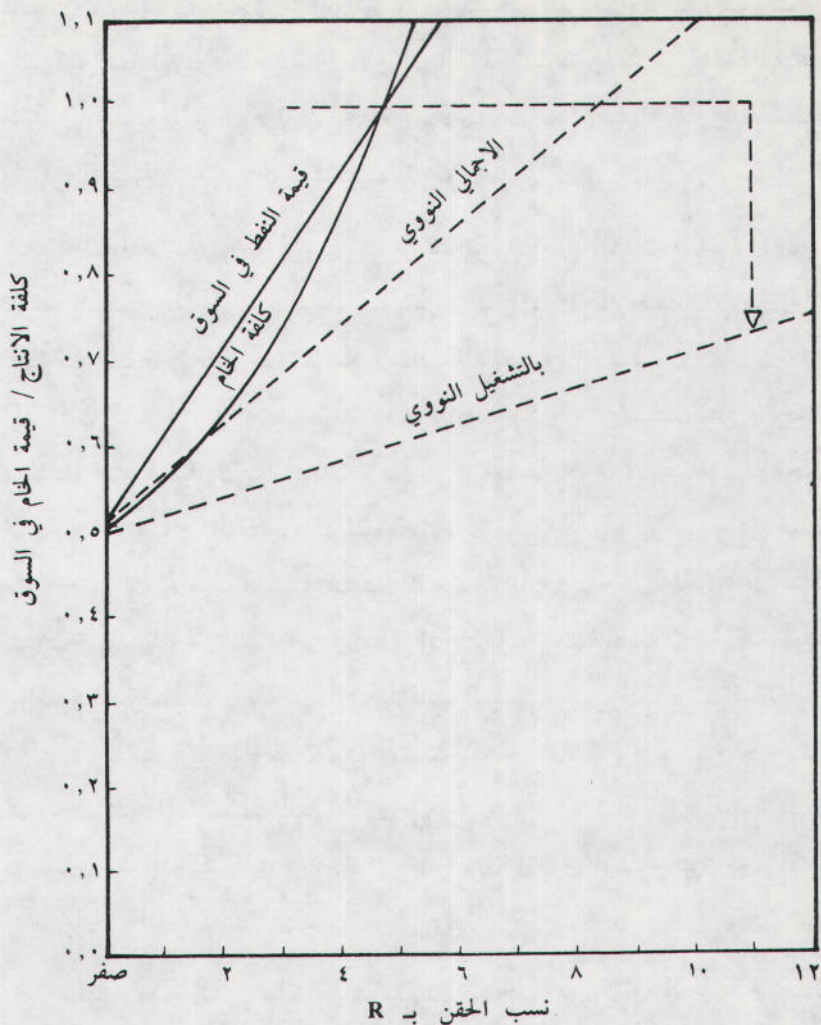
ولقد أثبتت نظرية دالتون قدرتها على تعليل نوعيات كثيرة ومختلفة من التجارب الكيميائية ، وأصبحت مفتاح العقد للتجارب اللاحقة في الكيمياء والفيزياء . أما في عصرنا هذا فإننا نعرف أنها بالرغم من قدرتها على تعليل كثير من التجارب العملية إلا أنها ليست صحيحة تماماً . فلقد شق الفيزيائيون الذرات ووجدوا أنها تتكون من تركيبات مختلفة لثلاثة أنواع من الجسيمات هي الالكترونات والبروتونات والنيوترونات . 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 . والآآن نعرف أن الأوزان الذرية المشتقة للعناصر المختلفة على أساس النظرية الذرية، هي في الحقيقة متوسطات تعتمد على الأوزان المنفردة والوفرة النسبية (تكرر الحدوث) لنظائر كل عنصر^(١) .

الطاقة الذرية التي تنبأ بها أينشتاين ، والتي تحققت للمرة الأولى في تاريخ البشر بالقنبلة التي أقيمت على هيروشيما ، 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 ، تتابع فيها الانفجارات نتيجة لتحويل مادة الهيدروجين إلى مادة الهيليوم مولدة بذلك الإشعاع الذي يرد إلينا منها والذي ترجع إليه كل طاقاتنا البيولوجي منها وغير البيولوجي ، Unbiologic . وكدأب العلم ، تقدم ليفتح أبواباً جديدة للطاقة . وكانت أول طرقات البشرية على تلك الأبواب بأيدي (ألبرت أينشتاين) صاحب نظرية النسبية (عام ١٩٢٨) والتي كتطبيق عملي لها تحطمت أو انشطرت الذرة لأول مرة في عام ١٩٣٨ . كان ذلك تطبيقاً معملياً . أما التطبيق الميداني فكان في عام ١٩٤٥ فوق (هيروشيما ونجازاكي) في اليابان في الحرب العالمية الثانية .

قال العالم أن رطلاً من المادة حين يتحول من كتلة إلى طاقة يعطي ١١٤٠٠ مليون كيلوات / ساعة من الطاقة . وانشطرت ذرة اليورانيوم (يو ٢٣٥) فأعطت ٠,٩٩٩ رطلاً من مادة أخرى ونحو ٠,٠٠١ من الرطل فاقد كتلة تحول لطاقة . بتطبيق القانون فإن $٠,٠٠١ \times ١١٤٠٠$ 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 .



[شكل / ٥٧]

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 / R. J. Perett et al., 1981: 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 تنزل عاجزة عن منافسة البترول .

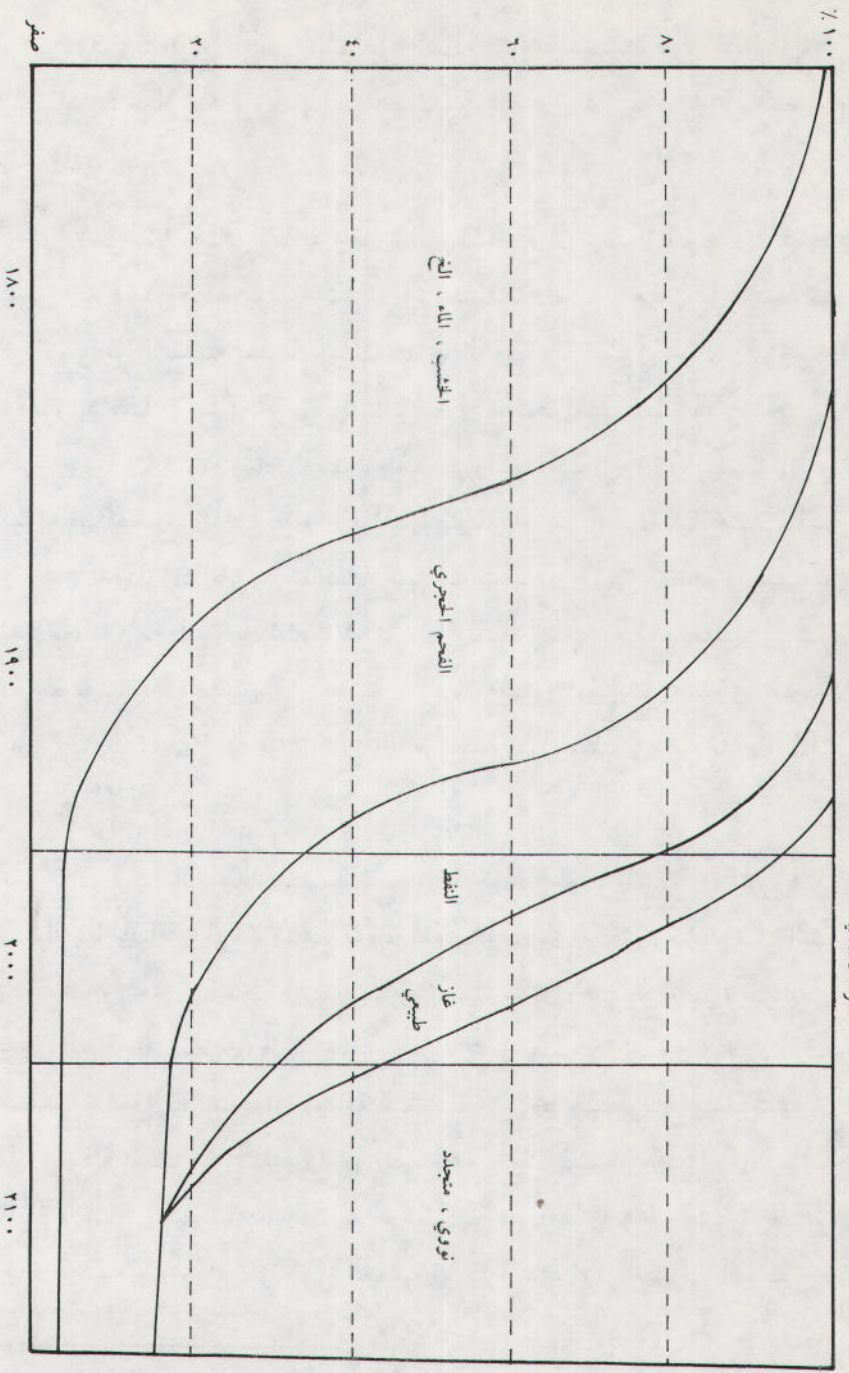
وهي من مصادر الطاقة الجبارة التي تستطيع أن تولد طاقة ضخمة جداً يمكن خلالها مواجهة التوسع السريع في استهلاك الطاقة . وقد بدأ استخدامها في الأغراض السلمية بعد أن أثبتت قدرتها الرهيبة والمخيفة في مجال الحروب . وقد تزايد هذا الاستخدام من بعد التوسع في استخدامها لتحلية مياه البحار . ففي عام ١٩٦٩ بلغ إنتاج 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 تتعدى ١٠٠ سنة ، وكان ظهور المفاعل الذري المتعدد الأغراض Multiple purpose Reactor نقطة تحول كبيرة في استخدام الطاقة النووية ^(١) . [انظر شكل / ٥٨] .

إن نهاية الطاقة الشمسية تقع وراء حدود الحياة نفسها . وتمثل 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 يتيح مستقبلاً آمناً وصحياً . وقد صممنا 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 خنوة حرارية دينامية وسيطة) وتسمى العملية الأخيرة عادة الأثر الضوئي الفولطي .

(١) الدكتور محمد عبد الرحمن مرحبا - النظرية النسبية - بيروت ١٩٦٠ .

النمط المصدري لاستخدام الطاقة عالمياً

الفترة الانتقالية



[شكل / ٥٨] المصدر / د . عدنان مصطفي - المراجع السابق

وفي عام ١٩٧٢ بلغ الاستهلاك الإجمالي العالمي من الطاقة نحو ٥٦ × ١٢١٠ كيلوات ساعة ، أي ما يعادل الطاقة الشمسية التي تستقبلها سنوياً مساحة تبلغ ٢٢٠٠٠ كم^٢ في منطقة صحراوية . وتشكل مثل هذه المساحة نحو ٠,٠٠٥ ٪ فقط من سطح الكرة الأرضية . ومع مراعاة خسائر التخزين والمساحات غير المنتجة والخسائر في كفاءة التحويل ، قدر وولفجانج بالزان نظاماً للطاقة الشمسية يغطي نحو ربع مساحة مصر ، يمكن أن يوفر نظرياً كل الطاقة التي يستخدمها العالم الآن .

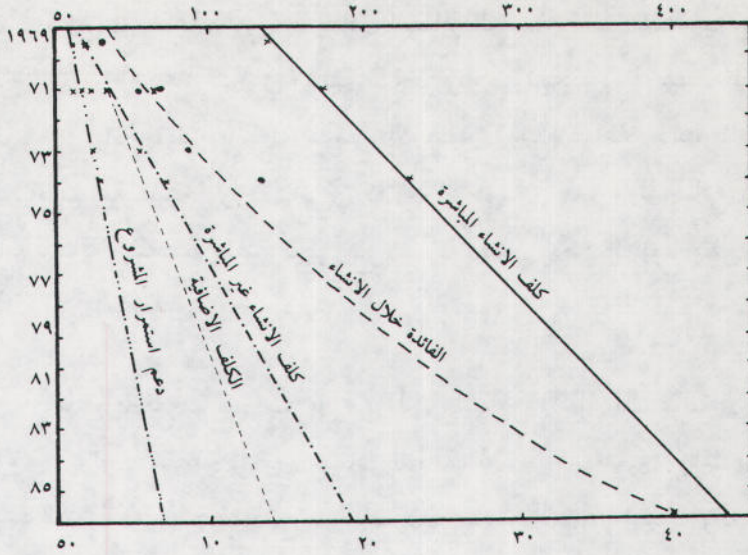
وبالمقارنة نعرف قدرات أقل من المعلومات من الآفاق المستقبلية الاندماج النووي . وإني أعتبرها من بين مصادر الطاقة المستقبلية الواقعية ، وإنها إمكانية تجذب الانتباه على نحو واضح ، وذلك لأن عناصر الوقود الحقيقية (الديترיום والتريتيوم هما نظيران مشعان ثقيلان للهيدروجين) متوفرة في كل مكان ، وغير محدودة حقاً 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 البوكويرك ، وعلى أيدي مجموعة من العلماء في معهد أ. ف . كورتشانوف في أكاديمية الطاقة في موسكو^(١) .

وقد جرت معالجتان لعملية الانشطار النووي . وهاتان المعالجتان 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, (١) Printice- Hall, P. 27.

الاستثمار بملايين الدولارات

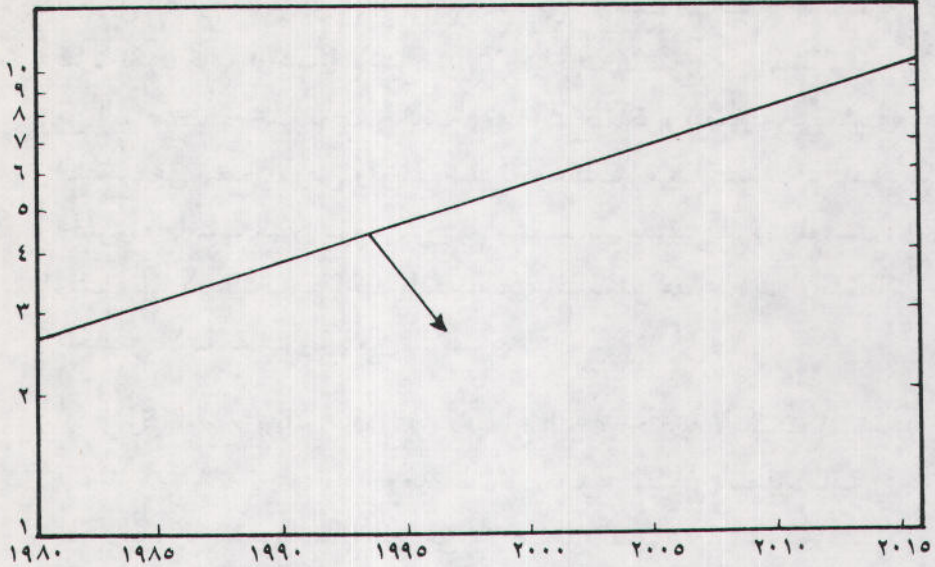


[شكل / ٥٩]

رسم بياني يوضح تكاليف إنشاء المحطات الكهروحرارية
 [مفاعل ماء خفيف بطاقة غايتا واط واحد] المصدر / د . عدنان مصطفى - المرجع
 السابق .

مجالات مغناطيسية قوية ، والجبس ذو القصور الذاتي ، ويعتمد على أشعة ليزر قوية للتفجير الداخلي ذكريات الوقود في النظائر المشعة للهيدروجين . ولاستبدال أشعة الليزر غير الكفؤ ، إتخذ الباحثون معالجة تعد بالخير أكثر للاندماج من خلال الجبس ذي القصور باستخدام أشعة كثيفة من الليزر والايونات المتولدة من تيار عال ، ونبضات كهربائية عالية الفولتية . إن هذه المعجلات البسيطة التي تعمل بالالكترونات 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 (بالكوادر)



[شكل / ٦٠]

● طا = ب هـ جـ ز

● حيث : ب = $1.06 \times 10 - 33$

هـ = العدد الأساسي

جـ = 0.04

ز = الزمن بالسنوات الميلادية

طا = الطلب العربي الاجمالي [الوحدة / الكوادر] .

المصدر / د . عدنان مصطفى - المرجع السابق .

إن إنتاج بخار للتوربينات بمصدر حراري قدره 100×10^6 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 تختراع بعد - يتعين

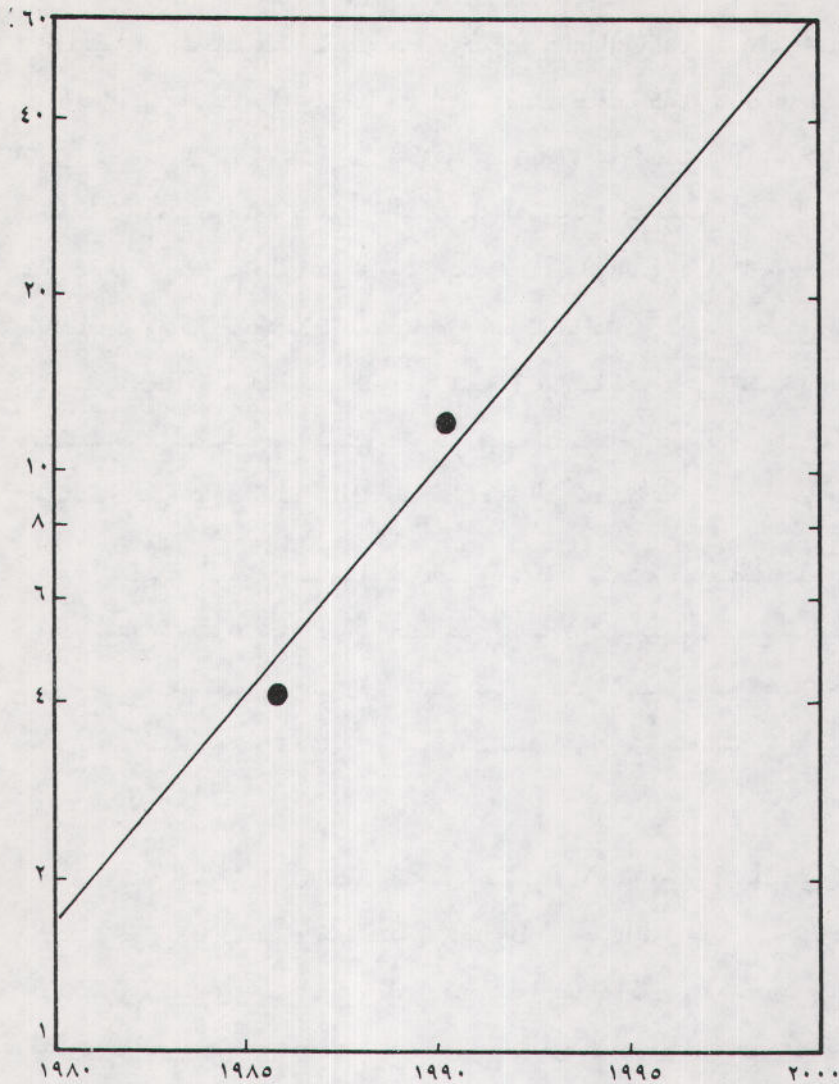
حلها قبل أن يتم إخضاع هذا المصدر للطاقة لخدمتنا. ومن الواضح أنه لا بد من أن يكون هناك خطر كبير للتلوث الحراري حتى نجد الطرق اللازمة لتحويل الحرارة الهائلة إلى الاستخدام الصناعي. وحيث أن الطاقة الشمسية قد لا تكون كافية أو عملية لإشباع كل الاحتياجات الانسانية من الطاقة، فإنه من الواضح أنه يجب بحث إمكانية إعادة إنتاج وتكرار العملية التي تتم في الشمس على سطح الأرض وتمويلها على نحو مكثف. وليس هذا لأن الوقود الحفري وخامات اليورانيوم والثوريوم ستنضب في مستقبل قريب فحسب، وإنما أيضاً لأن التخزين الخطير للمخلفات المشعة من مفاعلات الانشطار وتكديس الأسلحة النووية يتعين التوقف عنه^(١).

وكما أوضح يوناس فإن طاقة الاندماج النووي جذابة لأسباب كثيرة. فإن قدرًا ضئيلاً من وقود الهيدروجين السائل (مليء كستبان) يطلق طاقة في شكل نيوترونات نشيطة مثلما ينتج عن ٢٠ طنًا من الفحم. ثانياً انه مع ضمان اختيار مواد جدران حجرة التفاعل بحرص وعناية، فإن مفاعل الاندماج ينتج منتجات ثانوية مشعة أقل مما ينتجه مفاعل الانشطار. وثالثاً لن تكون هناك إمكانية لتسرب خام الوقود مثلما حدث في [ثري ميل ايلاند]. وقد دخلت الدول النامية أخيراً عصر استخدام الطاقة النووية في الكهرباء. [شكل ٦١].

□ الوقود النووي

يعتبر الوقود النووي مصدراً جديداً من مصادر الطاقة، عهد الانسان به لا يزيد على عشرات السنين، وإن كان قديماً في الطبيعة قدم الكون ذاته. واستخدام الانسان لهذا المصدر الجديد من الطاقة ما هو إلا محاولة منه في تقليد الشمس في نشاطها اليومي.

(١) Birkhoff, 1923: Relativity and modern physics, Cambridge (Mass). Harvard University press, p p. 55- 63.



[شكل / ٦١]

النسبة المئوية لمساهمة الطاقة الكهرو نووية في إنتاج الطاقة الكهربائية في البلدان
النامية ، خلال الفترة من ١٩٨٠م - ٢٠٠٠م .

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 استنفدت طاقتها كاملة في تفاعل نووي فلن تستطيع أن ترسل بإشارات راديوية بهذه القوة ، ولا بضوء كهذا الضوء إلى مسافات سحيقة تبتعد ببلالين 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 السوبرنوفات (النجوم المتفجرة) ، ربما تكون هي المصدر الذي تستمد منها أشباه النجوم طاقتها . ولكن يجب أن نحتاج إلى مائة مليون انفجار سوبرنوفات لكي يمكن تعليل تلك الطاقة الجبارة التي تصدر عن أشباه النجوم .

وشحنة النواة في الذرة [هذا البروتون] ، شحنة كهربائية موجبة . وهي بقدر شحنة الالكتران 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 الالكتران الواحد الذي بها . وبما أن كتلة الالكتران تساوي جزءاً من ١٨٣٨ من كتلة الايدروجين ، فكتلة البروتون تساوي ١٨٣٧ جزءاً من ١٨٣٨ من كتلة ذرة الايدروجين ، أي هي تكاد تكون كتلة ذرة الايدروجين نفسها . إن كتلة الالكتران لا تكاد تساوي شيئاً .

وننتقل من أخف العناصر ، الايدروجين ، إلى عناصر أثقل . وذراتها تحتوي على نواة تدور حولها الكترونات . فاهليوم له نواة ، بها بروتونان ،

يدور حولها الكترون، فالذرة متعادلة، من حيث الكهرباء. والليثيوم له نواة، بها ٣ بروتونات، يدور حولها ٣ الكترونات. فالذرة متعادلة، وهكذا تتدرج فتزيد النواة بروتونات، لتزيد المدارات الكترونات. فالأكسجين بنواته ٨ بروتونات حولها ٨ الكترونات، واليورانيوم، أثقل العناصر في الطبيعة، بنواته ٩٢ بروتونا، وبمداراته ٩٣ 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 / ٦٢، ٦٣].

ويؤدي الاندماج^(١) النووي الحراري إلى توليد طاقة عن طريق الاندماج النووي الخفيف. ولا تدخل النيوترونات في العناصر الأولية لوقود عملية الاندماج، وإن كانت قد تظهر كنتاج للاندماج وتكون لازمة لتوليد بعض أنواع الوقود. وذلك عكس ما يحدث في حالة الانشطار^(٢) حيث تكون النيوترونات عناصر أولية أساسية في العملية، وينطوي هذا الاختلاف الجوهري على ميزة محتملة للاندماج لكنه ينطوي أيضاً على بعض الصعوبات.

ومما لا شك فيه أن الشمس مصدر الطاقات جميعاً، 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.

(١) الاندماج Fusion هو انقسام نواة ثقيلة من نواتين أخف منها (مثل نظائر الهيدروجين) متبوعاً بانطلاق للطاقة (كما يحدث في القنبلة الهيدروجينية).

(٢) الانشطار Tission هو تكوين نواة ثقيلة إلى جزئين متساويين تقريباً (هما نواة عنصرين خفيفين). ويصحب هذا الانقسام انطلاق مقدار كبير نسبياً من الطاقة، ونيوترون أو أكثر بصفة عامة.

نوع المفاعل	عدد مفاعلات الطاقة المصروح بها	مدى وحدة الطاقة ميغاواط (ك) - المجموع	السعة التراكمية لانتاج الطاقة (ميغاواط (ك))
ماء مضغوط (PWR) ^(١)	٣٣٥	٤ - ١٣٤٥	٣٣٠١٥٩
ماء في حالة غليان (BWR) ^(١)	١٤٨	٥ - ١٣٣٥	١١٧٢٨٤٢
ماء ثقيل مضغوط - كاندو (PHWCANDU) ^(١)	٣٢	٢٥ - ٩٣٦	١٧٧٠٢
ماغنوكس (Magnox) ^(١)	٢٧	١١٦ - ٩٩٠	٨٣٤٩
غراف - هـ. ٢ (Graph-H ₂) ^(ب)	٢٠	٥ - ١٠٠٠	١١٧٤٩
توليد سريع (FBR)	١٧	١٢ - ٦٠٠	٢٦١٥
متقدم، تبريد بالغاز (AGR) ^(١)	١٣	٣٦ - ١٣٣٠	١٤٢١٨
حرارة مرتفعة، تبريد بالغاز (HTGR)	١٢	١٥ - ١٢٤٠	٨٥٥٣
غاز - غراف (Gas- Graph)	٩	٤٠ - ٥٣٠	٢٨٥٠
تبريد بالغاز، ماء ثقيل (GCHWR)	٤	١٠٦ - ١٤٣	٢٨٣
ماء ثقيل مضغوط (PHWR)	٣	١٢ - ٧٤٥	٧٥٤
ماء خفيف (LWR)	٣	- ١٣٠٣	٢٧٠٢
ماء خفيف، غاز (LWGR)	٢	- ١٥٠٠	٣٠٠٠
تبريد ماء خفيف، ماء ثقيل (LWCHWR)	٢	٣٥ - ١٦٥	١٨٤
غراف - صوديوم (Graph-Na)	٢	٨ - ٨٠	٨٣
(OMR)	٢	٨ - ١١	١٢
توليد سريع، حديد سائل (LMFBR)	٢	١٢٤٠ - ١٣٦٠	٢٤٧٢
ماء ثقيل (HWR)	١	١٣٧ -	٢٥
ماء ثقيل (اورغان) (HWR (Organ))	١	-	-
حرارة مرتفعة (HTR)	١	١٠٠ -	٩٣
ماء خفيف في حالة غليان -			
كاندو (BLW (Candu))	١	٢٦٦ -	٢٥٠
هواء - غراف (Air-Graph)	١	٣ -	٣
ماء ثقيل في حالة غليان (BHWR)	١	٢٥ -	٢٥
ماء خفيف، توليد (LWBR)	١	٦٨ -	٦٠
المجموع	٦٤٢		٥٢٤٩٨٦

[شكل / ٦٢]

[جدول مفاعلات الطاقة النووية التجارية]

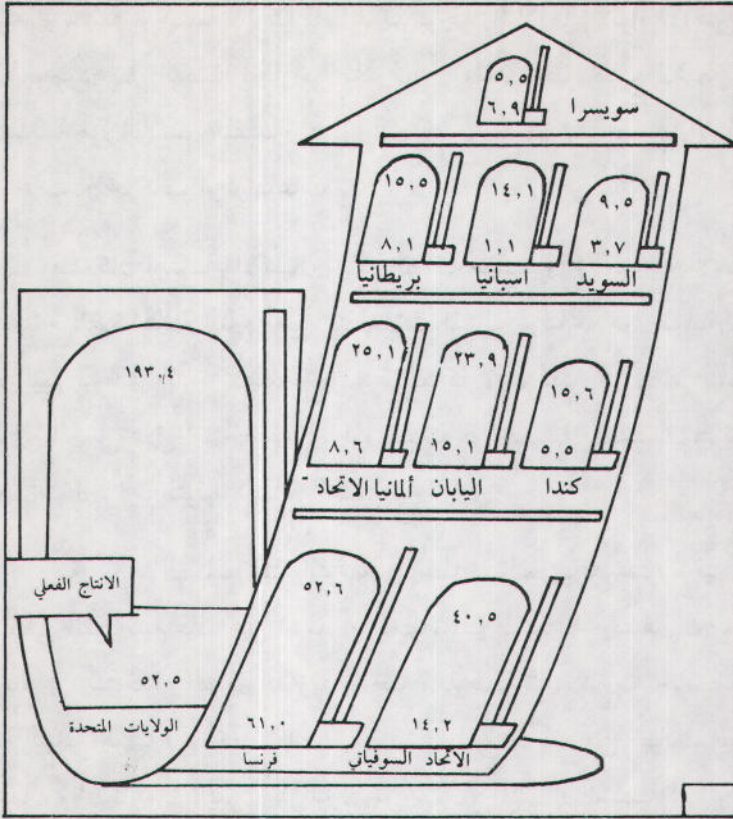
● (أ) منشآت في دول غير إسرائيلية .

● (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 بدءاً أن حالات المادة المعروفة ثلاث : 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 تكييف 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 ثلاث :

غازية أو سائلة أو صلبة . وكما قال العلم بوجود البلازما 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 الانسان بهذه الطاقة مقصوراً في بداية الأمر على استخدام القوة الهائلة الناتجة عن التفاعلات المتتالية والناتجة عن عملية انفصال مادة اليورانيوم في إنتاج الأسلحة المدمرة الفتاكة ، ثم تطور ذلك الاهتمام فيما بعد إلى العمل على استخدام الحرارة المنبعثة من عملية الانفصال في تشغيل الوحدات الحرارية لتوليد الطاقة الكهربائية (١) .

ويبقى السؤال الملح هل التوسع في الطاقة النووية مرغوب فيه ؟ هل احتياطي اليورانيوم قادر على استمرار العطاء لمدة طويلة ؟ الحقيقة أن موضوع التوسع في استخدام الطاقة النووية يواجه معارضة شديدة من جانب أنصار حماية البيئة خوفاً من أخطار التلوث ، بينما يلقي 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 الثلاثين سنة الأخيرة (٤٠ - ١٩٧٠) تضاعف الاستهلاك فيها ثلاث مرات . ومن ثم فالطاقة النووية هي المصدر القادر على مواجهة هذه الزيادة السريعة في استهلاك الكهرباء (٢) .

أما الرأي المعارض الذي يخشى من مشكلة التلوث الذري ، فإنه يرى ضرورة البحث عن مصادر جديدة نظيفة مثل ، الطاقة الشمسية والطاقة

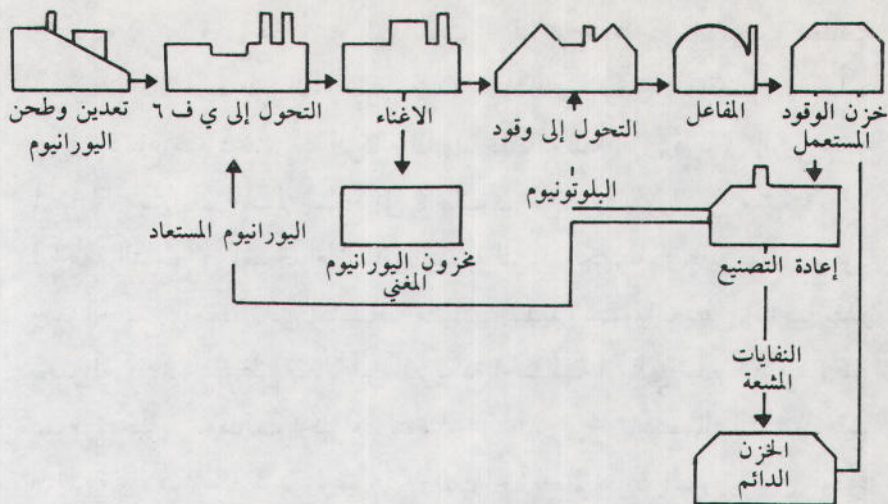
(١) Bade, W. L., 1953: Relativistic Rocket theory, Am. J. physics, Vol. 21, p p. 28-30.

(٢) Becquerel, 1923: Le principe de Relativite et la Gravitation, Paris, Gauthier-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 . ففي 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 وتخلية مياه البحر . ولهذا 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 مبدئياً على تفاعل الديوتيريوم / تريتيوم 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 التريتيوم . 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 لمفاعل يعتمد على توليفة الدثار ، والتحميل . وتشير التصميمات الحالية إلى أنه قد يستهلك حوالي ٢٠٠ طن من الليثيوم الطبيعي لكل جيغات كهربى أو ٩١٠ وات . ومن ثم فإن ٧١٠ طن من الليثيوم يمكن أن تزود قائمة الموجودات بأكثر من ٤١٠ جيغاوات من المفاعلات التي تمثل احتياطياً من الطاقة يتراوح فيما بين ٢٠٠ و ٥٠٠ كابل رباعي Quads (Q) ، (حيث $Q = 2110$ حول) ، ولا شك أن عملية تعدين 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 ٣ ر Q 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 سنوياً^(١) .

ومن ثم ، فإن الاحتياطيات ذات المرتبة العالية منه كافية لمدة تزيد عن قرن من الزمان - لتزويدنا من قدرة الاندماج النووي - بطاقة تافهة التكلفة . ومن هذا ، يستطيع المرء أن يتصور فائدة احتياطيات الليثيوم ذات المرتبة الأدنى الموجودة في الأرض (معدل تركيز الليثيوم في قشرة الأرض يعطي على نحو مختلف من ٢٠ - ٦٥ جيجا / طن) ، وفي المحيطات (١٧ جيجا / 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. (١)
 11-14.

كما درست أيضاً مسألة ما إذا كانت المتطلبات من مادة أخرى ستقيد في النهاية استخدام طاقة الاندماج النووي أم لا . . . - ونقول أن ليس ثمة عنصر آخر (غير الوقود) ، يعتبر جوهرياً لمفاعل الاندماج النووي ، لدرجة أن المسألة متعلقة بصفة عامة بجوهر التصميم المفصل والتكاليف . وسيكون الهيليوم عنصراً هاماً للغاية بالنسبة للملفات ممتازة التوصيل في العزل المغنطيسي ، وكسائل لتبريد الدثار أيضاً . وإذا كان كما يبدو الأمر أن تستنفذ بئر الغاز التي تمدنا بالهيليوم قبل أن يصبح استثمار الاندماج النووي لازماً ، فقد يجب استخدام هيليوم الغلاف الجوي الأكثر تكلفة . وعلى الرغم من أن حواجز الامداد التي لا يمكن تذليلها من السهل التعرف عليها ، فإنها أحد القيود التي قد يجب على من يقومون بتصميم مفاعل الاندماج النووي أن يواجهوها . (١)

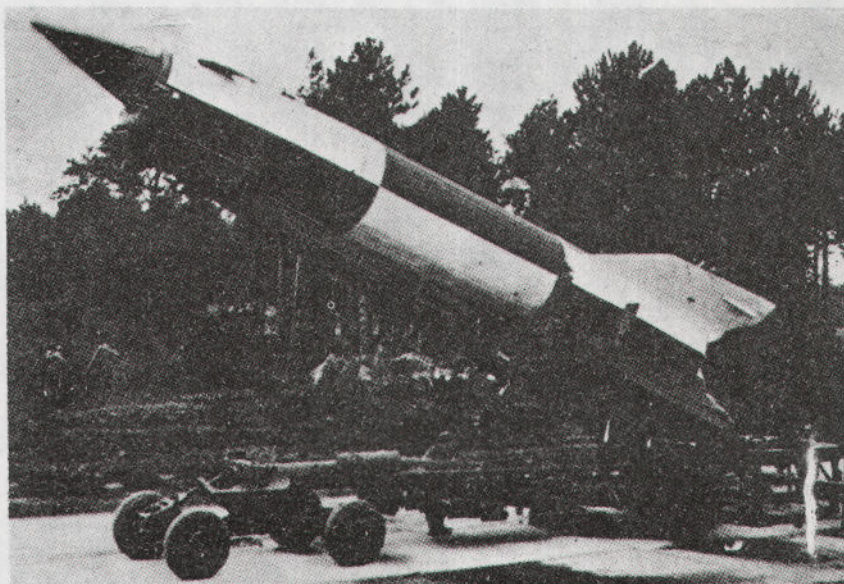
وقد أوضحت البحوث والدراسات التي قدمت في المؤتمر الدولي الرابع للاستخدامات السلمية للطاقة النووية ، الذي عقد في جنيف في سبتمبر ١٩٧١ الزيادة الكبيرة التي تحققت في الطاقة الكهربائية المولدة نووياً في مختلف الدول والتوسع الكبير المتوقع مستقبلاً . فقد بلغ عدد المفاعلات بالمحطات النووية التي تم تشغيلها حتى عام ١٩٧١ (١٠٨) محطة ، بالإضافة إلى ١٣٩ محطة يجري إنشاؤها حالياً ، وسيتم تشغيلها خلال هذه الفترة حتى عام ١٩٧٥ ، بحيث تصل القدرة الاجمالية للمحطات التي تعمل بالوقود النووي ١١٥,٠٠٠ ميغاوات كهربائي ، أي ما يعادل ٥ أضعاف القدرة الكهربائية الحالية في المحطات النووية . كما أوضحت التقديرات أن الطاقة الكهربائية المولدة نووياً بمعدل كبير عن نسبتها الحالية التي تقدر بحوالي ٢,٥٪ إلى ١,٥٪ في عام ١٩٨٠ إلى ٢,٢٪ في عام ١٩٨٥ ، بحيث تصل إلى ٥٠٪ من مجم وع الطاقة الكهربائية المولدة في العالم في عام ٢٠٠٠ .

هذا وتؤكد 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 رأيناه على الأرض في التفجير النووي الحراري للقنبلة الهيدروجينية ، فإنه يحدث إذا ما قربت ذرتان إحداهما من الأخرى بالقوة ، لتكوين ذرة واحدة أثقل ومشملة على طاقة أقل ، ففي أثناء هذه العملية تنطلق الطاقة . [انظر شكل / ٦٥] .



[شكل ٦٥]

أحد الصواريخ النووية الأمريكية يتخذ طريقه إلى إحدى الأماكن بإحدى الدول في غرب أوروبا حاملة رؤوساً هيدروجينية رهيبية .

□ المفاعلات الحرارية

إن أول سلسلة من التفاعلات حدثت في شيكاغو في أحد ملاعب الاسكواش عام ١٩٤٢، ومنذ ذلك الوقت بُني 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 فرنأ نووياً، منها ١٩٦ في أوربا و١٧٠ في أمريكا الشمالية و٤٣ في آسيا و٥ في أمريكا اللاتينية، ويقدر ما سوف تنتجه هذه الأفران جميعاً بنحو ٣٠٧٠٠٠ ميجاوات .

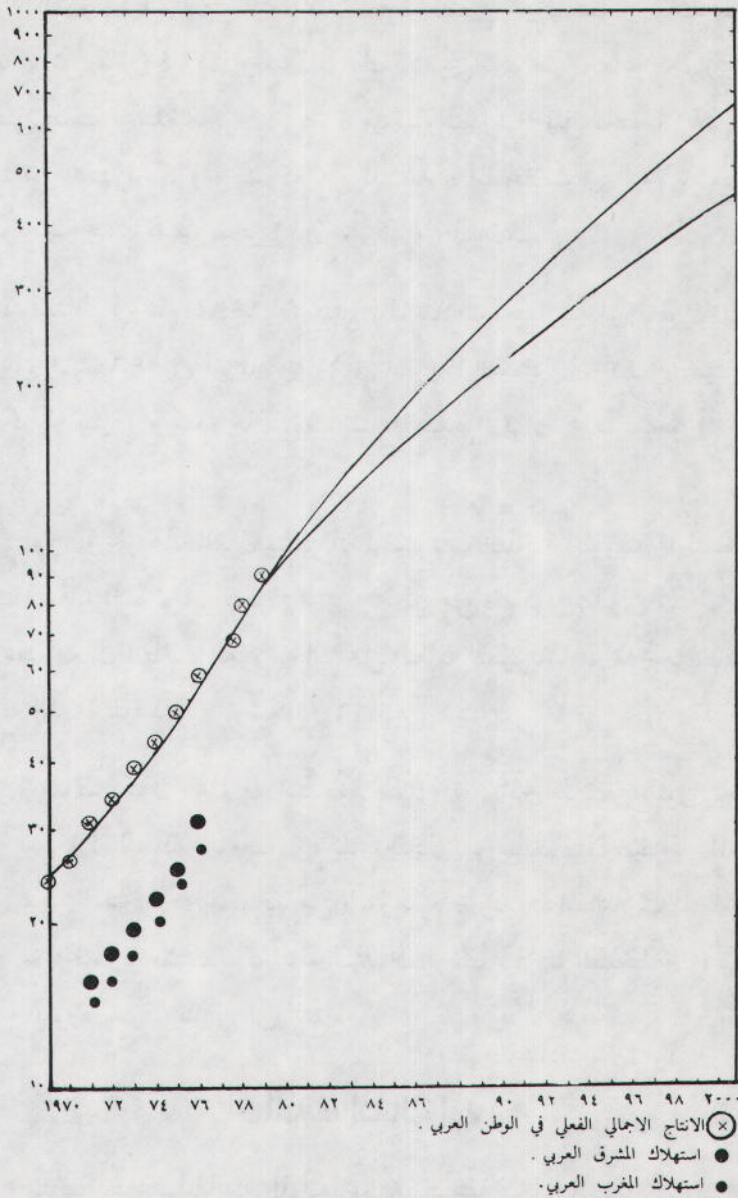
وفي أواخر هذا القرن ينتظر أن تتضاعف الطاقة النووية المولدة ثلاث مرات، مما يتطلب توافر نحو ٥٠٠٠٠٠ طن من الوقود الذري سنوياً ، وقد تضاعف معدل الطلب العربي حالياً على الطاقة الكهربائية ، مما يجعلها تفكر في الطاقة الذرية لتوليدها . [شكل / ٦٦] .

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

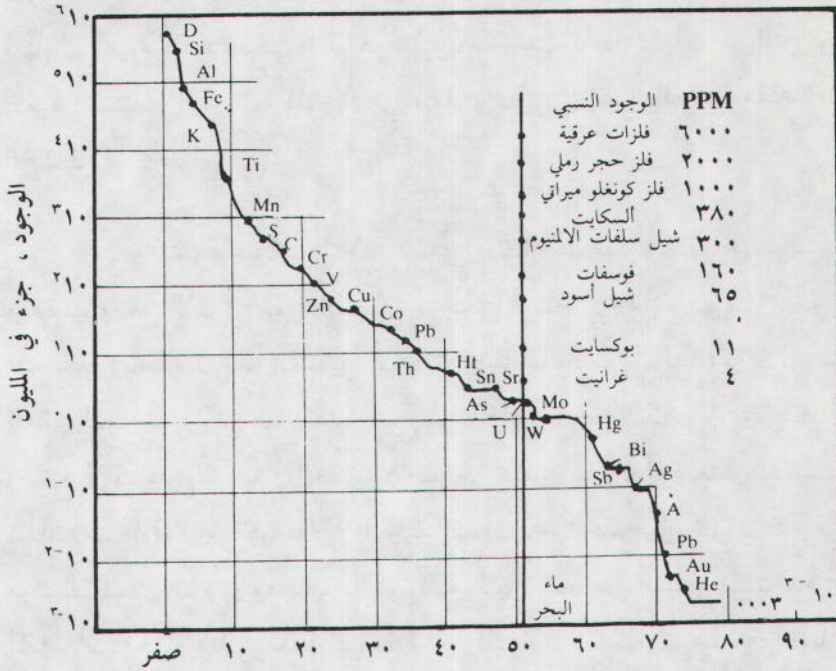
عما يستخدم فيه الآن . وعلى ذلك فبالتحديد سوف يمكن لكمية اليورانيوم المتوافرة الآن أن تبقى مدة أطول . وبالإضافة إلى ذلك يمكن أن لا يستبدل فيها اليورانيوم بوقود رئيسي آخر هو الثوريوم، حيث توجد كميات من الثوريوم أكثر من كميات اليورانيوم الموجودة في العالم، مما يؤدي إلى إطالة عمر مفاعلات الانشطار لمدة أطول بكثير^(١) .

وما زالت مفاعلات التجديد حتى وقتنا الحاضر في دور التطوير . وبعضها يعمل الآن في طور التحمية . ولكن لم ينتج أي منها كهرباء بصورة اقتصادية وينتظر أن يبدأ التشغيل الاقتصادي للمفاعلات المولدة في خلال هذا العقد التاسع ، ولكن إنتاج هذا النوع من المفاعلات من الكهرباء على نطاق واسع لا ينتظر إلاّ 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 ينتج 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 . وينتظر 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 بمعدن سائلة مثل الصوديوم والبوتاسيوم ، ويعد الصوديوم السائل من المواد الخطيرة لأنها تشتعل بمجرد تعرضها للهواء . كما أنها تتفجر إذا لامست الماء .

(١) Carmichael, 1920: The theory of Relativity, 2 nd. edition, New York , Wiley p. 38-39.

الوجود النسبي لليورانيوم والعناصر الطبيعية في القشرة الأرضية



[شكل / ٦٧]

مفاعلات الاندماج النووي □

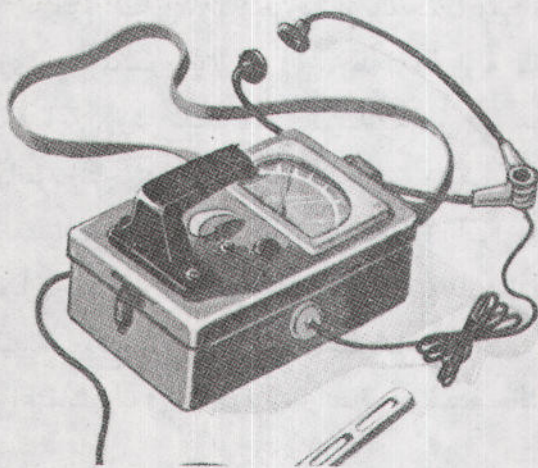
تعمل مفاعلات الاندماج بطريقة إدماج الديوتيريوم والتريتيوم معاً لإنتاج نظير الهيليوم (وهو غاز جامد) وكمية كبيرة من الطاقة ، ويمكن الحصول على الديوتيريوم باستخراجه من إشعاع الليثيوم - وهو متوافر بكثرة - متفاعلاً مع النيوترونات بواسطة مفاعل الاندماج نفسه ، على ذلك فلا توجد مشكلة وقود في مفاعلات الاندماج 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	الدونيت
٠,١	٠,١٥	٠,٠٤	الاكلوجايت

[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 والترييوم لدرجات حرارة عالية جداً ومركزة تصل إلى ١٠٠ مليون درجة مئوية مع المحافظة على الوقود مدة كافية لحدوث الاندماج قبل أن تبرد أو تنصهر وتبخر 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 تحقق النجاح المرجو للاندماج الذري في خلال العقد التاسع ، ولكن الانجاز الفني لاستخدام الاندماج الذري لا يتتظر قبل عام ١٩٩٥ وربما لا ينتظر الوصول إلى استخدام الطاقة من مفاعلات الاندماج النووي قبل منتصف العقد الثاني والثالث من القرن الحادي والعشرين^(١) .

ومستقبل اليورانيوم كمصدر للطاقة يتوقف أساساً على مدى النجاح الذي تحققه 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 ٥٠٪ 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) للبتروول في بضع عشر سنوات . والأمل كبير في رفع الكفاءة الحرارية للوقود النووي ليصبح مساوياً لأحسن أنواع الوقود الأخرى (٣٩٪) المستخدمة في المحطات الحرارية التقليدية . ومع كل الرأي أن المفاعل المستخدم حالياً لا يمكن الاعتماد عليه اعتماداً كلياً في مواجهة أزمة الطاقة في النصف الثاني من القرن التالي .

وآمال معلقة على النجاح في استخدام المفاعل المولد السريع Fast

(١) Ibid., p p. 71-78

Breeder Reactor ، إذ من شأن ذلك المفاعل أن يرفع قيمة الطاقة المستغلة في اليورانيوم ١٣٠ مرة. ومن ثم فلن يؤدي ارتفاع أسعار الكيلو الواحد من خام اليورانيوم من ١٧ دولاراً إلى ٢٨٠٠ دولار نتيجة لاستخدام لا حد 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 الاغلاق 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 ٢ ملليغرام في الساعة بالنسبة للمشاهد . وإذا قارنا هذه النسبة بما يشعه مفاعل ذري إلى السكان الذين يعيشون حوله، وجدنا أنه يقدر بنسبة ٥ ملليغرام في السنة، وهو ما يمثل نحو ٢٠ في المئة أو ٣ 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 ١٩٦٢ إلى عام ١٩٧٥ 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 ٦٦ شخصاً^(١) .

والمثل يقال عن حوادث السيارات . فهناك احتمال إصابة فرد من كل

Cramer, K. R., 1958: Orbital storage of cryogenic fluids, WADC tech, Note (١)
58-282, p p. 20-27.

أربعة آلاف في حوادث السيارات كل عام ، أما احتمالات الإصابة 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، عرفوا أحجاراً منها كان بناؤها، وعرفوا هذه الأحجار كيف ترتبت، وكيف تصفت، وكيف ارتبطت، وإذ عرفوا كل ذلك، هان عليهم البناء. وإذ عرفوا كل ذلك، هان عليهم الهدم^(١).

وكان في انفجارها إيذان ببدء عصر جديد وانقلاب ثوري في العلوم بعامة، ودفعة إلى أمام تشبه الطفرة، وخرج إلى النور مصدر من مصادر الطاقة، جديد وعظيم، هائل وكبير^(٢).

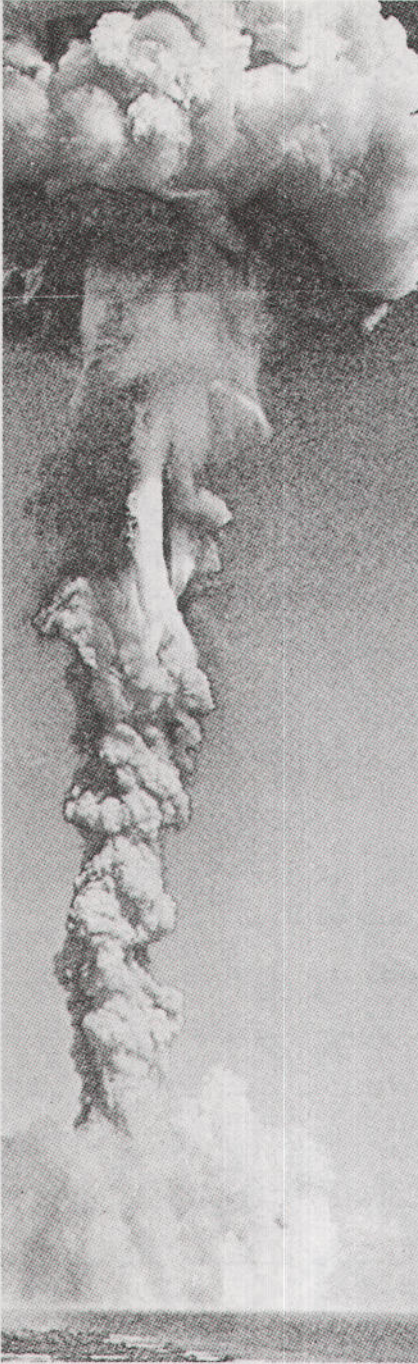
واستتبع ذلك الفتح العظيم بفتوحات ظلت تتوالى، حيث توصل العلمان (أوتوهان وليزماتيز) في معهد (قصر ويلهام) في برلين عام ١٩٣٨، إلى إمكانية تقسيم نواة اليورانيوم إلى شطرين متساويين، ووجد أنه ينتج عن ذلك طاقة كبيرة مع انطلاق وتحرر نيوترونات.

بعد ذلك، تمكن العالم الايطالي (أنريكو فيرمي) من تفتيت ذرات اليورانيوم بطريقة متسلسلة، وبها يتضاعف العدد بسرعة، وتستمر عملية التفتت النووي لذرات اليورانيوم وانطلاق النيوترونات منها. . ومعها الطاقة. أمثلة على ذلك^(٣): [القنبلة الذرية] . . . [أنظر شكل / ٦٩] .

Darmstadter, F. 1971: Energy Economic Growth and the Environment, John (١) Hopkins Press, p. 201.

Clamson, M., 1965: Natural Resources and International Development, p p. (٢) 180-185.

Darmstadter, op. cit., p p. 205-208. (٣)



والقنبلة الذرية أو الانشطارية 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 (هيروشيما ونجازاكي). ثم القنبلة الايدروجينية والناتجة عن إتحاد ذرات الايدروجين لتكوين نواة الهيليوم، التي يقل وزنها عن ذرات الايدروجين المتفاعلة. هذا النقص في الوزن يعادل انطلاق طاقة تساوي $\frac{7}{10000}$ 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 احتياطات العالم من اليورانيوم تصل إلى مليوني طن. واليورانيوم - 235، هو

شكل [69]

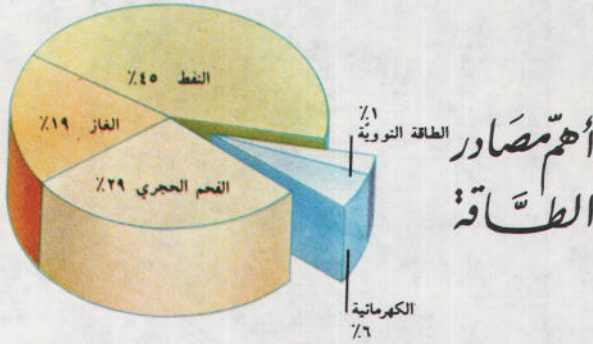
وحده الذي يمكن استخدامه في مفاعلات النيوترون البطيئة، وهي طراز متطور جداً من المفاعلات النووية، لإنتاج الطاقة. وتعادل كمية اليورانيوم - ٢٣٥ نسبة ٧,٠٪ من اليورانيوم الطبيعي وإمكانات طاقته نحو ٦,٦ × ١١٠ طن من معادلات الفحم. والباقي هو يورانيوم - ٢٣٨، الذي لا يمكن استخدامه مباشرة في مفاعلات المياه الخفيفة. وتبين التقديرات أن احتياطات 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 مواتاة. لكن الكهرباء النووية لا تسهم الآن إلا بنسبة ٥٪ فحسب من إنتاج الطاقة العالمية^(١). [أنظر شكل / ٧٠].

وبعد إنتاج الطاقة بالتفاعلات النووية الحرارية المتحكم فيها بمستقبل مشرق للجنس البشري. ويمكن اعتبار طاقة الاندماج بديلاً أساسياً للوقود الحضري ولموارد الطاقة الأخرى. ومع ذلك فإن المشكلة الأساسية هي أن الاندماج ما يزال في مرحلة البحث، ولن يكون متاحاً قبل نهاية القرن التالي، وفق آراء الاخصائيين البارزين.

يمكن الحصول على الطاقة نتيجة لعمليات اندماج مختلفة. فيمكن من ناحية المبدأ استخدام أنواع متعددة من الوقود، لكل منها خواصه العامة المختلفة. وأشكال الاندماج المألوفة هي التي يستخدم فيها التفاعل بين الديوتيريوم (د) والتريتيوم (ت)، فهي إما أن تكون بين (د) و(د) أو بين الهيليوم ٣ و(د)، أو بين أحدهما والبرون ١١ ويعد تفاعل (د - ت) أفضل من الأشكال الأخرى فيما يتعلق بإنتاج الطاقة. ولكن إتمام التفاعل (د - ت) حتى في أنسب الظروف يتطلب أن تكون البلازما التي تنتج قوة الاندماج ذات

(١) Ibid; p p. 300-307.

كثافة تبلغ ١٠ ملايين وان للتمر المكعب وبالتالي ينشأ عنها حفظ يبلغ نحو ٢٠ بار . [أنظر شكل / ٧١] .



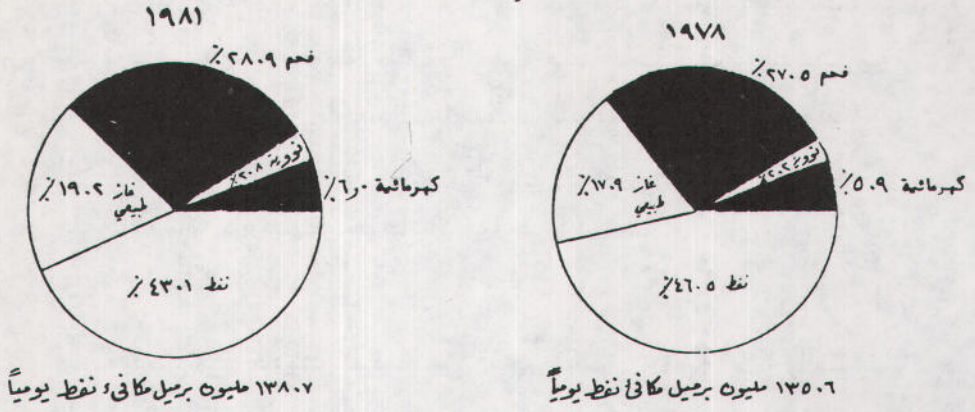
[شكل / ٧١]

فإذا قارنا بين هذا الضغط وبين الضغط الحاصر للمجال المغناطيسي وإذا افترضنا أن ذلك الجزء منه الذي ستكون له فاعلية في حصر البلازما 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 كأنه الحد الأقصى لما يمكن أن تصل إليه أنواع البلازما (د - ت)، مع استخدام طريقة الحصر المغناطيسي (١) . [شكل / ٧٢] .

وتعطي جميع عمليات الاندماج الأخرى كميات من الطاقة أقل مما يعطي تفاعل (د - ت) ، وهي بالتالي تتطلب حجماً أكبر لمفاعل الاندماج لتعويض كمية الطاقة الناتجة . ولذا فإن جميع عمليات البحوث والتطوير الجارية الآن تستند إلى استخدام (د - ت) كوقود ، و (د) متوفر بسهولة أما

(١) Ibid, Energy in the World Economy, p p. 210-214.

تطور الاستهلاك العالمي من الطاقة حسب مصادرها المختلفة



تقرير الامين العام السنوي التاسع ١٩٨٢ منظمة الاقطار العربية المصدرة للبتروول .

[شكل / ٧٢]

(ت) فلا بد أن يولد لأنه يضمحل ويتحول إلى هيليوم ٣ نتيجة لإشعاع بيتا المنخفض ، ولا يبلغ عمره النصفى 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 المحيطة به . ولما لم يكن يبدو أن ثمة صعوبة في الحصول على معدلات توليد تزيد عن الوحدة فإن فصل التريثيوم يمكن أن يتم في الموقع ، 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 بدىء في استئناسها منذ بداية الخمسينات من هذا القرن ، علماً بأنها تحتاج لطاقة حرارية شديدة ، ولا توجد أية مادة تحتملها ولكن بالمجالات

المغناطيسية يمكن حصرها (١) .

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 الانسانية، وذلك بتحويل الايدروجين من حالته الغازية إلى الحالة الرابعة للمادة البلازما.

ولعل من أحاديثنا القادمة عن الفحم شكل [٧٣، ب] والبتترول والغاز وحتى الطاقة النووية أن يتضح أن مصدر كل منها إلى نضوب وشيك. . اللهم إلا طاقة الآبار الجوفية الحرارية المتجددة ولكنها طاقة محدودة ومحددة. من ثم، تبدو حاجة البشرية المتجددة والملحة للبحث عن مصدر جديد للطاقة دائم لا ينتهي، فالديوتيريوم مثلاً، موجود بمياه المحيطات بنسب كبيرة وتحت حرارة عالية تندمج ذراته معطية هيليوم، والنظير الثالث للايدروجين بالاضافة إلى طاقة لا تقدر. وبجانب مياه المحيطات اللانهائية، يوجد أيضاً في الشمس والنجوم وما يرسل من أشعة كونية أساسية.

أعتقد أني على صواب وأنا أقول أنه ليس هناك حاجة بالجنس البشري إلى أن يخاطر بالتوغل في عصر قوة الانشطار النووي. إن المدافعين عن مشاريع الانشطار النووي يحتجون (حقاً) بأن الوقت يمضي بالنسبة للوقود الحضري التقليدي، ويصرون (خطأً) على أن تكنولوجيا الانشطار تطور ضوري للاقيد أو شرط على النطاق العالمي إذا أردنا أن لا نشهد تلاشي جانب كبير من حضارتنا المادية التقليدية في الهواء مثل سحرة شكسبير (٢).

Eddington, A. S., 1923: The mathematical theory of relativity, Cambridge (١) 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 بمولدات تنتج الكهرباء. وليس هناك أي سحر في هذا^(١).

وفي المفاعلات الحرارية يتكون الوقود النووي من نوية اليورانيوم

[شكل / ٧٣]



(ب)
مصنع يستهلك الفحم



[منجم فحم] (P)

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 (أو أكسيد الديوتيريوم ، ثاني أكسيد الديوتيريوم^(١)).



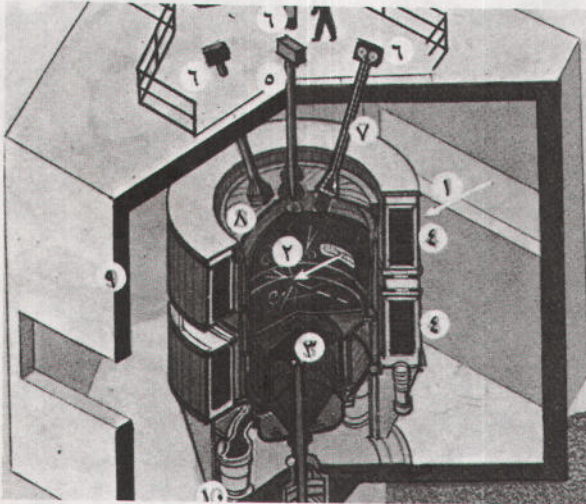
[شكل / ٧٤]
خطوة نحو بناء
مفاعل حراري]

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 نبحت كيف نتصرف فيها مستقبلاً. أما في الوقت الراهن فلا تعالج من جديد .

(١) Ibid., p p. 131- 135.

ولاستخدام اليورانيوم في مفاعل الماء الخفيف يتعين 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 ثلاثين 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 بالنيوترونات السريعة ويولد وقوداً أكثر مما يستهلكه، ويحول اليورانيوم - ٢٣٨ غير المنشطر إلى بلوتونيوم منشطر بامتصاص هذه النيوترونات السريعة^(١).

وهناك خطر حقيقي في أن المعدات النووية المحملة بالبلوتونيوم يمكن أن تستخدمها إما القوات المسلحة المشروعة أو المجموعات الارهابية المحاربة . إذ يستطيع الهاوي الموهوب أن يصنع قنبلة نووية [شكل / ٧٥] ، وهو الأمر



[شكل / ٧٥]

رسم توضيحي لغرفة
الفقايع كما تبدو في
المركز الأوربي
للبحوث النووية في
جنيف .
قياس النشاط الاشعاعي

Ehricke, K. A. 1961: Space flight, Vol. 1., D. Van Nostrand Co. Inc. Princeton, (١)
N. Y. pp. 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 (الأمانة) ، 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 يتناقص 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 الفهرنهيقي والمئوي الشائعي الاستعمال عرفا اختبارياً بدلالة خواص الماء، وعلى ذلك فهما ليسا بالضرورة أن يكونا مرتبطين بطبيعة الحرارة الفيزيائية . وللتقديم لفكرة لها معنى فيزيائي أكثر لمقياس درجة الحرارة نتخيل 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 ووجدت درجات التجمد والغليان للماء بأن نأخذ القيم ٢٧٣ مطلق، ٣٧٣ مطلق على الترتيب، ويستخدم مقياس كلفن في علمي الفيزياء والفلك بسبب ارتباطه الكبير بطاقة حركة الذرات والجزيئات ولم يكن الوصول إلى الصفر المطلق في التجارب العملية، ولكن أمكن التوصل إلى درجات منخفضة مثل ٠,٠٠٠١ مطلق. فسبحان الذي سخر لنا كل هذا، إنه على كل شيء قدير .

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 برامج 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 ينتشر في منعطفات الأذرع اللولبية التي توجد فيها النجوم ، وقد تم تتبع ما يقرب من اثني عشر ذراعاً لولبياً ، بالرغم من أن رصد مجرتنا من داخلها يبدو أمراً شديداً الصعوبة ، فعلياً 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 تتطاير بعيداً عن بعضها من نقطة بداية كانت فيها مكدسة ، ولكنها لن تتطاير وتبتعد إلى ما لا نهاية على هيئة مجرات وسدم ، كما تنادي بذلك النظريتان السابقتان ، بل سيأتي الوقت الذي تبطيء فيه سرعة هذا التباعد ، إلى أن تتوقف ، ثم تبدأ عملية انكماش جديدة ، تتجاذب فيها الأجرام السماوية مرة أخرى ، وتعود إلى البؤرة التي بدأت منها لتتكسد من جديد ، ثم تنفجر ، وتتطاير وتتكون الأجرام ، وهكذا تستمر العملية ، وكأنما الكون يموت ليعث ويبعث ليموت . . والمادة فيه لا تفنى ولا تخلق . . كل ما هنالك أن يعاد بناؤها في تكوينات متباينة جديدة .

تحدث التفاعلات النووية في أعماق النجوم وفي القنابل الذرية، وينتج عنها هدف كيميائي 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 بواسطة البرت أينشتاين (١٨٧٩ - ١٩٥٥) : $E = MC^2$

وفحواها أن الطاقة (E) المحررة من أفناء 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 فبالتحول من هيدروجين إلى هيليوم تفقد أقل قليلاً من ١٪ من الكتلة ، وهذه يعاد ظهورها كطاقة بقيمة تعطي 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 التححرر.

وعندما تصل قوة الجاذبية إلى الحد اللازم ، تبدأ درجة حرارة الكتلة

المتقلصة 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 الأولي إلى طاقة حرارية . وتستمر مرحلة النجم الناشئ لتشمل فترة قصيرة نسبياً في طريق تطور النجم ، وكلما ازدادت الكتلة كلما قصر الوقت اللازم لإتمام مرحلة النجم الناشئ ، فالنجم ذو الكتلة الكبيرة يمكنه بسبب شدة مجال جاذبيته القوي ، إنجاز ميلاده في وقت قصير نسبياً . فلو كان النجم الناشئ في مثل كتلة الشمس ، فإنه يحتاج حوالي ٥٠ مليون عام من بداية حدوث الانكماش 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 خمسمائة 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 ، كالكسجين 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 النووية التي تمد الغواصات الحديثة بالطاقة والطاقة الكيماوية التي تتحرر من انفجار الديناميت أو اشتعال الجازولين . وفي بعض الأحيان تتحول صورة من الطاقة إلى أخرى، مثلاً عندما تتحول الطاقة الكيماوية لوقود إلى طاقة حركة تسير العربة (١) .

في آخر سنة من سنوات القرن التاسع عشر ، وفي أثناء اجتماع الجمعية الألمانية للعلوم الطبيعية (أو الفيزيائية) ببرلين ، 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 ببلايين البلايين في كل ثانية، فيجعلنا نرى الأشياء، ونبصر هذا العالم بكل أبعاده، وألوانه وأشكاله ومعانيه (٢) .

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 ستصل حتماً إلى وحدة لا يمكن أن تنقسم . . هي الذرة ، والمعروف أنه لا يوجد في عالمنا شيء اسمه ربع أو نصف ذرة ، وحتى عندما تنشطر الذرة إلى نصفين ، فلا يمكن أن يعيشا على هيئة جزئين ، كما هو الحال مثلاً في عالمنا المنظور الذي نعرفه في بطيخة ونصف وربع وعشر بطيخة ، بل تتحول أنصاف الذرات إلى ذرات متكاملة أصغر ، ولكن ليس من المعقول أن يتحول نصفاً

(١) Preston, T., 1929: The theory of heat, 4 th ed., J. R. Cotter, ed. London, Macmillan Co., P. 85.

(٢) Ibid., p p. 131- 137.

البطيخة إلى بطيختين متكاملتين صغيرتين ، ومن أجل هذا لا يجب أن ننظر إلى هذه العوالم المتناهية الدقة بنفس الأسس التي ننظر بها إلى عالمنا المحسوس .^(١)

كذلك يذهب ماكس بلانك - من خلال معادلاته الرياضية - إلى تصور أن ، الطاقة لا بد أن توجد كذلك على هيئة « كميات » محددة ، ولهذا 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 ، أسماها « 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^(٢) .

إن تكويننا - مادة وطاقة . . المادة هي التي تبني كيانك ، والطاقة هي نتيجة تفاعل هذه المادة ، لتهبك الحياة . . وفكر الانسان 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 الانسان^(٣) .

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 نقيض ؟ - 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 ، والسموات سبع ، ثم (لا إله إلا الله محمد رسول الله) : سبع .

وهذا آخر ما قال به العلم أن كل ما في الكون متجانس (١) ، 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 أثبت العلم أن طواف الالكترونات داخل الذرة حول النواة هو نفس طواف الكواكب العشرة (عطارد ، الزهرة - الأرض - المريخ - الكيكنبات - 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 بروجليه 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 : $[\frac{h}{mv} = \lambda]$. 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 « لنواة

(١) د . عبد العليم خضر - المرجع السابق - ص ١٨٨ وما بعدها .

الايديروجين» لكي تكون ذرات الهيليوم الأثقل وزناً ، وتسمى هذه العملية بالتفاعل النووي الحراري ، وهو الذي تنطلق عنه كمية من الطاقة أضخم جداً من (انشطار اليورانيوم) . (١)

والدهش 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 مصغرة - 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 الثقاة 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 موخوس 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 « سترابو » في كلامه عن مدينة صيدا ما يلي :

« إذا وثقنا بما قاله يوسيدونيس ، فأول من قال بالجوهر الفرد ، هو رجل من أهالي صيدا يدعى موخوس ، 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
إنماهما [ذرات] تمكنت من اقتناص الكثرونات ضالة في الفضاء الكوني الرحيب .

الفينيقي السوري أمورفيس «Amourphice» من واضعي النظرية الذرية، فقد أعلن أمورفيس في صور عام ٩٥٠ ق . م نظرية نصت على « أن البر والبحر والسماء تتألف من تشكيلات المادة الأخيرة»، وعرفت «المادة الأخيرة» أو «نهاية المادة» بالفينيقية باسم «أتوميس» وتأثر بهذه الفكرة بعض فلاسفة اليونان، الذين تتلمذوا على أصحاب المدارس الشرقية، أمثال ابيقور وديموقريطس، ويعتبر الأخير من أكبر أنصار المذهب الذري في التاريخ اليوناني^(١).

وهكذا بقي الاعتقاد باستحالة تجزئة الذرة سائداً جميع الأوساط العلمية والفلسفية مدة ٢٨٠٠ سنة، حتى تمت 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:

● ﴿ وما تكون في شأن وما تتلوا منه من قرآن ولا تعملون من عمل إلا كنا عليكم شهوداً إذ تفيضون فيه، وما يعزب عن ربك من مثقال ذرة في الأرض ولا في السماء ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين ﴾ (يونس / ٦١).

● ﴿ وقال الذين كفروا لا تأتينا الساعة، قل بلى وربي لتأتينكم عالم الغيب لا يعزب عنه مثقال ذرة في السموات ولا في الأرض ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين ﴾ (سبأ / ٣).

● ﴿ إن الله لا يظلم مثقال ذرة وإن تك حسنة يضاعفها ويؤت من لدنه أجراً عظيماً ﴾ (النساء / ٤٠).

● ﴿ قل ادعوا الذين زعمتم من دون الله لا يملكون مثقال ذرة في

(١) Ibid., p p. 13- 16.

السموات ولا في الأرض وما لهم 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 رذرفورد بتجزئة الذرة صناعياً) لم يقم من المسلمين من يدعو لنظرية أو فكرة تقول بتجزئة 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 بتجزئة 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 مئة مليون طن لكل سنتيمتر مكعب واحد . فسبحان الله الذي خلق الذرة ونواتها وما فيها من طاقة وكتلة وقوة ، والذي أعطى الانسان قيساً من نوره الإلهي ، فاستطاع بعقله أن يكشف الحجاب عما صنع الله ، فيزداد العالم إيماناً بالقدرة الإلهية وتعظيماً لها ، 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) .

● - ﴿ فإذا النجوم طمست . وإذا السماء فرجت . وإذا الجبال نسفت ﴾ (المرسلات / ٨ - ٩ - ١٠) .

وعن عدم فناء المادة يقول تبارك وتعالى :

● - ﴿ أءذا متنا وكنا تراباً ذلك رجع بعيد . قد علمنا ما تنقص الأرض منهم وعندنا كتاب حفيظ ﴾ (ق / ٣ - ٤)

● - ﴿ منها خلقناكم وفيها نعيدكم ومنها نخرجكم تارة أخرى ﴾ (طه / ٥٥) .

والتصور الاسلامي لنشأة الكون يقوم على أساس أن وراء هذا الوجود الكوني مشيئة تدبره ، 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 المنتظمة المستمرة - إلى ما شاء الله - كما أن الوجود خاضع مستسلم للمشيئة التي تدبره ، 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 : ﴿ إن ربكم الله الذي خلق السموات والأرض في ستة أيام ثم استوى على العرش يغشى الليل والنهار ، يطلبه حثيثاً ، والشمس والقمر والنجوم مسخرات بأمره ، ألا له الخلق والأمر تبارك الله رب العالمين ﴾ .

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^(١) . 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 :

● - ﴿ ومن كل شيء خلقنا زوجين لعلكم تذكرون ﴾ . (الذاريات

٤٩) .

وبهذا فإن قاعدة الأزواج دستور موحد في هذا الكون، مما يدل بالتأكيد على وحدانية الخالق . ويدل أيضاً على انفراد الله بصفة الوجدانية ، بينما توجد المخلوقات في أزواج .

إن جميع الذرات والجزيئات في الكون في حركة، حتى الذرات في الشبكة البلورية لمادة صلبة تتحرك 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، ويتكون عادة سائل تتحرك ذراته وجزيئاته في حرية نسبياً، ولكنها ترتبط ببعضها بوساطة 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 الجبارة .

إن نواة الذرة بانشطارها أو اندماجها تولد طاقة هائلة تدعى الطاقة النووية مثل الطاقة الانشطارية لليورانيوم في المفاعلات الذرية (السلمية)

(١) المرجع نفسه - ص ٢٧٣ .

والقنابل الذرية . . والطاقة الاندماجية في النجوم ومثلها في القنابل الهيدروجينية . . وبهذا فإن الذرة وجسيماتها التي تمثل أصغر شيء في الوجود تحمل أيضاً صفات الخير والشر . وصدق تعالى بقوله :

● - ﴿ فمن يعمل مثقال ذرة خيراً يره . . ومن يعمل مثقال ذرة شراً يره ﴾ (الزلزلة : ٧ ، ٨) .

إننا لو نظرنا إلى القرآن الكريم نظرة متأنية لوجدناه ينه 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 تقريباً ، فاكشف أن ذرات الغاز المتبقي في الأنبوبة تنفصل منها جسيمات تحمل شحنات كهربية سالبة وتتحرك بسرعة جبارة عند تسليط جهد كهربي على طرفي الأنبوبة ، وقد تبين بعد ذلك أن هذه الجسيمات المتدفقة المسماة بأشعة المهبط ، ليست إلا سيلاً من الالكترونات وأن الالكترون جسيم أصغر من الذرة . وفي عام ١٨٩٦ اكتشف بيكريل ومدام كوري ظاهرة النشاط الإشعاعي 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 رذرفورد 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 :

● - ﴿ وما يعزب عن ربك من مثقال ذرة في الأرض ولا في السماء ولا أصغر من ذلك ولا أكبر إلا في كتاب مبين ﴾ . (يونس / ٦١) .

والذرات في السوائل والمواد الصلبة وفي الغازات تحت الضغوط العالية لها مستويات طاقة منتشرة بالتأثيرات الكهربائية لجيرانها 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 تنتج طيفاً مستمراً^(١).

وعلى ضوء ذلك يمكن القول أن (العلم) ليس خصماً للإيمان ، ولا ضد إله بل هو دليل إليه ، وقد رأينا كثيراً من العلماء الراسخين المنصفين هداهم علمهم إلى أن لهذا الكون قوة عليا تدبره وتنظمه ، وترعى كل شيء فيه بميزان وحساب ومقدار، ذلك أن العالم أقدر من غيره على استبانة ما في هذا الكون من ترابط وتناسق وإحكام ، يتجلى في كل خلية من خلايا أحيائه 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 :

﴿ وما يعلم تأويله إلا الله ، والراسخون في العلم يقولون آمناً به ، كل من عند ربنا وما يذكر إلا أولو الألباب ﴾ . (آل عمران / ٧) .
وقوله تعالى : ﴿ يرفع الله الذين آمنوا منكم والذين أوتوا العلم درجات ﴾ . (المجادلة / ١١) .

Sommerfeld. A., 1956: Themodynamics and statistical Mechanics, New York, (١) Academie Press, p p. 170- 178.

الفصل الثالث عشر

الفُرْنُ النَّوْوي
وَجَوْهَ الْمُشْتَعِلِ
بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ



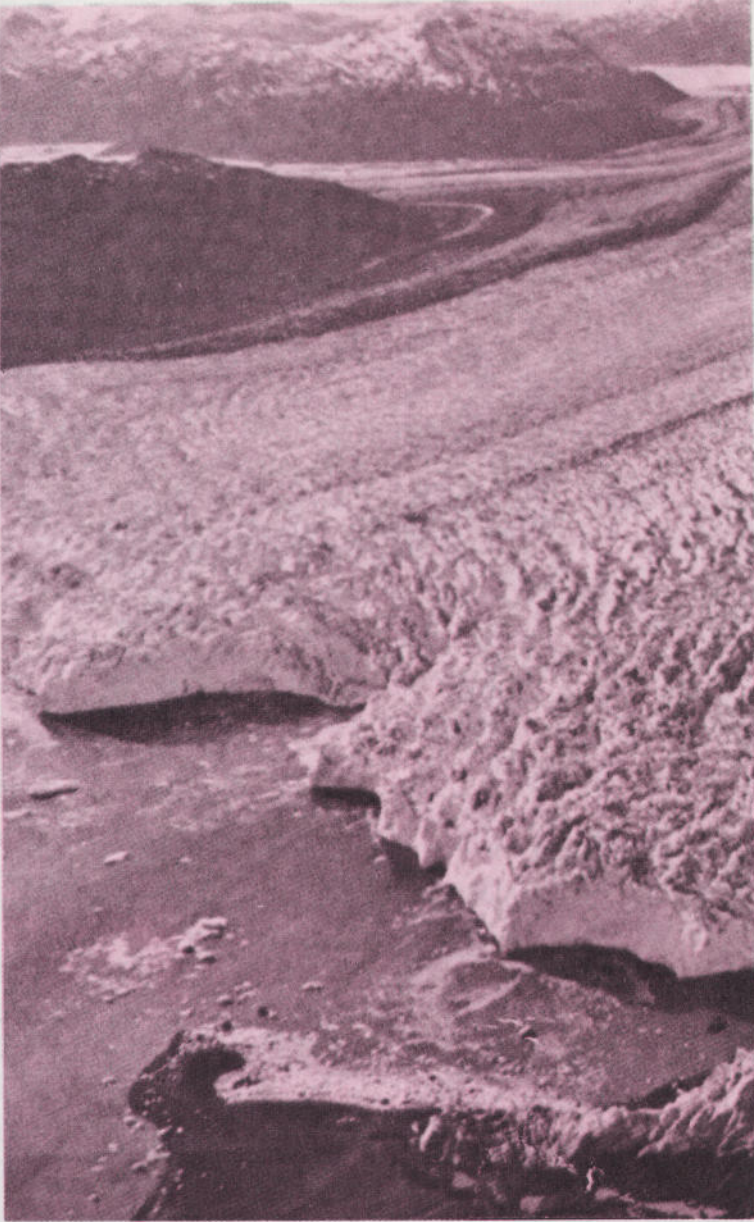
[إنفجار نووي]

الْقُرْنُ النُّوَوِيُّ وَجَوُّهُ الْمَشْتَعَلُ بَيْنَ الْعِلْمِ وَالْقُرْآنِ

إن الجزء الأسفل من الجو حتى ارتفاع ١٠٠٠٠٠ ك . م فوق الغلاف المضيء الذي يبلغ نصف قطره ٧٠٠٠٠٠٠ ك . م .، يسمى الغلاف الغازي (كروموسفير) 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 ١٠٠٠٠٠٠ درجة مئوية ، ويستمر ارتفاع درجة الحرارة بزيادة ارتفاع جو الشمس المحيط بها ، ففي الاكليل ، وعلى ارتفاع ١٠٠٠٠٠٠ ك . م. تصل درجة الحرارة إلى ١٠٠٠٠٠٠٠ درجة مئوية .

فلماذا ترتفع درجة الحرارة في جو الشمس بهذه الكيفية المذهلة ؟
قبل أن نحاول الاجابة عن هذا السؤال قد يكون من المفيد أولاً أن نعرض رأياً للبروفسور «فريد هويل» «Fred Hoyle» . عن معنى درجة الحرارة . . .



[شكل / ٧٧]

هكذا تتحول كل صور الحياة فوق الكوكب الأرضي على ركامات من الجليد المتجمد بسبب غياب أشعة الشمس ذلك الفرن النووي 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 تتعاضم كلما ابتعدنا عن الجزء الأسفل من الجو الشمسي نحو الاكليل، 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 المحيطة بالشمس تصل إلى ما يقرب من ١٠٠٠٠٠٠٠ 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 بأعماق الشمس . . .

فهل يمكن أن ينطبق التعريف على جو الشمس ؟ . . . بالطبع لا . . .
لماذا ؟

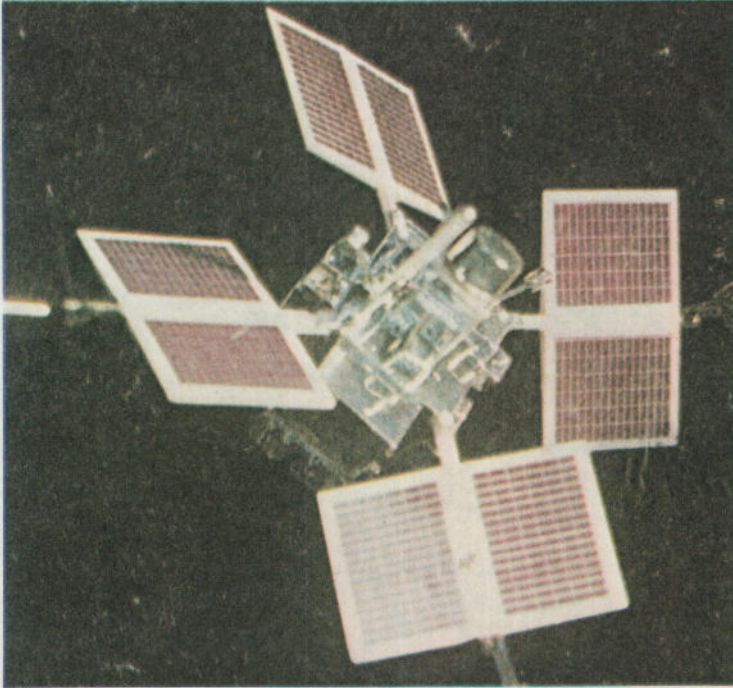
لأنه لو كانت « درجة الحرارة الاشعاعية » لجو الشمس ١٠٠٠٠٠٠٠ درجة مئوية ، لكان الجو أشد لمعاناً بكثير من الغلاف المضيء . . . بل لكان الاشعاع الصادر من الجو في الواقع من الشدة بحيث يجعل كل مياه الأرض تتحول إلى بخار دائم، ولا احترقت كل أشجار الغابات ولتفحمت أجسام البشر والمخلوقات جميعاً .

فهل يحمد الانسان 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 الاجزاء العليا من جو الشمس تصدر أشعة x مصاحبة للضوء الذي يصلنا من الشمس ، وتصدر الأجزاء السفلى من جو الأشعة البنفسجية . . .



[شكل / ٧٨] [ألواح حساسة لتجميع الطاقة] من أشعة الشمس

واستخدامها في سير المركبات الكونية

وهذا الاشعاع هو المسؤول عن تكوين طبقات جو الأرض التي نعرفها ، الاستراتوسفير - الأيونوسفير - الاكسوسفير . . .

وعلى كل حال يهمننا 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؟



[شكل / ٧٩]

جزء من سفينة كونية يعمل بالطاقة الشمسية .

تنساب الطاقة من أعماق الشمس إلى السطح كما تنساب الطاقة من فتيل السراج المشتعل إلى حزم الذهب ، 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 بتقليب 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، وليست العودة إلى الاشعاع وليدة الصدفة، وإنما تنظم الشمس بعناية حتى تستطيع أن تفعل ذلك، وإلا فلا يكون بإمكانها أن تشع بصفة مستمرة ما ينساب من الطاقة من باطنها إلى سطحها.

● - وأروع درجات التوافقية بين مفهوم العلم عن الشمس كمصدر للحرارة والضوء وبين المفاهيم القرآنية تتمثل في الآتي:

قال الله تعالى ﴿وجعلنا سراجاً وهاجاً﴾ . . ويقول العلم . . في الشمس ظاهرة تسمى المتوهجات . . والمتوهجة هي منطقة محلية بالجزء الأسفل من جو الشمس ، ترتفع حرارتها . . والتعليل المرجح لهذا الارتفاع في الحرارة، هو أن ثمة مجالات مغناطيسية تنتج جسيمات سريعة الحركة تصطدم بمادة جو الشمس العادية، فتحيل هذه المنطقة من الشمس إلى متوهجات شمسية . وما أروع إعجاز القرآن الكريم حين يعبر عن هذه الظاهرة المشروحة في مجلدات بكلمتين اثنتين : « سراجاً وهاجاً » . . فسبحان الله أعظم الخالقين . . 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 الإنسان 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 تنبيه إلى أن الحياة على الأرض تتوقف على حرارة الشمس ، وإنها حكممة 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 يخترها النبات كيماوياً . . ثم يصبح النبات غذاء ووقوداً للحوان . . كما أن ضرورة الشمس للحياة بالنهار شيء لا يحتاج إلى توضيح .

مصدر الطاقة المستخدمة في الأرض إذن هي الشمس . . حتى طاقة الفحم وزيت البترول أصلهما 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 وحمم 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 الاشعاع التي نستقبلها من الشمس ، ولو أن تغيرات طفيفة حدثت في الشمس لواجه الجنس البشري موقفاً تتضاءل أمامه الازمات السياسية التي أصبحت تملأ المجتمع الانساني .

وخلال معظم تاريخ الأرض الطويل كان جوها العام - بسبب ما تستقبله من أشعة الشمس - أدفاً 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 ، ومما 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 المنطقة المعتدلة الشمالية^(١) . وقد وصلت أنهر الجليد في أقصى امتدادها، من منطقة 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 أنهر الجليد إلى ما يقرب كثيراً من أوضاعها الشمالية الحالية بمنطقة القطب الشمالي .

الشمس هي المصدر الأم 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^(٢) . ﴿ وجعلنا سراجاً وهجاً . وأنزلنا من المعصرات ماء ثجاجاً ﴾ . (النبا : ١٣ - ١٤) .

(١) ولما كانت المنطقة المعتدلة الجنوبية 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 : ﴿ وتصريف الرياح والسحاب المسخر بين السماء والأرض لآيات لقوم يعقلون ﴾ [البقرة / ١٦٤] يدل على العلاقة بين الطاقة الشمسية ودورة الماء في الطبيعة .

□ أصل الطاقة من النبات الأخضر بين العلم والقرآن

ولو نظرنا إلى الخشب والفحم والبتروال والغاز الطبيعي نجد أنها جميعاً طاقة شمسية مختزنة . فالشمس تمدنا 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 أيديروجين الماء فيصنع بذلك سكرأ أو سليلولوزا ومواد كيميائية عديدة وفواكه وأزهاراً ، وبهذا يغذي النبات نفسه وينتج فائضاً يكفي لتغذية كل دابة على سطح الأرض ، علاوة على أن النبات يمدنا في هذه العملية بالأكسجين الذي نتنفسه والذي بدونه تنتهي الحياة ، وفي نفس الوقت يقوم بتخليصنا من ثاني أكسيد الكربون الموجود بالجو والذي لو زادت نسبته عن حد معين في الجوالاختلفت 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 البتروال عبارة عن تحلل عديد من الحيوانات والنباتات التي عاشت بفضل الشمس في بحار العالم القديم ^(١) . ويشير القرآن الكريم إلى هذه الحقيقة بقوله تعالى : ﴿ الذي جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً فإذا

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٢٨ .

أنتم منه توقدون ﴿ [يس / ٨٠] . . . ويعبر عن مصادر الوقود المخترنة 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 توقدون ﴾ [يس / ٨٠]

□ البيوماس والإعجاز العلمي للقرآن

تعتبر الطاقة الشمسية مصدراً يسترعي النظر مستقبلاً ولكن لها بعض العيوب ، وهل يخلو أي مصدر آخر من العيوب . والطاقة الشمسية مشتتة ومتقطعة على مدار اليوم والفصول ، ولذلك فإن تكلفة تجميعها وتخزينها يمكن أن تكون عالية .

وبالرغم من ذلك فإن [النباتات] لديها القدرة على التقاط الاشعاعات المشتتة وتقوم بتخزينها للاستخدام مستقبلاً . ولذلك فقد بذل من المال والوقت الكثير لاختبار الآراء المتعلقة باستغلال البيوماس (سواء التي تنمى خصيصاً أو المتبقية في الأرض) ، كمصدر للطاقة خصوصاً الوقود السائل بل كذلك لتوليد الطاقة .

وأنا أعرف برامج البيوماس في : استراليا ، والبرازيل ، وكندا والصين ، والداانرك ، وفرنسا ، وجمهورية المانيا الفيدرالية ، والهند ، وايرلندا ، واسرائيل ، والمكسيك ، والفليين ، والسويد ، وتايلاند ، والمملكة المتحدة ، والولايات المتحدة الامريكية .

● - ولقد عرفت المزايا التالية لنظم البيوماس :

- (أ) لديها القدرة على تخزين الطاقة لاستغلالها عند اللزوم .
- (ب) قابلة للتجديد .
- (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 الحريق .
- (ز) لا تضيف إلى ثاني أكسيد الكربون (ك أ ٢) الجوي .

- أما المشاكل التي أمكن بسهولة تحديدها فهي :
- (أ) التنافس حول استغلال الأرض .
- (ب) مساحة الأراضي المطلوبة .
- (ج) عدم التيقن بالنسبة للامدادات في المرحلة الاولى .
- (د) متطلبات التخصيب والتربة والمياه .

يستخدم إصطلاح البيوماس Biomass للتعبير عن مصادر الوقود التقليدية ممثلة في الأخشاب ومخلفات الحيوان وبقايا المحاصيل الزراعية وبقايا 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 مخلفات مصانع إنتاج الأخشاب . هذا، وتستطيع 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 الكرة الأرضية تشير إلى أن البيوماس لو استخدمت على نطاق واسع لأمكن تغطية $\frac{1}{4}$ الاستهلاك الحالي من الطاقة فسيحانه أصدق القائلين إذ يشير إلى ذلك بقوله : -

● ﴿ الذي جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً ﴾ [يس / ٨٠] .

هذا ، وتستخدم نفايات المدن في توليد الطاقة . فقد أقيم بالقرب من مدينة نيويورك في جزيرة لونج محطة تستهلك يومياً ٢٠٠٠ طن من النفايات تولد طاقة تبلغ ٤٠ ميجاوات . وهي كمية تكفي ١٥٪ من احتياجات سكان همبستد «Hempstead» (٨٦٥ ألف نسمة) من الطاقة .

إن تحويل الطاقة الشمسية بيولوجياً عن طريق عملية البناء الضوئي في النبات ، ينتج كل سنة طاقة مخزنة على هيئة (كتلة حيوية) تقدر بعشرة أمثال الاستهلاك العالمي السنوي للطاقة .

ويتساوى الاحتياطي الثابت لوقود الحفريات (البترول والفحم 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 واختزانها بما يكفي ١,٠٪ لا غير من حاجة العالم من الطاقة تبعاً لقدرة النبات على البناء الضوئي ، وهو ما يتوفر في كل مكان على سطح الأرض . يقوم التمثيل الضوئي للنبات بثبيت حوالي 2×1110 طن من الكربون سنوياً، تلك الكمية تحتوي على طاقة مقدارها 3×2110 جول ، وهي تساوي عشرة أضعاف الطاقة المستخدمة سنوياً في العالم كله وتساوي طاقة الغذاء المستهلك متي مرة . إن التمثيل الضوئي هو أقدم وأحسن تفاعل كيميائي حيوي معروف . والاهتمام الحالي لاستغلال هذه الظاهرة لاحتياجات التقدم والتطوير، هو دليل قوي على الضغوط سواء الاقتصادية أو البيئية أو فيما يختص بالطاقة أو التكنولوجيا التي أدت إلى الانتقال من عهد البترول إلى عصر البيولوجيا الضوئية الموجهة . والوقود الاحفيري ، وهو نتيجة 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 للكيمائيات (جلسرين - فورفورال - سوربيتول - مانيتول) ، ويزداد الاعتماد عليها كوقود مع زيادة تكلفة الوقود الناتج من الكيمائيات البترولية . وفي حالات معينة ينافس الكحول الناتج من تخمير الحبوب الكحول المخلوق من الاثيلين .

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 ممثلاً في الفحم والبتروك 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 المخزونة في النباتات على سطح الأرض تتواجد على شكل أشجار ، وتقدر بنحو ٦٣٥ تترارات في العام ، وهي بالتقريب تعادل كمية الطاقة المخزونة في احتياطي الفحم العالمي ، والأشجار تختلف عن الفحم في أنها متجددة سنوياً ، وتجدها يسير بمعدل كبير ، ولقد قدر أن كتلة المواد الحيوية الموجودة على سطح الأرض تعطي كل عام نحو ٢٨,٦٥ تترارات ، أي يساوي الاستهلاك العالمي من الوقود ثلاث مرات ، والنباتات المتناهية في الصغر التي تعيش في المحيطات تستمد أيضاً الطاقة الشمسية وتخترنها وتنتج نحو ١٤,٣٥ تترارات في السنة ، وربما كانت هذه الأرقام متحقة إلى حد كبير، إذ إنها تعتمد على حساب قدرة على التمثيل الضوئي تبلغ ٢,٠ على سطح اليابس و ٠,٠٢ في المحيطات ، ولكن واقع الأمر أن قدرة التمثيل الضوئي أكثر من ذلك بكثير .

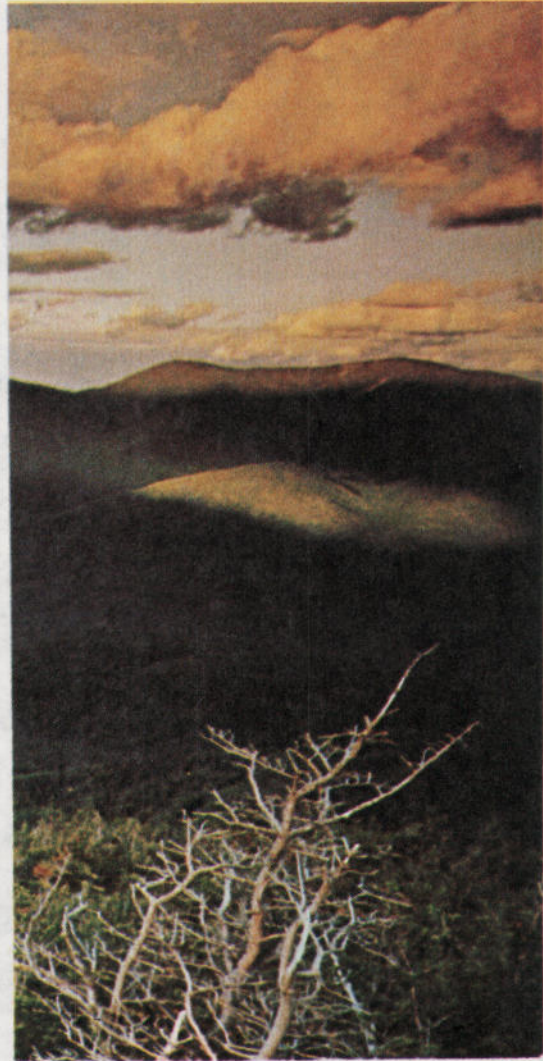
ولعل أكثر أنواع الوقود الشمسي شيوعاً هو خشب الحريق الذي يستخدم في أعمال الطبخ ، ويقدر أن الطاقة المولدة بهذه الطريقة في العالم تتراوح بين تترارات واحد و ٢ تترارات ، وأكثرها في أفريقية وآسيا حيث يمثل خشب الحريق نحو ١٠٪ من مصدر الطاقة ، ولكن نتيجة لهذا الاستخدام يزيد استهلاك الغابات عن معدل النمو فيها . ومن الوسائل الشائعة أيضاً إشعال الكسب المكون من روث الحيوانات، ولكن أيضاً يحرم الأرض من مصدر هام للمخضبات، 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 ، ويكفي 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 تتمثل 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 أسس بيولوجية جديدة تتضمن إنتاج الهيدروجين . وفي هذا الصدد يتناول سيزار مارشيتي الذي يعمل في المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقي محل مجتمعات الضوء الشمسي والخلايا الضوئية الشمسية . ويمكن أن يوضع برنامج خاص للعقد البكتيرية وهي مضخات طفيلية 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 والآف في النبات الواحد . وهي تكون بذلك مخزناً للغذاء الذي يحتاج الميكروب أو الآفة لاستخدامه ، وفي حالة بكتيريا الريزوبيومات التي تتطفل

على بعض النباتات البقلية ينتج الهيدروجين الاضافي في هذا العقد ولكنه 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 . وبتطبيق هذه الامكانية تستطيع أن تؤدي النباتات بنوع من نظام التجميع الذي يعتمد على تطور الهندسة الوراثية .

ويوضح الشكل شجرة الهيدروجين المستقبلية للطاقة بما تشتمل عليه من تحولات كيميائية . فالعقد البكتيرية تقوم بعملية تحويل التمثيل الضوئي وتجعل غاز الهيدروجين (أو الميثين) متوافراً 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]

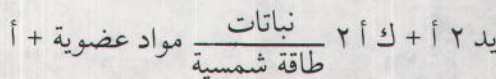
ولقد بدأت برامج اليوماس لإمدادات الوقود في عديد من الدول الصناعية والنامية تحتل مكانها من الأهمية . أليس من المعجز حقاً أن يشير القرآن إلى ذلك قبل ألف وأربعمائة عام؟ .

ويبدو لي ولآخرين أن أكبر صعوبة تواجه برامج اليوماس لإنتاج الوقود تبدو في بساطتها المتناهية، حين تيسر حل مثل هذه المشكلة المعقدة . فجانبا التحويل البيولوجي للطاقة الشمسية هناك من الدلائل البارزة ما يوحي على المدى البعيد بإنتاج الهيدروجين ومركبات الكربون الثابتة والكهرباء بطرق فوتوكيميائية وفوتوبيولوجية . [شكل / ٨١]

وقد تجددت الأبحاث بصورة عملية أخيراً وتبشر بتقدم ملحوظ . ولهذا 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 نارا فإذا أنتم منه توقدون﴾ [يس / ٨٠]

□ فحوس 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 :



وبالإضافة إلى الكربون (ك) والهيدروجين « 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 زدتنا في الماضي عملية البناء الضوئي بالفحم والبتروال والغاز الطبيعي ووقود الخشب والطعام والالياف والكيماويات .

وقد تغير الاستخدام النسبي لهذه الاحتياطات الكربونية الثابتة على مدى السنين ، ومما لا شك فيه أنه سوف يستمر متغيراً في المستقبل .

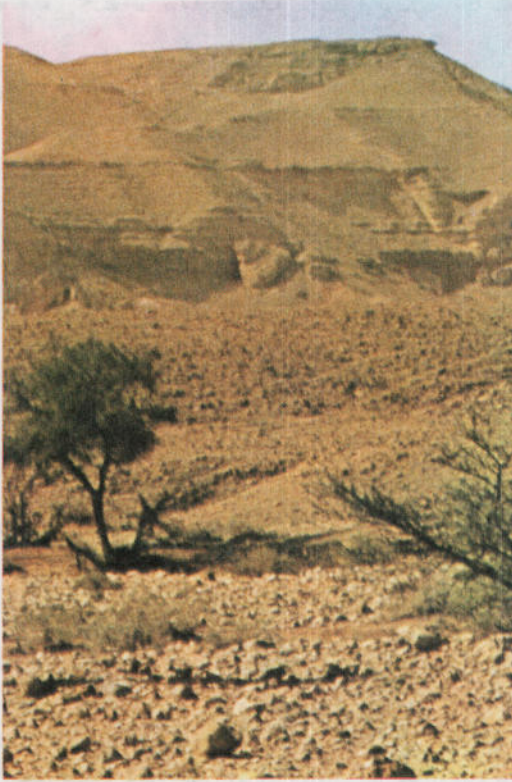
إننا سنندهش عندما نرى مقدار ما يقوم به النبات من عمل لتحويل الضوء إلى طاقة كيميائية ، فالنبات يستطيع أن يحول ١٠٠ بليون طن من الكربون ، و ٢٥ بليون طن من الهيدروجين ، إلى هيدروكربونات غنية بالطاقة ، ويتتج عن هذه العملية حوالي ١٠٠ بليون طن من الاكسجين . إن وجود الانسان والحيوان يرتبط بوجود النباتات التي تحول ضوء الشمس إلى مصدر للطاقة مناسب لتركيب الانسان والحيوان البيولوجي . [شكل / ٨٢]



[شكل / ٨٢] إننا سنندهش 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 للإنسان في المستقبل ، ولكنه 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 البعيدة ممكنة ، 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 .



[شكل / ٨٣]

لدى الولايات المتحدة برنامج ضخيم لاستغلال البيوماس من النبات حتى في صحراء كاليفورنيا ! ! ! ! ! . . .

وقد اقترح أحد العلماء وهو «Leon Gancher» استخدام تابع فضائي يدور حول الأرض ، لكي يزود أمريكا بالطاقة الكهربائية ، وذلك بأن تجمع الطاقة الشمسية وترتكز بواسطة التوابع الفضائية ، وبعد ذلك تبث إلى الأرض على هيئة أشعة مركزة ذات طول موجي معين ، وذلك لتقليل انتشارها وحجبها بواسطة الغلاف الجوي .

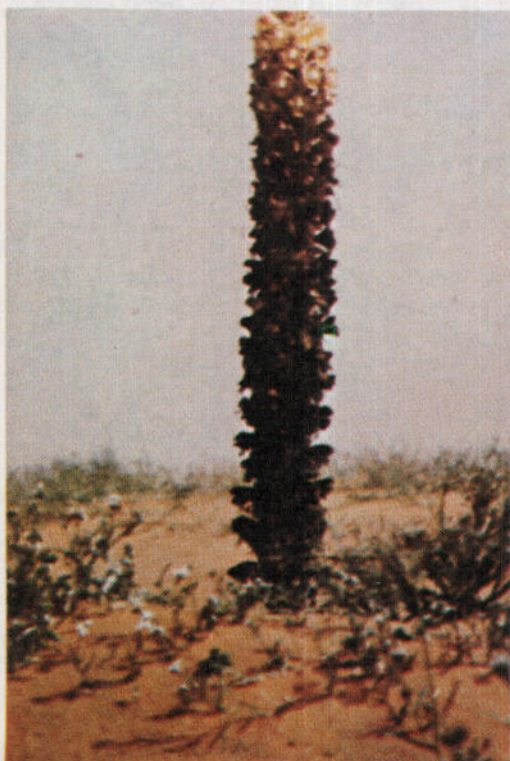
لدى الولايات المتحدة الأمريكية برنامج ضخماً جداً للبحوث والتطوير حول [البيوماس] ، خصص له ميزانية قدرها ٤٠ مليون دولار عام ١٩٧٩ . وتتوفر تفاصيل أنواع هذه البحوث والتطور في العديد من النشرات الدورية ، ولكن بعض المقالات التي ظهرت في مجلة ساينس (العلوم) تعطي تفاصيل ومراجع لا تقدر بثمن . [أنظر / شكل ٨٣] .

وقد ألف « بورويل » واحداً من أحدثها بعنوان « طاقة البيوماس الشمسية » ، يمثل نظرة شاملة على إمكانيات الولايات المتحدة الأمريكية ، ويعطي صورة عامة ، ويقدم بعض أفكاره الخاصة حول « أفضل » النظم التي تطبق في المستقبل . ولقد استهلكت الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٧٥ ما يعادل ٧١×١٨١٠ 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 $٣,٩ \times ١٨١٠$ جول ، منها $٦,٦ \times ١٨١٠$ جول يمكن تجميعه بيسر ، وتنتج أراضي زراعة المحاصيل طاقة مجموعها حوالي ١٢×١٨١٠ جول سنوياً ، منها حوالي ٤٠% تمثل متخلفات متبقية على سطح الأرض . وتنتج محاصيل الحبوب وحدها حوالي $١,٧ \times ١٨١٠$ جول سنوياً ، منها $٩,٥ \times ١٨١٠$ جول هي إجمالي الطاقة الممكن تجميعها حيث $٨,٣ \times ١٨١٠$ 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 $١,٢ \times ١٨١٠$ جول من النفايات الجافة بالمدن ، وعلى $٠,١ \times ١٨١٠$ جول من أعلاف الحيوانات والمعلبات ، ومن صناعة الأخشاب ، وما شابه ذلك . ويمكن أن تمثل النفايات التي لا تجمع مثل تبن الحنطة أو الشعير وعيدان الذرة وباقى الكتل الخشبية ما مقداره $٥,٠ \times ١٨١٠$ جول في السنة . ويرى « بورويل » أن أعظم فرصة

للمحافظة على الطاقة تكمن في استخدام متخلفات الغابات وفي الإدارة الأحسن لأراضي الغابات، وهو يقرر نقطة جديرة بالاهتمام بأن ٦٠٪ من أراضي المحاصيل في الولايات المتحدة الأمريكية تخصص لانتاج المواشي .

● - والآن هل أدركنا عظمة مدلول الآية الكريمة من قوله سبحانه وتعالى: ﴿الذي 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 موارد من الطاقة مستقبلاً - سوف تأتي بطرائق مختلفة من هذا المصدر الأساسي . ذلك أن الشمس كانت وستظل المصدر الوحيد الذي لا غنى للانسان عنه .



[شكل / ٨٤]

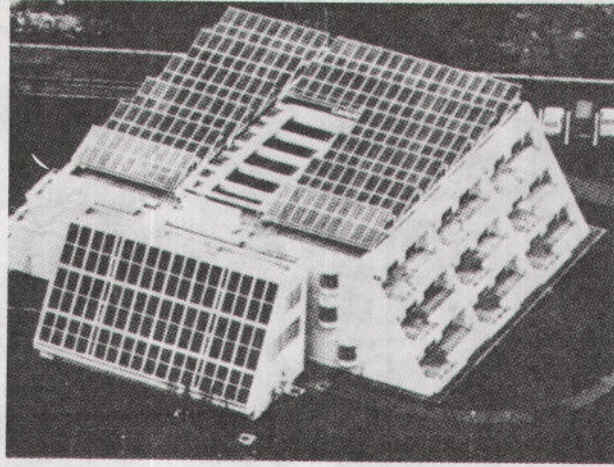
زرعت الولايات المتحدة صحراء كلورادو بأنواع مختلفة من النباتات التي تتحمل الجفاف لاستخدامها في تخزين الطاقة، فهل أن العلماء هناك بأكثر مما أشارت إليه الآية الكريمة : ﴿الذي جعل لكم من الشجر الأخضر ناراً فإذا أنتم منه توقدون﴾ ؟ [يس / ٨٠] .

فكل الطاقات التي يستمدّها الانسان بتحويلها من مصادرها في الأرض سواء أكانت 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 تتجدد بحجم دولار و ١٠,٠٠٠ دولار لكل كيلوات للنظم التي تنتج ما بين ١٠ كيلوات و ١٠٠ ، و طراز الوحدة المزمع إنشاؤها ومعمل التحميل وعمر التشغيل وكثير من العناصر الأخرى المحيطة . وينبغي أن تتراوح سعة الطاقة بين ١٠ كيلوات و ١٠٠ كيلوات 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 البؤري أو المركز معقدة إلى حد ما بالنسبة للاستخدام بالقرية . وهناك خبرة ميدانية غير كافية بكلتا الناحيتين الفنية وغير الفنية لوحدة القدرة الشمسية برغم أن بعض الوحدات قد تم إنشاؤها على أسس تجريبية من بينها نظم تجميع مسطحة طاقتها ١٠ كيلوات بالهند وجمهورية مصر . ووحدات القدرة الشمسية التي تنتج في حدود ١٠٠٠ كيلوات 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 يتعلق باستغلال الطاقة الشمسية فإن علينا أن نفرق بين :

(أ) الطاقة الشمسية (اللينّة) : 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 الاشعاع الشمسي كمصدر للطاقة بلا حدود .

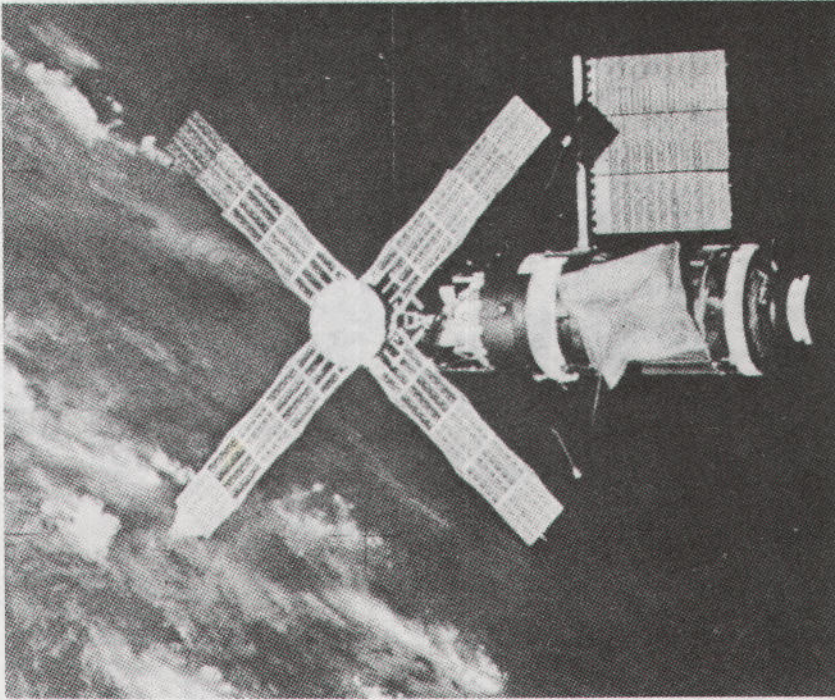


[شكل / ٨٥]

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 تنفذ في يوم من الأيام . . [أنظر شكل / ٨٦].



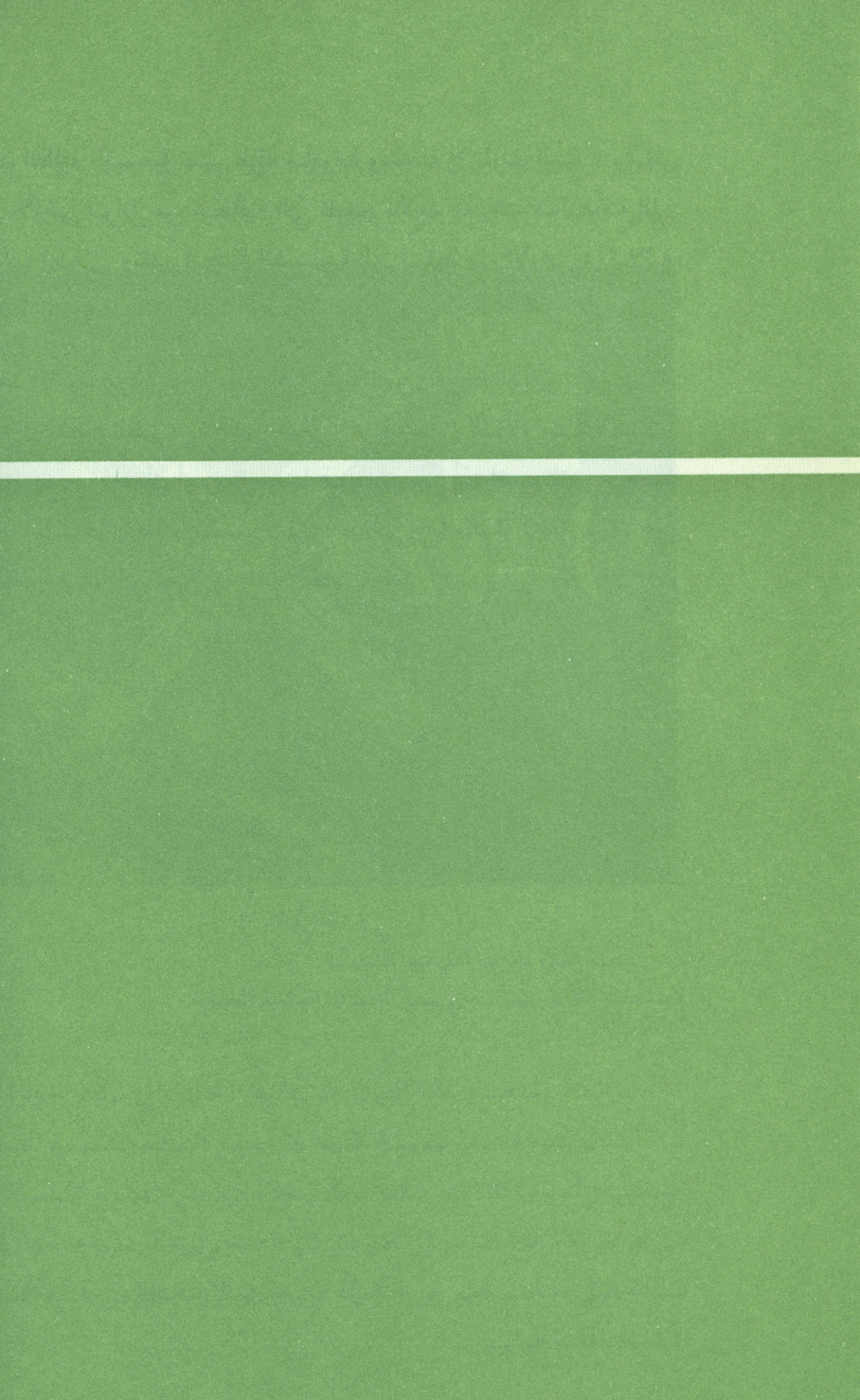
[شكل / ٨٦]

سفينة فضاء نشرت أشعتها الشمسية
لاستخدام الطاقة الشمسية في تسيير أجهزتها العلمية المختلفة .

وأبسط استخدام لهذا المصدر هو بطبيعة الحال ، في توليد الحرارة . وقد تمت أعمال كثيرة وهامة لتقييم إمكانيات تجميع الطاقة الشمسية للتدفئة 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 . وتمطر 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 أميركا 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

أَخْرَى لِلطَّاقَةِ

تَنْطِقُ بِقُدْرَةِ اللَّهِ

سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى

مصادر أخرى للطاقة تنطق بقُدرةِ الله سُبْحانه وتعالى

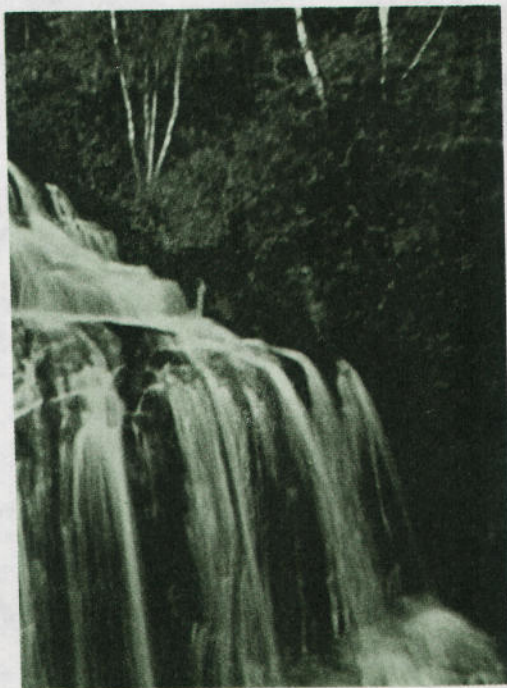
رأينا كيف أن الطاقة هامة جداً في عَصْر باتت فيه الآلة رمزاً لكل تطور وتقدم ، وقد اشتد الضغط عليها حتى أن أي هزة أو رجة في إنتاج أي منها يصيب التطور الصناعي بما يشبه الشلل . وليس ببعيد الاضطراب الذي ساد العالم الصناعي إبان المقاطعة العربية البترولية عام ١٩٧٣ ، والخوف الذي يسيطر على العالم اليوم (١٩٨٠) من مقاطعة بترولية جديدة للتأثير على الولايات المتحدة لتتحرك بصورة إيجابية في الضغط على اسرائيل لحل القضية الفلسطينية .

وتتنوع مصادر الطاقة لتشمل مصادر الطاقة الحفرية «Fossil Fuel» «الفحم - البترول - الغاز الطبيعي»، هذا إلى جانب الطاقة النووية وهي مصادر غير متجددة وتمثل مصادر الطاقة الملوثة للبيئة للبيئة Polluted energy ، هذا وتتضمن المصادر المتجددة كل من مصادر الطاقة الكهربائية «المساقط المائية [شكل / ٨٧] - المد والجزر - الأمواج» والطاقة الشمسية والحرارة الأرضية

والطاقة الهوائية. 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. وتمتاز هذه الأزمة بثلاثة 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 ينضب في زمن غير بعيد، بعد أن



[شكل / ٨٧]

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.

وثانيها أن التحول إلى استخدام مصادر جديدة للطاقة سوف يقترن - لأول مرة في التاريخ - بتكاليف 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 مدهاه إلا الله .

وآخرها تأثير أزمة الطاقة في البشرية تأثيراً غير متكافئ، وآية ذلك أن أثرها 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 الانسان بمصادر الطاقة حفاظاً وتنمية ارتباط وثيق، بعد أن تغلغت الطاقة في كل نواحي حياته الخاصة والعامة، فطبعت تفكيره وكيفت عاداته بطابع خاص متميز . فحضارته في شكلها وفي جوهرها، واستمرارها وتقدمها رهن بتوافر مصادر الطاقة، وتتساوى في ذلك الدول المتقدمة والدول الساعية إلى التقدم، فالأولى تحرص على ذلك للاحتفاظ بما حققته، ولتحقيق مزيد من التقدم والرفاهية، والثانية تحرص للحاق بركب التقدم، ومن هنا كان ذلك الاهتمام الكبير بالطاقة ومصادرها، والتخوف من نفاذ 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 الكهربي .

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 الكهربائي ما يعادل كيلوات واحداً
 من القوة ، يستخدم الطاقة بمعدل كيلوات واحد في السعة (كيلوات / ساعة)
 - ٢٤ كيلوات / ساعة في اليوم و $٢٤ \times ٣٦٥ = ٨٧٦٠$ كيلوات / ساعة في
 السنة ، وعلى ذلك يكون متوسط استخدام الفرد للطاقة في العالم ٢٧٢ ، ١٩
 كيلوات وهي ما تعادل ٢ ، ٢ كيلوات 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 = ١٠٠٠ أو ٣١٠ وات .

١ ميجاوات = ١٠٠٠٠٠٠٠ أو ٦١٠ وات .

١ جيجاوات = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ أو ٩١٠ وات .

١ تيراوات = ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ أو ١٢١٠ وات .

ويبلغ جملة استهلاك الطاقة في العالم الآن ١٠ تيراوات . . وتستخدم
 هذه الأضافات الأمامية في بعض وحدات القياس الأخرى ، فمثلاً : ١ جيجا
 طن يساوي ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ طن . وبينما تقاس وحدات الطاقة الكهربائية
 بالوات، نجد أن بعض مصادر الطاقة الحفرية الأخرى مثل الفحم وزيت
 البترول تقاس بالطن ، والطاقة التي توجد في طن من الفحم الصلب هي
 ٨١٣٩ كيلوات / ساعة ، وتلك التي توجد في طن من البترول تبلغ ١١٩٦٤
 كيلوات / ساعة .

غير أن هناك حقيقة هامة تستحق الذكر . هي أن متوسط استهلاك
 الفرد من الطاقة الذي يبلغ ٢ ، ٢ كيلوات، غير موزع توزيعاً عادلاً في أنحاء

العالم ، إذ متوسط استهلاك الفرد في امريكا الشمالية يبلغ ١٠ كيلوات ، في حين يتراوح هذا المتوسط في الدول الصناعية الأخرى بين ٢ كيلوات و٧ كيلوات ، أما بقية العالم الذي يضم نحو ثلاثة أرباع السكان فإن متوسط استهلاك الفرد فيه أقل من ٢ كيلوات بمتوسط ٤٥٠ وات للفرد ، وهناك نحو ٤٠٠ مليون نسمة من سكان العالم يقل متوسط استهلاكهم من الطاقة عن ١٠٠ وات . ويمكن القول بصفة عامة أن معدل استهلاك الطاقة في العالم يختلف باختلاف المستويات الاقتصادية للسكان والاقاليم .

هذا ، وتؤكد 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 كيلوات، وهذا يعني جملة طاقة سنوية تبلغ ٢٠,٥ تيراوات أي أكثر بقليل من ضعف الاستهلاك الحالي ، وفي منتصف القرن الحادي والعشرين أي بعد ذلك بنحو خمسين عاماً سيصل عدد السكان إلى ١٠٥٠٠ مليون، ويتنظر أن يزيد متوسط استهلاك الفرد إلى ٥,٢٨ كيلوات مما يتطلب جملة من الطاقة السنوية تبلغ ٥٣,٤ تيراوات، 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 تمتصها المياه في عملية التبخر والسقوط .

ومن العوامل الطبيعية التي ساعدت على استخدام ذلك المصدر، كون مجاري المياه الطبيعية صالحاً 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 .

□ القوس المائية

يوجد على سطح الأرض نحو مليون مليون (١٨١٠) طن من الماء ، لا يدخل منه في الدورة المائية السنوية سوى $\frac{1}{10}$ وذلك بالتبخر ثم التكاثف فالتساقط على شكل مطر أو جليد ، وهذا الجزء الصغير من الماء يبلغ نحو ٤٣٠٠٠٠٠ كيلو متر مكعب من المحيطات، كما يتبخر نحو ٧٠٠٠٠٠ كيلو متر مكعب من القارات ، وحينها تتم دورة هذه المياه يتساقط منها ٣٩٠٠٠٠٠ كيلو متر مكعب على المحيطات ونحو ١١٠٠٠٠٠ 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 تيراوات سنوياً (وهي كمية تعادل تقريباً استهلاك الطاقة السنوي في العالم) .

وبالرغم من ذلك فإن المستخدم منها اقتصادياً يمثل نسبة ضئيلة لا تزيد عن ١.٥٪ ، أي أن جملة المولد من القوى المائية هو ١,٥ تيراوات ، وحتى عام ١٩٧٥ لم تزد جملة الطاقة المنتجة من الماء عن ١.١٪ من ذلك المقدار ، ومن ثم فهناك طريق طويل وبخاصة في أقطار أفريقية وآسيا لا بد من سلوكه لاستغلال الامكانيات التي تشتمل 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 تحتل 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 الانتاجية إلى عشرة آلاف ميجاوات ، وهناك الكثير من المحطات لا تنتج بضعة ملايين من الكيلوات ، هذا وتعتبر الطاقة المائية ذات فائدة أيضاً لأنها مصدر طاقة متجددة ، وهي من أفضل الوسائل التي تنتج التيار الكهربائي مباشرة نتيجة للحركة الميكانيكية دون حاجة إلى استخدام الحرارة، فضلاً عن أنها تتميز 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 المائية التي قد يطول عمرها إلى مئة عام فتتخطى 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 ، و٣ أرباع 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 يترتب عليها انتشار الأمراض أو تغيير 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 نحتاج 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 مائة 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 والإضاءة والطبخ في الليل ، ويتنظر أن يؤدي التقدم التكنولوجي والتوحيد القياسي إلى التقليل من تكاليف الإنشاء ، مما يعادل ٢٠ في المئة أو على الأكثر ٣٠ في المئة . وترى في الصورة العليا محطة توليد الكهرباء من مساقط أوست أولم في شرق سيبيريا ، والصورة السفلى لخزان كاريا على نهر الزمبيري على الحدود بين زامبيا وزمبابوا الذي ينتج نحو ٨ ملايين كيلوات / ساعة من الكهرباء كل عام .

القدرة المائبة 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 لإنتاج أحجام كبيرة جداً من الطاقة الكهربائية .

تستخرج طاقة هيدروليكية أو طاقة كهربية من المساقط المائبة ببناء السدود أو شق القنوات تحمل المياه إلى مساقطها، حيث تدار ترينينات تولد الطاقة الكهربائية، وبرغم تواجد النهر ومعرفة الانسان به منذ قديم الزمان، فإن استغلال تلك الطاقة لم يتم فصولاً بعد في كل بلاد العالم . ولقد قدرت الطاقة الهيدروليكية التي يمكن أن تحصل عليها قارة أفريقيا بنحو ٦١٢ مليون كيلوات / سنة من أنهارها الكثيرة، مثل النيل والكنغو والزنبيري والنيجر . . وينتشر اليوم بناء السدود في العالم لهذا الغرض ، كما أنه أيضاً يجري العمل بهمة في بناء سدود عديدة بعالمنا العربي خدمة للزراعة ولاستخراج الطاقة . ولعل أهم مثل يضرب في ذلك ، هو السد العالي في جنوب مصر لتخزين المياه

التي كانت تضيع سنوياً بالبحر ولتأمين مصر من أخطار الفيضانات، ثم لتوليد طاقة كهربية هائلة تصل في أقصاها إلى نحو مليوني كيلوات .

□ الطاقة الحرارية في المحيطات

يوجد مقدار من الطاقة يتراوح بين ٨,٥ تتروات 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 بضعة مئات من الأمتار والماء الدافئ على سطح المحيطات، يعطي إمكانية ضخمة كمصدر من مصادر الطاقة تقدر بما يتراوح بين عشرين ألف تتروات وثلاثين ألف تتروات، منها نحو ٤ تتروات فقط يمكن استغلالها بالفعل . غير أن النظام الذي يستخدم نوعاً خاصاً من التوربينات لاستخراج الطاقة من اختلاف درجات حرارة المياه، ما زال أمراً تنقصه الكفاءة ، ومع ذلك فهناك محطات خاصة تعرف باسم محولات الحرارة المحيطة إلى طاقة تجري الآن تجربتها ، وقد وضعت خطة لنماذج منها لإنتاج ١٠٠ ميغاوات 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 لإدارة توربينات ثنائية .

وعلى طول بعض الشواطئ يكون البحر كذلك مصدراً مكنياً 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 مجالات : المكونات الحرارية ، والأمواج ، والمخلفات البيولوجية
البحرية . ويقدر أن المحيطات المدارية يمكن أن توفر إنتاجاً محتملاً من الطاقة
يبلغ نحو ٤, ٩ × ١١١٠ طن من مكافئات الفحم سنوياً ، أو ما يعادل الإنتاج
السنوي للعالم من الطاقة الآن . ومن الناحية النظرية حلت بدرجة أو بأخرى
مشكلة استخدام المكونات الحرارية للمحيط . وتوجد الآن بعض الثغرات
التكنولوجية التي يتعين أن يركز عليها الباحثون التكنولوجيون ، مثل هندسة
أجهزة التبادل الحرارية ، واختيار المواد التي تكفل تقليل الحث والتعفن
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 ويصعب 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 ، وتدفق
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 الشمسية بين خط الاستواء وخطوط العرض ٢٠ درجة شمالاً و ٢٠
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 جالون من الماء العذب ، كما ينتج ١١٥ طناً من الاكسجين وبعض المعادن وملح الطعام

وسوف يكون المصنع الذي صممه أندرسون كبيراً وله تركيب العوامة الكبيرة ، وطوله حوالي ٣٦٠ قدماً وعرضه ٤٠ قدماً ، وتوجد به سخانات معلقة داخل الماء بحوالي ٢٩٠ قدماً ، بالإضافة إلى أنبوبة ماء باردة في الوسط قطرها ٤٠ قدماً وطولها ٢٠٠٠ قدم . ويتم استغلال طاقة البحر الحرارية كالتالي :

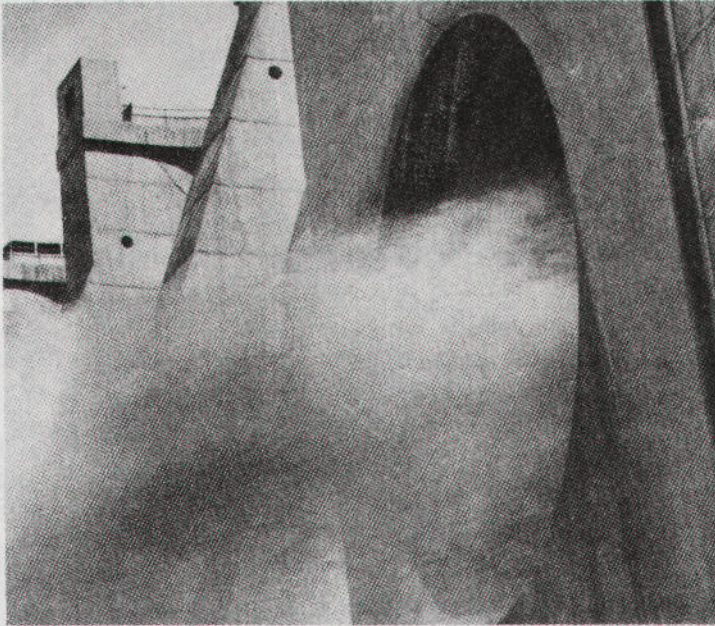
يؤخذ الماء الساخن من سطح الماء خلال منخل يزيل المواد الغريبة التي تضخ خلال السخانات لتبخر غاز البرويان ، وعند ذلك فإن البرويان الساخن يحرك مولد توربيني ذو سرعة عالية ، وينتج هذا المولد طاقة كهربائية . ومن هذا المولد التوربيني ، فإن غاز البرويان يعود إلى المكثف حيث يبرد بواسطة الماء البارد الذي يضخ من حوالي ٢٠٠٠ قدم تحت سطح الماء وتكون درجة حرارة الماء هذا حوالي ٤٣ درجة حرارة فهرنهايت ، أما درجة حرارة سطح الماء فتبلغ 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 ، ويتراوح ما تنتجه من الطاقة بين ميجاوات محدودة حوالي خمسمئة ميجاوات ، وتنتج جميعها معاً نحو ١,٥ جيجاوات .

ولا يمكن استخدام طاقة الحرارة الأرضية إلا إذا كان مصدرها متوافراً قرب سطح الأرض ، وغالباً يكون ذلك في المناطق التي يكثر بها النشاط البركاني ، والزلازل . ومن بين الدول التي تستخدم فيها طاقة الحرارة الأرضية الولايات المتحدة الأمريكية واتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفيتية ونيوزيلنده واليابان والسلفادور والمكسيك والفلبين وأيسلنده وإيطاليا وفرنسا والمجر . [شكل / ٨٨] .



[شكل / ٨٨]

استغلال النافورات الأرضية الحارة كمصدر من مصادر الطاقة في شمال الولايات المتحدة الأمريكية .

وتستخدم الدولتان الاخيرتان الماء الدافئ للتدفئة ، 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 ضختم المياه الباردة إلى أسفل لتصل إلى هذه الصخور، فإنه يمكن استعادتها في شكل بخار ماء أو ماء ساخن ومضغوط ، 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 الاحتياطات الفعلية من المياه الجوفية الحارة التي يمكن استخدامها في تدفئة الجو وزيادة إنتاج المحاصيل في المزارع المغلقة [شكل / ٨٩]. ولئن كانت طاقة الحرارة الأرضية تتميز بعدم وجود العقبات البيئية فيها فإنها مصدر محدود من الناحية الفنية، لأن الطاقة المحتواة في القشرة الأرضية تختفي تدريجياً بالاستعمال، فأى بئر حراري ينتج ٥ ميجاوات يتراوح عمره الزمني بين عشر سنوات وعشرين سنة فقط .

ويتم في العالم اليوم إنتاج طاقة كهربائية مقدارها ألف ميجاوات اعتماداً على الطاقة الحرارية الجوفية ، مع ملاحظة أن إنتاجية العالم من الكهرباء بشكل عام يوازي ٨٠٠,٠٠٠ ميجاوات .

وإذا ما انحل الماء وأعطى 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 متوفر 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 يغني عن واحد كيلو جرام غاز طبيعي .

□ قياس الطاقة

حاول العلماء والمهندسون قياس الطاقة واقترحوا لذلك وحدة أسموها «Q» وهي تساوي (١ بليون وحدة حرارية بريطانية) ، وهي مقدار ضخيم من الطاقة تساوي حرق ٣٨ بليون طن من الفحم البيتوميني Bituminons 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 (٦٠٠ Q) . ويستهلك العالم حوالي (١, ٠ 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 ٠,١٪ 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 مهما كانت كمية هذا الوقود، وإذا افترضنا متفائلين

أننا نستهلك فقط ٠,٠١٪ من الوقود، فإننا سوف نستهلك الوقود الموجود في العالم في حوالي ١٣٣ عاماً فقط.

□ المد والجزر

تقدر الطاقة المخزونة في حركة المد والجزر في العالم بنحو ٣ تيراوات، 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 القتال الانجليزي وبحر إيرلندا وعلى امتداد سواحل أمريكا الشمالية وأستراليا واليابان وبعض سواحل البحر الأبيض وبحر بارانت. وفي واقع الأمر يوجد نحو ٢٤ موقعاً لاستغلال قوة المد والجزر في العالم، وهي بهذا المستوى يمكن أن تعتبر مصدراً عالياً للطاقة. [شكل / ٩٠].



[شكل / ٩٠]

سفينة الأعماق السحيقة تدرس الجدوى الاقتصادية من توليد الطاقة من المد والجزر قرب شواطئ اليابان .

وللأسباب الفنية لا يمكن لمحطات توليد القوى من المد والجزر أن تعمل بأكثر من ٢٥٪ من سعتها الحقيقية ، ولذا فإن مجموع الطاقة الممكن استخراجها من المد والجزر لا تزيد عن ٢٠ جيجاوات من جملة طاقة المد والجزر التي تبلغ ٨٠ جيجاوات . ولم تقم سوى محطة واحدة لتوليد الطاقة من المد والجزر في موقع لارانس بفرنسا . وتقدر قدرتها بنحو ٢٤٠ ميجاوات لا تنتج سوى ٦٠ ميجاوات فقط بتكلفة اقتصادية معقولة ، وتقوم الآن دراسات متعددة لإنشاء محطة في موقع آخر من فرنسا لتوليد ١٢٠٠٠ ميجاوات ، وأخرى لتوليد ٣٨٠٠ ميجاوات في موقع على خليج كاندي بأمريكا الشمالية . ولقد تكرم الله على الأرض عند تكوينها برصيد كبير من الطاقة الحركية (Kinetic Energy) ، ويظهر أحد أشكال هذه الطاقة في حركات المد والجزر لمياه المحيطات وجملة هذه الطاقة كبيرة . ولو أمكن التوصل إلى استخدامها لسدت هذه الطاقة نصف احتياجات العالم . ولكن المتاح منها أقل بكثير ويقدر بحوالي ١,١ × ١٢١٠ كيلوات .

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 الميكروبي للطاقة باعتباره مصدراً هاماً للطاقة من خلال إنتاج الميثان (وهو مكون من أساس الغاز الطبيعي) والكحول ، (يمكن استخدام الكحول المخلوط بالبتترول كوقود للعربات بهدف تقليل استهلاك البترول) ، وهناك مجالات أخرى تشكل الآن موضوعاً للبحث ويمكن أن تعدّ الخير الكثير ، خاصة إنتاج الهيدروجين من خلال التحويل البيولوجي إلى غاز واستعادة النفط بمساعدة البكتيريا وتثبيت

النيتروجين ، (يمكن استخدام البكتيريا لتخصيب الغابات بيولوجيا من خلال تثبيت النيتروجين الجوي بهدف زيادة إنتاج الخشب لأغراض الطاقة) .

□ الطاقة من الأمواج

هناك ٣ تتروات أخرى من القوى المحركة مخزونة في أمواج المحيطات ، ذلك أن الموجة المتوسطة الارتفاع في بحر الشمال تحتوي على طاقة تصل إلى نحو ٤٠ كيلوات في كل متر من طولها ولدى ٣٠٪ من الوقت الذي تستغرقه إلى جانب ١٠ كيلوات لكل متر ولدى بقية وقتها البالغ ٧٠٪ ، ويختلف تقدير ما يمكن استخلاصه من طاقة من حركة أمواج المحيط . فالبعض يعطي تقديراً 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 الامواج والمد وإن كانت لا تزال في طور التجريب ، إلا أنه تبذل محاولات جادة لصناعة أجهزة دقيقة وحساسة تستطيع توليد الكهرباء من قوة أو طاقة الامواج أو المد . ويقوم معهد علوم البحار في سكربس Scripps بتجريب هذه المحاولة (٥٥) . هذا وقد نجحت التجارب في توليد الطاقة من المد والجزر، وتم تنفيذها 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 لتستغل بواسطة الانسان ، 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 تقفل البوابات حتى يبلغ المد أدناه (الجزر) ثم تفتح



[شكل / ٩١]

محطات لاستغلال الطاقة من الأمواج في اليابان

المصدر : National Geographic Society: op. cit., p. 181.

البوابات لتسمح للمياه المخزنة (قد يصل الفرق بين المنسوبين ٣٠ قدماً)
بالجريان عبر توربينات خاصة لتوليد الكهرباء. والحقيقة أن الامكانيات المتاحة
لتوليد الكهرباء من المد محدودة نسبياً ، ومع هذا فإن الأمل يحدونا في أن تنجح
تكنولوجيا صناعة التوربينات في صناعة توربينات شديدة الحساسية لحركة المد
لتستفيد من كل طاقة كامنة في حركة المد والامواج . وقد افتتح في شمال غرب
فرنسا عام ١٩٦٦ محطة لتوليد الكهرباء من المد بطاقة إنتاجية تبلغ حوالي ٢٤٠
ميغاوات (٥٦) . ويتم في الوقت الحاضر (١٩٧٨) تنفيذ مشروعين لتوليد
الطاقة من المد في فرنسا والاتحاد السوفيتي لتوليد ٥٤٤ ميغاوات ساعة (٥٧)
وما يقال عن المد يقال أيضاً عن طاقة الأمواج في توليد الكهرباء .

□ طاقة الفحم والبتروول والغاز الطبيعي

الفحم والبتروول 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 الانسان يحيا على الأرض وفي داخله مصدر من مصادر الطاقات جليل ، ذاك هو الايمان والارادة في القلوب ، وتلك هي ما نرجو الله تعالى أن يبقي نبعها فياضاً ونهرها متدفقاً ، قوياً ومتجدداً ، فتلك هي ما تصنع المعجزات .

البتروول :

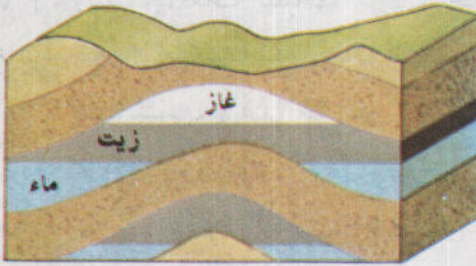
يعتبر هذا المصدر من أهم مصادر الطاقة في العالم اليوم ، ودوره في الحياة المعاصرة من الأهمية بحيث يصعب تصور استمرارها بدونه : فإنتاجنا ومواصلاتنا ورفاهيتنا وتقدمنا في كافة المجالات ، ذلك كله يتوقف على ما يتاح لنا من هذا المصدر .

ولقد طرأ تغيير كبير على الوضع البتروولي في العالم نتيجة لتقدم الأساليب العلمية في الكشف عن موارده ، وتحديد مقدارها ، إلى جانب ارتفاع معدلات الاستهلاك من هذا المصدر الهام للطاقة شكل / ٩٢ - ٩٣ - ٩٤ . فبعد أن كانت الولايات المتحدة الامريكية أكبر منتج للبتروول الخام في العالم قرابة قرن من الزمن ، أصبحت الآن بالرغم من الأهمية النسبية لرصيداها ، من أكثر المناطق المنتجة له إقتراباً من النفاذ .

والبتروول أكسير الحياة الصناعية والحضارة الآنية . قال (كليما نصو) رئيس الحكومة الفرنسية إبان الحرب العالمية الاولى : « كل قطرة من البتروول تعادل قطرة من دم » . كان ذلك ولم يزل منذ ١٩١٤ حين تهادت ناقلات



[شكل / ٩٢]
 المراحل الأولى
 للكشف
 الجيوفيزيقي
 عن البترول



[شكل / ٩٣]
 الطبقات الحاملة للبترول

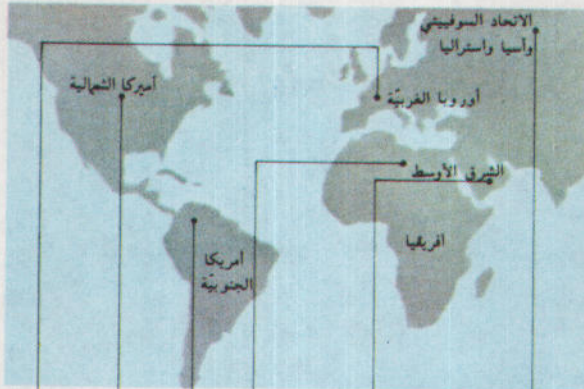


[شكل / ٩٤] البترول تحت قاع البحر

البتروول ماخبرات لعباب البحار . . . وتأكد ذلك من قبل عام (١٩١٠) بتعميم استخدام الشرارة الكهربائية ، وتوليد الحركة بالاحتراق الداخلي ، في بحر وجو وأرض .

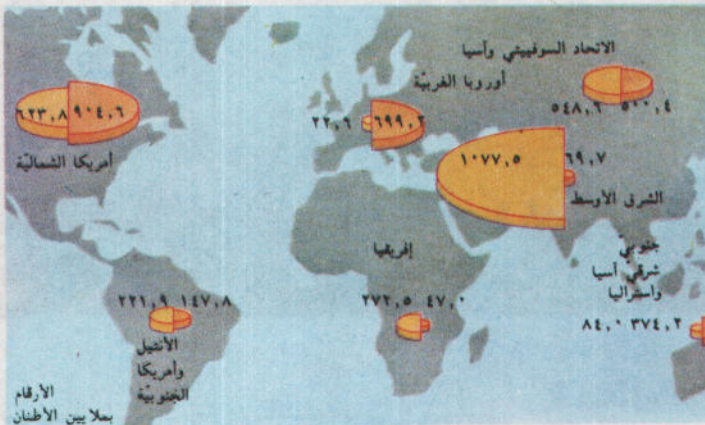
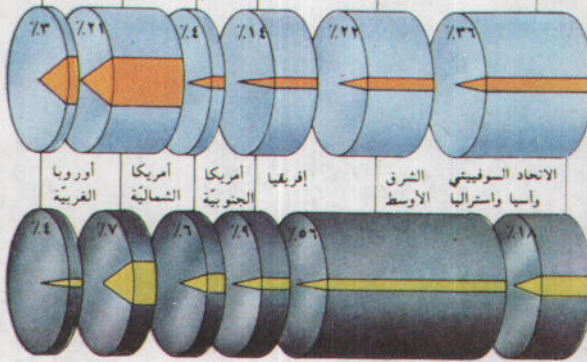
وفي تقدير أهمية الزيت العربي في العلاقات الدولية يجب ألا نشغل بالنا بمشكلة الفائض في الإنتاج، فإن تلك المشكلة في رأي كثير من الخبراء لا وجود لها بل قد يكون العكس هو الذي يشغل بال الاقتصاديين . فحسب إحصاء سير جيسن - الرئيس السابق لشركة أي . بي . سي - فإن الاستهلاك العالمي سيصل سنة ١٩٨٠ إلى حوالي بليونين 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 بليون دولار أمريكي . وتشير البحوث العلمية إلى أن سدس مساحة اليابسة والافريز 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 الافريز القاري الذي لا يتجاوز ألف قدم [شكل / ٩٧] . ومع هذه الاحتمالات لا بد أن نتوقع 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 آبار 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
البتترول في دول العالم
المختلفة مع التوزيع
الجغرافي لكل منها



[شكل / ٩٦]

كميات الانتاج العالمي من البترول



[شكل / ٩٧]

البتروك من الافريز القاري بالخليج العربي
[المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية].

المصدر / N.G.S. op. cit., p 184.

(١) إستخدام الزيت العربي كسلاح إيجابي إستخداماً أكثر ضماناً في عاقبته وآثاره . إن الزيت كسلاح سلبي قد تكون له من المساوىء ما يفوق الحسنات وجعله كسراب بقية يحسبه الظمان ماء حتى إذا جاءه لم يجد شيئاً .

(٢) الزيت كسلاح سلبي لا يؤتي ثماره الحققة إلا بتضامن عالمي ، في حين أن الزيت كسلاح إيجابي يتطلب تضامناً عربياً فحسب ، وشتان بين إمكان تحقق كل من الوضعين .

(٣) إستخدام الزيت كسلاح سلبي يقوي 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 للبتترول 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
للبتترول فيها .

للاستغلال العنيف - غير المتحرز - لاحتياطات البترول المحلية في الولايات المتحدة فيما مضى ، نجد تلك البلاد اليوم تشهد إنهياراً سريعاً في مشروعاتها 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 وجيولوجية 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 الاميركي 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 تصميمها 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 سترتفع الأسعار مما يضفي جاذبية اقتصادية على بدائل البترول والغاز ، وما يضيف في الوقت نفسه ضغوطاً متزايدة على درجة الانفاق وكفاءة الاداء . وهكذا ليس أمام الولايات المتحدة من خيار فيما يبدو إلا أن تنتهز فرصة ضئيلة تتاح لها في المستقبل ، وهي أن تستمر في اعتمادها على واردات البترول ، بشرط أن يكون ذلك مصحوباً ببذل جهود جبارة لتحسين مستوى الانفاق والكفاءة في الاداء .

أما الغاز الطبيعي - وهو المصدر الآخر الكبير للطاقة المستخرجة من باطن الأرض - فهو وقود ممتاز كفوؤ الاداء ، ومريح 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 مرتبطاً 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 تسعيرة الغاز قد تغير من هذا الوضع في الولايات المتحدة وبعض البلدان الأخرى . ولكن تكلفة النقل - على أية حال - تحد 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 المنزلية لخفته وزناً وسهولة نقله .

الفحم :

أما الفحم ، أو مناجم الفحم التي يبلغ عمرها ٣٥٠ مليون عام ، يمكن نظرياً أن تسود من جديد سوق الطاقة . والواقع أن الفحم القابل للاستغلال إقتصادياً قدر بنحو ٧٣٧٠٠٠ مليون طن ، تعادل نحو ٣٠٠٠٠٠٠٠ مليون برميل من النفط، وتبلغ الموارد العالمية القابلة للاستغلال نهائياً وفق تقدير المؤتمر العالمي للطاقة ١١٠٠٠٠٠٠ مليون طن (تعادل ٥٠٠٠٠٠٠٠٠ 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 . وبالمستوى الراهن لاستهلاك الطاقة فإن ٧٣٧٠٠٠ مليون طن من الفحم ستكوني نحو ٢٠٠ عام. وعند الضرورة يمكن أن يسد الفحم الثغرة بين عصر النفط والغاز الراهن وعصر موارد الطاقة المتجددة المقبل ، لكن يجب أن لا نتجاوز عن الآثار البيئية التي ستترتب على الانتقال إلى الفحم ، على الأقل لبضع 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 منتجاً أحماضاً خطيرة على الصحة والبيئة . ونحن لا نعرف إلا القليل جداً عن تقنيات الاحتراق النظيف ، ولكننا نعرف الكثير جداً عن مرض الرئة السوداء وأدواء الجهاز التنفسي 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 ٥٠٠ كم^٢ بعمق ١,٥ م . ورغم أن تكلفة الفحم منخفضة نسبياً في الوقت الراهن، فإن نفقات استخراجها يحتمل أن تزيد سريعاً ، على الأقل في أوروبا الغربية حيث مناجم الفحم أعمق وطبقاته أقل سمكاً 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 (المنظيف) والعملي خلال عقود طويلة ، وسيطلب الأمر حافزاً قوياً لإقناع المستهلك بأن يحل 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 ميثانول ، تعوق هذا الاتجاه ، بالإضافة إلى أن مثل هذه المشروعات تستغرق نحو عشر سنوات حتى يوجد منها عدد له وزنه ويبدأ العمل .

ذاك هو الفحم ، الذي كان أول مصدر عالمي للطاقة ، ظلت إمبراطوريته سائدة حتى عام ١٩١٤ تقريباً . ولقد كان وجوده سبباً من الأسباب المباشرة للحضارة الصناعية الآتية . 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 مؤكد ، 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 ٢,٥ بليون طن أي ما يوازي ٣٪ من الاحتياطي المؤكد أو حوالي ٠,٣٪ من إجمالي الرصيد مما يدل على عدم الاهتمام المرحلي بإنتاج الفحم ، وإن يكن من المقدر أن يتضاعف هذا الإنتاج ليلعب حوالي ٥ بلايين طن عام ٢٠٠٠ .

وتملك الولايات المتحدة إحتياطياً وثيراً 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 الأمريكي 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 .

□ أصل الفحم والاعجاز العلمي للقران

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 الخضرة

(غشاء) جافاً هشياً (أحوى) أسود

يابساً .

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 فقدره تقديراً . . . وأحدث كل شيء إحداثاً

روعي فيه الدقة في التقدير والتسوية ، وقدره تقديراً وهيأه لما يصلح له ، وكل

شيء عنده موزون . . .

ولا شك أن المعرفة بحقيقة القوانين التي تمسك بالسموات الهائلة . . .
 والمجرات المتعددة وأجرامها الدائرة السابحة ، وتنسق بين حركتها وآثارها
 وتأثيراتها ، وتوسع من معنى هذا التعبير . . . ورغم أن القرآن لم يعبر عن ذلك
 إلا بثلاث كلمات ﴿رفع سمكها فسواها﴾ 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 أتى بنفس المعنى ولكن على
 المستوى البشري المحدود (١) . . . فهو ينص على أن كل جسم يحتفظ بكيانه
 نتيجة التجاذب بين جزئياته، وتتجاذب الأجسام فيما بينها، بحيث تزداد قوة
 الجاذبية لجسم ما، تزايداً مضطرباً مع تزايد كتلته بصرف النظر عن حجمه . .

وتتناسب قوة التجاذب بين جسم وآخر تناسباً 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 . . . لو حدث 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 تنجم 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 .

تتوازن بينها كتل الصخر توازناً دقيقاً وتاماً . . . فالمرتفعات لا تبقى على حالها إذ تنقضُّ عليها عوامل التعرية من رياح وأمطار ومياه جارية وجليد بمساعدة التجوية «Weathering» وتقوص قممها وأجزاء كبيرة منها وتنقلها إلى الأرصفة القارية أو قيعان المحيطات أو الأحوال القارية الكبرى . . . والعملية مستمرة . . . بحيث تضاف - على سبيل المثال فقط - بلايين الأطنان كل سنة من الصخور المطحونة والمذابة إلى الأرصفة القارية وقيعان المحيطات . . . وإذا زاد ضغط هذه الرسوبيات على مواد السيماسيما تحت الأرصفة القارية وقيعان المحيطات تنوء بحملها . . . فتحدث عملية خفض لجذور مادة السيماسيما المكونة لقاع المحيط وجذور الأرصفة القارية في داخل مادة السيماسيما الساخنة . . . فتتحرك الطبقات المزاحة بدورها تحت القشرة وتحدث عملية رفع مضادة لعملية الهبوط في مكان آخر . . . وبذلك يحدث التوازن . . . ويذكر هولمز توضيحاً لذلك أن القسم الأعلى من السيماسيما الساخنة، عبارة عن صخور شبه منصهرة وتتخللها غازات تتحرك تحت جذور الجبال وحسبها المواد المنصهرة وتضغط عليها من أسفل إلى أعلى . . .

■ - من ذلك كله . . . نجد أن قوة عظمى فوق مستوى تصور البشر . . . تعمل على استقرار توازن القشرة الأرضية حتى تنطبق تماماً مع قوله تعالى :

— ﴿والأرض وضعها للأنام﴾ (الرحمن / ١٠) . . .
- وقوله تعالى ﴿الذي جعل لكم الأرض مهداً﴾ (الزخرف / ١٠) . . .

- وقوله تعالى ﴿الذي جعل لكم الأرض مهداً﴾ (طه / ٥٣) . . .

- وقوله تعالى ﴿والله جعل لكم الأرض بساطاً لتسلكوا منها سبلاً 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 ، ليحولها بدوره إلى مادة صالحة لغذاء الانسان والحيوان .

ثم إن هناك كميات كبيرة من الماء متجمدة على القطبين ، ولو قدر لهذا الماء المتجمد أن يسيّل ، (وهذا لا يحتاج إلا لبضع درجات قليلة من الحرارة) ، لارتفع 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 تكلنا لأنفسنا ، ولا لأحد من خلقك طرفة عين ولا أقل من ذلك » .

ولا أجد أروع من الدعوة القرآنية، لإمعان النظر في هذا الكون :
﴿ إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولي الالباب ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السموات والأرض، ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانهك 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 شمس الكون يجب كل الاجرام والأفلاك أن تحتزم 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 فلکها 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 بمعدل نصف السرعة السابقة فلا بد أن يكون نصف الدائرة التي يدور فيها ضعف نصف قطر الدائرة السابق . . .

وهكذا نجد أن كل شيء بقدر . . .

فكلما 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 لجيرانه . . . فلا يصطدم بها أبداً .

ويقول سبحانه وتعالى: ﴿إنا عرضنا الأمانة على السموات والأرض والجبال فأبين أن يحملنها وأشفقن منها وحملها الإنسان﴾ (الاحزاب / ٧٢).

فالإنسان توازن دقيق بين مادة وروح بينها عقل يحول دون أن تطغى إحداهما على الأخرى، لأنه لو طغت 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 ومستلهم الهداية 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 .

والانسان كذلك كيان حي خاضع لقوانين الحياة ، من ميلاد ، ونمو ، وتكاثر ، وازدهار ، وشيخوخة ، وموت . . . وهذا الكيان الحي بالغ التعقيد دائم التحول ، يتكون من ألف مليون خلية تنتظمها أنسجة متخصصة ، وينتظم كل مجموعة من هذه الانسجة أعضاء معينة لكل منها وظيفته المحددة ، والكل يتعاون في خدمة هذا الكيان الحي في نظام غاية في التعقيد والاعجاز . . . إن الانسان العادي . . . والعالم . . . كل منهما يؤمن بأن له وجوداً .

وبأن للكون أيضاً وجوداً . . .

وعلى هذا الأساس من العلم والايمان تقوم جميع ألوان النشاط العلمي والحيوي . . . فإذا آمننا بوجود الكون ، فلا بد أن نؤمن بالله خالق هذا الكون . . .

وأن هذا الكون يسير وفق القانون الإلهي . . . الحق . . . بمعنى أن الله ما خلق هذا الكون هزلاً ولعباً . . . وإنما خلقه لأسرار وحكم عالية فيها استدلال على كمال القدرة وتمام العظمة . . . وهذه الدقة المحكمة في خلق الكون دليل على أن الله لن يترك الناس سدى . . .

ولقد منح الله للانسان بعض العلم والمعرفة بما يحقق له الخلافة في الأرض ، أما علم الله فليس في وسع الانسان الاحاطة 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 وأولو العلم فإنما بالقسط لا إله إلا هو العزيز الحكيم﴾ .

● - ﴿يؤتي الحكمة من يشاء ومن يؤت الحكمة فقد أوتي خيراً كثيراً، وما يذكر إلا أولو الألباب﴾ .

● - ﴿وتلك الأمثال نضربها 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 الفيزياء 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 الفيزياء النظرية تدريجياً في تحرير هذه الطرق من وجهة النظر الأدمية هذه » .

ولكن ستظل كل الحقائق الكونية الكبرى والنهائية المطلقة والصادقة والشاملة من أسرار القرآن . . .

. . . أما سر الأسرار . . .

. . . القانون الإلهي العام الأعظم للكون . . .

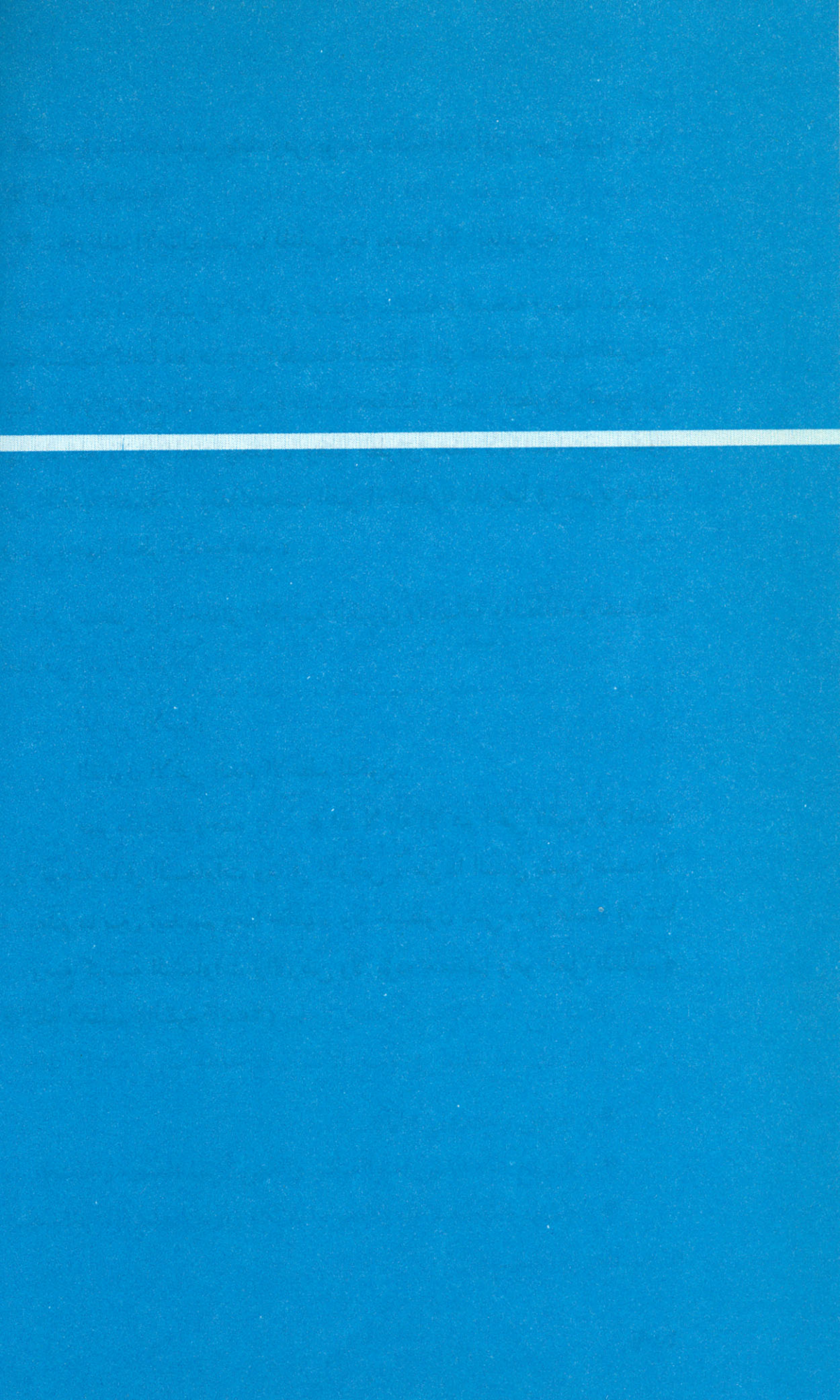
. . . فهو ملك لله وحده . . . ﴿الله لا إله إلا هو الحي القيوم لا تأخذه

سنة ولا نوم له ما في السماوات وما في الأرض ، من ذا الذي يشفع عنده إلا

بإذنه ، 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
للطاقة الكونية العظمى
والاعجاز العلمي
للقرآن

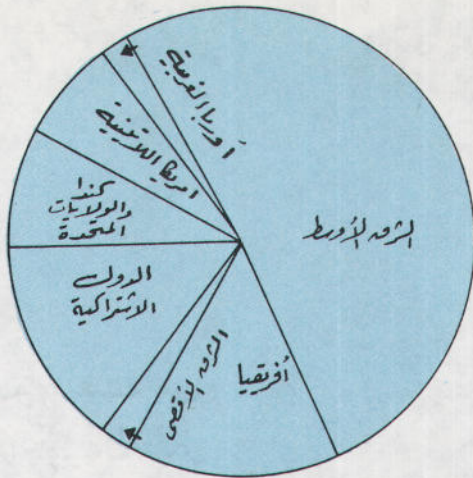
المفهؤوم العِلمي للطاقة الكونية العظيى والاعجاز العِلمي للقرآن

المادة والطاقة هما أساس الكون ، والشمس هي شجرة المادة والطاقة في عالمنا المسمى بالمجموعة الشمسية . والمادة والطاقة متلازمتان فلقد أثبت أينشتين اندماجهما في أعظم قانون اكتشفته البشرية في القرن العشرين ^(١) [شكل / ١٠١] ، فالمادة الآن في نظرنا ما هي إلا طاقة حبيسة أو معتقلة غير متحررة ، وأن المادة رغم أنها تشغل في هذا الكون مكاناً وزماناً، إلا أنها قد تتخلى عن صفات التجسيد وتحرر من قيودها وتنطلق في موجات (طاقة) تتحدى المكان والزمان ، كما نجح العلماء في تحويل الطاقة إلى مادة في عملية تجسيد الطاقة إلى مادة ومادة مضادة . وبهذا أثبت العلماء إمكانية تجسيد الموجة أو تمويج المادة أي اندماج المادة والطاقة، وأثبتوا أيضاً اندماج المكان والزمان

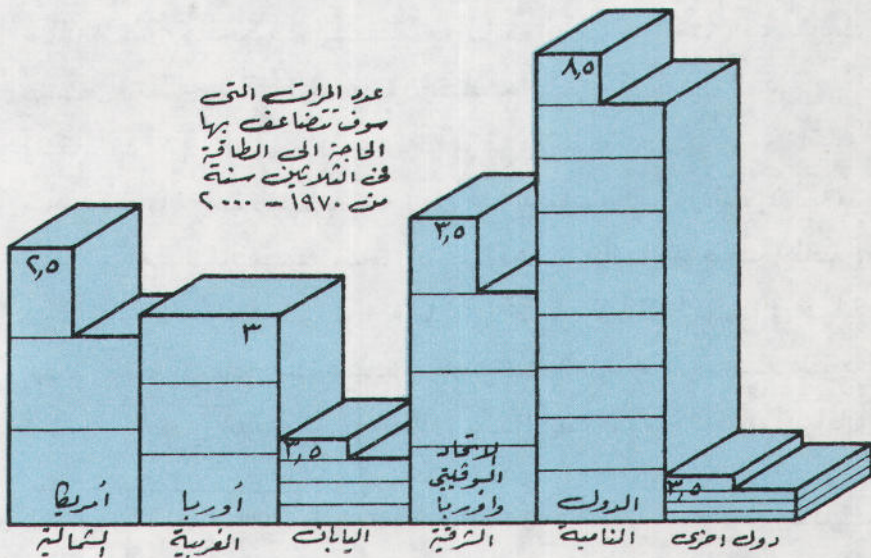
(١) Ailleret, P. 1963: Energétique, les besoins d'énergie; Eyrolles, p. 3. وكذلك

يمكن الرجوع إلى : -

Union Internationale des Producteurs et des distributeurs d'énergie, Paris, 1961, Stat istiques.



التوزيع الجغرافي
 للاحتياج السنوي للنفط في العالم
 (نحو ٩١,٠٠٠ مليون طن
 في ١/١ / ١٩٧٣)



[شكل / ١٠١]

حاجة البشرية إلى الطاقة خلال الأعوام القادمة

واندماج الكهربائية والمغناطيسية والجاذبية في نظرية اندماجية شاملة تدعى النظرية النسبية، تبين لنا الكون بمظهر مجال واحد وقوانين واحدة تنطبق على كل الكتلونات سائر وكل كوكب دائر بل وكل شعاع ضوئي صادر وتعمل منذ أن خلق الله الكون وحتى تقوم الساعة . (١)

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 . . . ذلك تعريف لغوي بسيط . ولكن حين نلجأ للعلم نستفتيه ، ونسأله تعريفاً بالطاقة علمياً . . . وقد أضحي 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 وتداخلت في التفكير العلمي حتى صارت خاصة أساسية من خواص المادة ، ثم هي زادت فارتبطت بالدراسات الطبيعية في سائر مناحيها حتى صار لها من الشأن والأهمية ما للمادة ذاتها . . . إن لم يكن أكثر .

ومع كل التغيرات التي حدثت على الأرض طوال المليون سنة الماضية فثمة شيء لم يتناوله التغير قط : ذلك هو اعتماد الانسان على الشمس، فاعتماد الانسان في غذائه وكسائه يستند إلى الشمس . ولقد كان ذلك صحيحاً فيما مضى ، وهو صحيح اليوم وغداً . فالطعام الذي يأكله الإنسان والأكسجين الذي يتنفسه، والفيتامينات اللازمة لصحته، والموارد المختلفة التي يستخدمها ووقايتها مصدرها الشمس (٢) .

ولكن الانسان لم يكن ليكتفي ، فيما مضى ، بالطاقة التي كانت تأتيه من الشمس . وهده سعيه إلى تحرير الطاقة الشمسية المختزنة في الخشب .

(١) د - محمد فتحي عوض الله - الطاقة - كتابك - دار المعارف - ص ٣ .

(٢) د . علي كامل الحمامصي - الانسان 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 اقتصر في استخدامات الانسان للطاقة على توفير الحرارة اللازمة للتدفئة ولإعداد الطعام ، أما ما عدا ذلك فإن الاعتماد الأساسي كان على قوة الانسان العضلية .

عندما يتحدث الناس عن الطاقة لا يتضح دائماً 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 المستمدة من الطبيعة التي سخرها الله لمنفعة الانسان ، أي الماء المتدفق فوق أحد السدود ، والفحم المستخرج من المنجم حديثاً ، والبترو ، والغاز الطبيعي ، واليورانيوم الطبيعي . ولما 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 تتحول 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 والفحم المفرز (بفتح الراء) والمحسن وخشب الوقود المقطوع والمشقوق . ولكي يتسنى 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 الوقود السائل لسهولة تخزينه ونقله . وخير مثال له هو الغازولين وزيت الديزل .



[شكل / ١٠٢]

[كانت النار أول مصدر غير مباشر للطاقة في خدمة الانسان]



[شكل / ١٠٣]

[كانت الشعوب القديمة تشعل النيران طوال الليل تحسباً لأي هجوم من الوحوش
والحيوانات الضارية 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 النفث ، وزيت الديزل ، والنفط ، وأحياناً تكون محطة تحويل الطاقة هي النقطة النهائية 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 والتبديد ، إذ الواقع أن استخدام الطاقة في تحويل ونقل الطاقة يسمح للمتتبع الأخير باستخدام الطاقة على نحو يعود عليه بالفائدة .

وهذه الخطوات النهائية هي تحويل الطاقة الثانوية إلى طاقة نهائية - أي طاقة في الموتور أو الموقد أو الكمبيوتر أو المصباح الكهربائي - وتحويل الطاقة النهائية إلى طاقة « مفيدة » ، أي طاقة مخزنة فعلاً في مادة منتجة (بفتح التاء) أو توفير إحدى الخدمات . ومن المهم أن ندرك أن توفير هذه الخدمة - كحجرة جيدة الاضاءة مثلاً - ليست مجرد طاقة مخزنة ، بل هي وسيلة للاستخدام الفعال للموارد الأخرى ، وللعمل ورأس المال ثم المهارة بنوع خاص .^(١)

وقد اكتسبت مشاكل احتياطات الطاقة على الأرض ، وكم من الزمن يمكن أن تلبى الطلب ، أهميتها القصوى في العقد الثامن عندما أحس كثير من البلاد المتطورة 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 احتياطات الكوكب من الطاقة واتجاهات الانتاج والاستهلاك وتنبؤات اقتصاد الطاقة النامي .

ومنذ ١٩٠٠ تزايد إنتاج العالم من الطاقة نحو اثني 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 ٣,٥٪ سنوياً في السنوات الخمسين الماضية بالارقام المطلقة ، أو نسبة ٢٪ بالنسبة للفرد . ولم يكن النمو في إنتاج الطاقة لسد الطلب العالمي خلال هذه الفترة الزمنية متجانساً . فقد تواتى خلال الحربين العالميتين وكساد العقد الرابع ، وكذلك خلال الأحداث الاخيرة 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 ٤,٨٪ سنوياً ، لكنه بلغ في ١٩٧٧ ما يقرب من ١٪ بل كان سلبياً في سنة ١٩٧٥^(١).

وتبين تقديرات المؤتمر العالمي للطاقة أن الربع الأخير من هذا القرن ينتج فيه العالم طاقة تزيد عنها في الأرباع الثلاثة الأولى ، حتى لو لم تزد الكمية السنوية عن المستوى الراهن . وإذا استمر الانتاج السنوي في النمو خلال العقدين التاليين بمثل سرعته في ربع القرن الماضي ، فإن الانتاج المجمع من ١٩٧٥ إلى ٢٠٠٠ سيزيد ٢,٥ مرة عن إجمالي الكمية المنتجة من ١٩٠٠ إلى ١٩٧٥ . وفي الوقت نفسه تشير تقديرات أخرى إلى أنه من ١٩٠٠ حتى ٢٠٠٠ سينضب ما يزيد عن ١٠٪ من احتياطات العالم من الوقود ، وأن كل هذا الاحتياطي سيستهلك حتى عام ٢٠٨٠ .

ومع انتصاف القرن التاسع عشر ، اتصلت فكرة الطاقة بجميع نواحي العلوم الطبيعية . فالكهربية والمغناطيسية والصوت والضوء وسائر الأشعة غير

(١) Adler, Irving, 1963: Inside the Nucleus. A Signet Science Library Book (The New American Library), p. 102.

المرئية، 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 تنفى (١)

□ من خواص المادة

وحيثما وجدت المادة ، حتى ولو كانت على أدق مستوياتها الجسيمية .
كانت الجاذبية قرينتها ، والكهربية «روحها» . . وكل هذه القوى أو الظواهر
المتباينة التي نراها في الكون ، تختفي مرة على هيئة طاقات ، وتبدو على هيئة
جسيمات ، ثم قوى مغناطيسية تصاحب هذه الجسيمات وشحنات كهربية
مطوية في الجسيمات ، ثم قوى جاذبية تظهر بين الجسيمات . . الخ . . وكل
هذه القوى المتباينة يبدو أن أصلها واحد ، ومنبعها واحد . . ولقد حاول كثير
من العلماء - وعلى رأسهم اينشتاين - أن يتوصلوا 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 «الاستغماية» حتى نضع أيدينا على لعبتها
الغامضة . . أو قد لا نضع . . فلقد ظل اينشتاين يبحث عنها طيلة ربع قرن
من أخريات أيامه ، ويبحث عن التوأم الواحد . . الجاذبية
والكهرومغناطيسية - لكي يحل غموضه ، وكأنا هاتان ليستا إلا واحداً . .
ولهذا يعبر عن ذلك فيقول : «إن الفكرة التي تقول أن الجاذبية
والكهرومغناطيسية مستقلتان عن بعضهما، شيء لا يمكن أن تتحملة الروح
العلمية» . . ولكنه - رغم اقتناعه بذلك - لم ينجح ومات دون ذلك ! (٢) .

Gamow, G, 1961, The Atom and its Neucleus. Prentice- hall Inc., New Jersey, (٢)
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 غامضاً ولن تنفع معه لغتنا ، ولكن لغة المعادلات هي السبيل الوحيد إلى فهم المزيد^(١).

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 ستمترات في الثانية الواحدة ، يعطي طاقة حركية تساوي خمسة آلاف أرج، أي خمسة آلاف وحدة من وحدات الطاقة . . وتلك هي ما سميت بطاقة الحركة^(٢).

وهناك 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 ارتفاع 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 .

(١) Gardener, M., 1967: Can time go backward? An article in Scientific American, Vol. 216, No.1.

(٢) 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 تجسدت فيك وفي كل ما حولك ، فإن هذا القول ليس من وحي الخيال ، فلقد تنبأ ديراك من قبل بظهور الجسيمات النقيضة بفوتونات أو طاقات خاصة محسوبة ومقدرة ، وظهرت جميعاً ، حتى أنه لم يبق جسيم إلا وله ضد أو نقيض . عدا الفوتونات (أو الأضواء) فلا ضد لها ولا نقيض .

ثم يتنبأ أينشتين من قبل ديراك ، أن المادة ما هي إلا وجه آخر لطاقات مجسدة «ومجمدة» 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 يختلف عن العصور السابقة التي كان الانسان يحلم فيها بقوى جبارة تهدم الحصون ، وتنقل المدائن ، وتبيد الاعداء وتفعل في لحظات ما لا يستطيع البشر أن يفعلوه في سنوات، ولهذا تخيلوا في أساطيرهم تلك القوة الجبارة ، 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 « شيبك . . لبيك 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 اامادة فتدير المصانع ، وتدفع الغواصات ، وتهدم المدن ، وتقتل البشر . . الخ .

ولنتذكر الكلمات التي ألقاها ذلك الرجل الشجاع ماكس بلانك في

الأكاديمية 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 الأكاديمية عمقاً جديداً لعلم الفيزياء ، ولا يمكن مقارنة أهمية أعماله إلا بأعمال نيوتن وحده» (١) .

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 و١٩١١، هو أنه توصل إلى استنتاجاته الأساسية معتمداً إلى حد كبير على أعظم قواعد الرياضة الأولية بساطة . ومن النادر ما استخدم الالهام الفطري الخالص بالنسبة لظاهرة أكثر بهراً . ومن ثم فإنه كان على قيد شعرة من اكتشاف الحركة الدائبة بنفسه ويقر هوفمان بذلك ضمناً حين يقول : فإلى أي طريق يجب أن نتجه الآن؟ للجاذبية 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 للجاذبية 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

(١) Stephenson, G. and Kilmister, C. W. , 1958: Special relativity for physicists, New York, Longmans, Green and co., p. 17-28.

ولكنه بعد أن اشتغل بها اقتنع لسوء الحظ بأنه لن يستطيع مثل هذا التمكن السير لنظرية الجاذبية يحتمل قبولها . وكان هذا كارثة للعلم آخره نصف قرن ونحن نعلم أن اينشتين 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 ظلاً نوعين مختلفين ، وهذا أمر فيه تناقض . وقد قال اينشتين أنه إذا ما اعتقد 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 التفاضلية 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 . (١)

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 أفلاكها ، لكانت المسافة بين النواة وأقرب الكترون قرابة ٣٠ كيلومتراً أو تزيد . وهذه المسافة كلها فراغ . (٢)

وقد ذكرنا أن النجوم تولد وتموت ، فماذا يحدث عندما يموت أحد هذه النجوم ؟ . تؤكد إحدى التوقعات المثيرة للنظرية النسبية العامة لاينشتين ، على وجود ما يسمى بالثقوب السوداء «black holes» ، فعندما يموت النجم

(١) رؤوف وصفي - الكون والثقوب السوداء - المرجع السابق - ص ٢٨١ .

(١) يوسف مروة - المرجع السابق - ص ٥١ .

تنهار مادته وتنطوي وتنكمش وتتراص، فيصبح أصغر من حجمه الأصلي بملايين 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 (١) . كما أنها تجذب إليها أي جسم يمر بالقرب منها ، وحتى فوتونات الضوء تنجذب نحوها وتنجس داخلها ، ونتيجة لذلك لا يخرج منها ضوء ولذا تبدو سوداء . (٢) .

□ أصل المادة بين العلم والقرآن

هذه العوالم بأسرها كانت مادة واحدة ، شاء ربك أن يقسمها بقدرته إلى عوالم لا يحصيها إلا هو . وأن هذه المادة هي الماء « وكان عرشه على الماء » وأن هذا الماء قد تحول بعضه إلى مادة سماها الله «دخاناً» . وقد فسره العلماء بأنه بخار مائي - وسماها العلم «سديما» ، وكلاهما اسمان لمسمى واحد . وأنه من هذا الدخان - أو السديم - أوجد الله العوالم على اختلافها ، فقد خلقها خلقاً أولياً : بإخراجها إلى مادة الدخان - أو السديم - ثم خلقها خلقاً ثانياً : بتكوينها كتلة كتلة ثم خلقها خلقاً ثالثاً : بتنظيمها عالماً عالماً . وهكذا إلى أن تم ما أراده سبحانه من تكييف هذه العوالم بالكيفيات التي اقتضتها حكمته الأزلية . قال تعالى : ﴿ أولم ير الذين كفروا أن السموات والأرض كانتا رتقاً ففتقناهما؟ وجعلنا من الماء كل شيء حي ، أفلا يؤمنون؟ ﴾ .

فقد فصل الله هذه المادة المتحددة تفصيلاً ، وكون منها هذه العوالم . وقد خلقها واحدة ، ثم خلقها تخليقاً ، وكونها على ما اقتضته تكويناً ، منبثقاً بعضها من بعض . فالخلق واحد ، والتخليق مختلف في الكيفية والكمية

(١) Gaudsmit, S. A. and clairbone, 1967: time. life Science library, p p. 115: 123.

(٢) Hoyle, Fred 1963: The Nature of the Universe. A pelican Book, Penguin Book Ltd , England, p p. 201- 221.

والزمان . وهذا ما تشير إليه الآيات الدالة على خلق الأرض والسموات في سبعة أيام : ﴿وأن يوماً عند ربك كألف سنة مما تعدون﴾ .

قال ابن كثير في تفسيره : « كان الجميع متصلًا بعضه ببعض في ابتداء الأمر ففتق 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 ٢٣٥) ، وقد قدر أن رطلاً واحداً من اليورانيوم يولد قدرًا من الطاقة الحرارية يساوي ما تحصل عليه الآن من (١٠٠٠٠ طن) من الفحم . (١)

ويصف (بوهر N. Boher) الذرة بأنها مكونة من الكتلونات سالبة الشحنة تسير في مدارات دائرية ، حول نواة بها «بروتونات» موجبة الكهربية ، وأن القوة الدافعة المركزية هي التي تحفظ التوازن ضد تجاذب الالكترونات والبروتونات ، وكان الغرض الأساسي أن : $mvr = n \frac{h}{2\pi}$. . . 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 الايحاء أن هناك مادة على شكل كور صغيرة من الالكترونات والبروتونات تتحرك في مدارات ولا تشع طاقة في دورانها في المدارات ، ولكنها تشع فقط حين انتقالها من مدار أعلى إلى مدار أسفل عبر منطقة (حرام) ، ومن المعروف أن معظم طاقة الذرة يكمن داخل نواتها ، ويمكن إطلاق هذه الطاقة إذا فتت النواة (٢).

(١) Alfven, H., 1967: Antimatter and Cosmology. An article in Scientific American, Vol. 216, No. 4.

(٢) Asimov. Isaac, 1964: The Intelligent Man's guide to the physical 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 تداخلت الكترونات الذرة الواحدة في نطاق الذرات الأخرى ، وهكذا تكبس الذرات كبساً شديداً كبيض في وعاء وضع فوقه حمل ثقيل . (١)

وعندما تحترق الالكترونات التابعة لذرة ما جوف ذرة أخرى ، لا يكون ثمة وجود للمجموعات الالكترونية في صورها العادية ، فإن (كبس) الذرات أو سحقها ، ينشأ عنه خليط من النوى العارية التي تتحرك دون قيد مع الالكترونات المنفصلة المدفعة بغير نظام .

ويطلق في علم الطبيعة ، اسم المواد الغازية على المواد القابلة للضغط والتي تميل إلى الانتشار غير المحدود عند زوال الضغط الواقع عليها . ولذلك يمكن اعتبار المادة المسحوقة سائلة 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

(١) Barnett, 1957: The Universe and Dr. Einstein. Signet Science Library Book 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 العادية هو نتيجة لحركة الالكترونات في مساراتها حول النواة - كذلك تتوقف مرونة المادة المسحوقة أساساً على الجزء الالكتروني فيها لا النوى .

□ ماذا حدث للشمس في الأزمنة السحيقة

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 . وبرغم أن الشمس لم تعد مثلما كانت أيام شبابها ، فإنها باقية كنجم مستقر بعد أن تركت وراءها حياة مليئة بالنشاط استمرت فترة طويلة^(١) .

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 المقبل 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 سيتضح من الفصل القادم)^(٢) .

Beck, Stanley, D., 1962: The Simplicity of Science. A Pelican Book, Penguin (١) book Ltd., England, P P. 200-208 .

Beiser, A., 1964: The earth, life Nature library, p p. 41- 63.

(٢)

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 خافتة الضوء . ولكن هناك احتمالاً أيضاً أن تكون هذه المادة الخفية 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 تحديداً في الفضاء يشمل الأبعاد ، (المكانية) الثلاثة ، ويستثنى (البعد الزمني) من هذا التحدي ، وبذلك تكون صورة الكون كما رسمها «اينشتين» عبارة عن (كرة) من الفضاء تسبح فيها المجرات ، وتسير في اتجاه مستقيم من البعد الزمني . أما الضوء ، فإن تحدي 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 : ﴿ ثم يعرج إليه في يوم كان مقداره ألف سنة مما تعدون ﴾ . (السجدة/ ٥) وقال سبحانه وتعالى : ﴿ تعرج الملائكة والروح إليه

في يوم كان مقداره خمسين ألف سنة ﴿ (المعارج / ٤) . وقال سبحانه وتعالى : ﴿ يعلم ما يلج 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 يعرجون ﴾ (الحجر / ١٤) .

خرج بعض علماء الفلك بنظرية تقول بأن الطاقة في أشباه النجوم ، وهي نتيجة تصادم بين المادة ونقيض المادة «Anti-Matter» فما هو نقيض المادة . (١)

من المعروف أن الالكترونات عليها شحنة سالبة ، بينما البروتونات لها شحنة موجبة . وفي نقيض المادة نجد أن الوضع يختلف تماماً ، أي أن الالكترونات موجبة والبروتونات سالبة الشحنة ، وفي هذه الحالة يسمى الالكترون موجب الشحنة (البوزيترون Positron) (٢) .

□ الطاقة المربعة

وعندما تتقابل ذرة من المادة مع ذرة من نقيض المادة ، فإنها يتفاعلان معاً فيحطمان بعضهما وتتحول كل كتلتيهما إلى طاقة هائلة تنطلق في الكون على هيئة موجات من أشعة جاما . إن هذه الطاقة تساوي الطاقة التدميرية لحوالي ٢٢٠٠ قنبلة نووية (ذرية) . وبسبب تلك الطاقة الهائلة التي تصدر من أشباه النجوم (الكوازرات) ، فقد قال علماء الفلك بأنها ناتجة عن تصادم بين المادة ونقيضها ، داخل هذه الأجسام الفضائية ، فهل هذا هو التفسير الصحيح ؟ . إن أشباه النجوم ما زالت حتى الوقت الحاضر ، تمثل لغزاً يربض بعيداً عن حافة الكون (٣) .

Stuhlinger, E., 1954: Possibilities of electrical space ship, Austria, p p. 8- 31. (١)

Struick, D. J., 1922: Grundzüge der mehrdim en 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 دائماً 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 «Quantities» «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 هاتف الأصفهاني (كل قلب لذرة تشقه تجد فيه شمساً) ، وواضح أن هذا العالم ربط بين اشتراك كل من الذرة والشمس - كوحدة ونموذج للبناء الكوني - في خاصية الطبقات . . النواة - الفراغ - الالكترونات .

(فتبارك الله أحسن الخالقين)

الفصل السادس عشر

المادة

وَالْإِعْجَازَ الْعِلْمِيِّ

لِلْقُرْآنِ الْكَرِيمِ

المادة والإعجاز العلمي للقرآن الكريم

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 انبعث بعد ، ولذلك كانت السحابة الاولى معتمة ، لا نجوم ولا كواكب ، ولا شمس ولا أقمار ، لا أرض ولا هواء ، منذ حوالي عشرة آلاف مليون سنة .

وبطبيعة الحال إن كوناً متجانساً والعدد الباريوني صفر محكوم 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 ٢,٧ 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 هما [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 والمجرات 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 ساوى ذلك النقطة التي تضعها بالقلم - لأنها هباءة لا ترى على الإطلاق ، 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 .^(١)

ولقد كانت المادة وما زالت إحدى وسائل التعرف على هذا الكون العظيم ، لأن المادة شيء ملموس يستطيع الانسان أن يدركها ، ولقد تطور الفكر البشري عن تركيب المادة من مرحلة التخيل والالهام الفلسفي إلى مرحلة الدراسة والبحث التجريبي . فإذا رجعنا إلى القرن السادس قبل الميلاد فسوف نجد الفيلسوف الشهير ارستطاليس الذي تصور أن الماء هو أصل كل شيء في الكون . وفي القرن الخامس قبل الميلاد تخيل امبيدوكليس أن الكون كله يتكون من أربع مواد رئيسية وأطلق عليها العناصر الأربعة للكون وهي : التراب والماء والهواء والنار ، وأن المادة قد تكون خليطاً من هذه العناصر الأربعة التي يربط بينها الحب بينما تعمل الكراهية على الفصل بينها .^(٢)

(١) د . عبد العليم خضر - الانسان 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 - قوانينه التي يتحرك بها والتي تتناسق 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 شيء فقدره تقديراً ﴾ (الفرقان / ٢) .

والحقيقة أن النظر في الكون أو الآفاق البعيدة بعداً شاسعاً يدلنا على آيات الخالق التي لا حصر لها ، والتي ستتجلى للإنسان دائماً وأبداً ، وصدق الله تعالى إذ يقول : ﴿ سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق أو لم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد ﴾ (فصلت / ٥٣) .

وإذا كنا لم نحط بعد علماً بالكون المحسوس ، ولا بأنفسنا فكيف نزع إدراك كنه الخالق ؟ وما أصدق المعنى في قوله تعالى : ﴿ لا تدركه الأبصار وهو يدرك الأبصار ﴾ (الأنعام / ١٠٣) .

ويمكننا القول أنه ما تقدم العلم خطوة إلا وكشف عن ناحية من نواحي (الاعجاز العلمي) فيه وأضاف برهاناً جديداً يؤكد أن القرآن كتاب الله الذي ﴿ يأتيه الباطل من بين يديه ، ولا من خلفه ، تنزيل من حكيم حميد ﴾ (فصلت / ٤٢) .

وفي ذلك يقول الفيلسوف الفرنسي الشهير «الكس لوازون» : (خلف محمد للعالم كتاباً هو آية البلاغة وسجل الأخلاق ، وهو كتاب مقدس وليس

بين المسائل العلمية المكتشفة حديثاً أو الاكتشافات الحديثة 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 تفتى 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 الموتور 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 متحركة 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 وتماسكاً وقساوة 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 والاشعاع» . وقد أشار جينز إلى هذا الرأي في كتابه (الكون الخفي) وأشار إليه العلامة «أوليفر لودج» في كتابه «ما وراء الفيزياء» . وهذا الرأي في الحقيقة تعديل لرأي نيوتن وجينز بخصوص المادة والاشعاع ، وهو مبني على

أساس أن جميع الظواهر التي تمر بنا بسرعة الضوء اعتدنا أن نسميها إشعاعاً ، في حين أن الأحداث المجسمة التي تسير ببطء شديد أو التي لا تسير بتاتاً قد اعتدنا أن نسميها مادة . وهنا يتساءل الدكتور مشرفة كيف تبدو الأشياء لراصد يسير بسرعة النور ؟ ويجيب عن ذلك بأن الإشعاع الذي يصحب هذا الراصد ويسير معه جنباً إلى جنب يبدو كأنه مادة ، أما الأشياء المادية التي تمر عندئذ بسرعة النور فتكون إشعاعاً .

وهكذا نجد السرعة الهائلة للكون الآهي 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 يدركوها 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 الانسانية 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 تتحرك بمثل هذه السرعة^(١) . فقصور البشر عن إدراك ما هو أسرع من النور نظراً لطبيعة تركيب وآلية حواسهم ليس دليلاً على عدم وجود مثل تلك الكائنات وهذا معناه إمكانية تمويج المادة وتجسيد الموجة ، ويقوم الآن علماء الطبيعة بهذه اللعبة المذهلة في التفاعلات الذرية فهل تقتنع الآن بهذه الحقيقة ؟ وهل تتفق معي 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 بشراً سوياً)

قد أصبح الآن أمراً مقبولاً من الواجهة العلمية لا سيما إذا عرفت أن الملائكة كائنات من نور . رغم أنني أسلم به حتى لو لم يكن العلم قد اكتشف

(١) يوسف مروة - المرجع السابق - ص ٦٣ .

حقيقة تحول الطاقة إلى مادة ، ولكنني أسوق هذا التساؤل رداً على أولئك الذين يرون تناقضاً مفتعلاً بين العلم والدين ولا يرون في هذه القصص سوى خرافات غيبية لا يقبلها العقل الحديث المزعوم^(١) . وهل تتفق معي 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 :

﴿قال أنا خير منه خلقتني من نار وخلقته من طين﴾ (الأعراف / ١٢).

﴿وإذ قلنا للملائكة : اسجدوا لآدم فسجدوا ، إلا إبليس قال : أسجد لمن خلقت طيناً﴾ . [الإسراء / ٦١]

□ متى يمكن رؤية الآفاق الكونية

وهذه حقيقة فيزيائية أخرى تحدد معرفة الانسان 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 جسماً 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 تمتص شعاع النور الساقط عليه فلا ينعكس عنه إلى العين أو إلى أجهزة الرصد والقياس . قال تعالى :

﴿سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق أولم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد﴾ (فصلت / ٥٣)

في القرن التاسع عشر كان العلم قد أثبت نجاحه في الكشف عن كثير من أسرار الكون المادي . وكان العلماء قد اهتموا إلى صوغ القوانين الفيزيائية صياغة على جانب عظيم من الدقة والإتقان . وكانت نتائج العلم قد تعدت

(١) د . منصور حسب النبي - المرجع السابق - ص ٩٢ .

ميدان التفكير والنظريات إلى الميدان العلمي والتطبيقي ، فقام المخترعون والمهندسون بتطبيق المكتشفات العلمية مسخرين 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 والمعروف أن المادة ، أي مادة ، تتركب ذراتها من نواة مركزية موجبة تدور حولها الكترونات سالبة ، بينما ذرات «مضاد المادة» تتألف من نواة سالبة تدور حولها الكترونات موجبة «أي تماثلاً عكسياً» وإذا تواجعت المادة ومضاد المادة ، فإنهما يفنيان وينتج عن ذلك الفوتونات (الضوئيات) النووية ، تماماً كما يحدث عندما يصطدم الكترون سالب مع بوزيترون موجب فينتج فوتون ضوئي، والواقع أن تركيب مضاد المادة لم يثر عجبني ، فقد قال الإمام علي (عليه السلام) منذ أكثر من ١٣ قرناً ، في نهج بلاغته : (إن لكل ظاهر باطناً على مثاله) ، وجاء في القرآن الكريم ما يؤكد ويثبت عملية التماثل العكسي قوله تعالى : ﴿ يخرج الحي من الميت ، ويخرج 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 أوتيتم 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 - ٤٨) 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 الأكم والأبرص وأحيا الموتى بإذن الله .

□ حاجة البشرية إلى علم إيماني

لقد أضحت البشرية جمعاء في أمس الحاجة إلى «علم إيماني» جديد وشامل ، يبني على الأسس والحقائق التي أودعها الله في القانون الإلهي العام الأعظم للكون والانسان . إن البشرية جمعاء في تعطش صارخ لذلك المنهج الإيماني للسير على هداية في مداهم تلك الحياة المشوشة للنواحي ، المتبلبلة الأفكار والمبادئ .

إن ذلك العلم الإيماني ، هو منقذ البشرية من (ورطتها) وهو الذي يجدد صلة الأرض بالسماء ، ويذكر الانسان بمبادئه العليا وأصله النبيل ، فيضيء بنوره قلوب العامة والباحثين والطلاب ، وينعش النفوس ، ويهدي إلى الطريق السوي ، لأن أساسه الوجداني القلبي والمنطق العقلي والمنهج القرآني ، وشعاره البلوغ بالبشرية - ما أمكن - إلى أعماق الحقيقة العلمية في القرآن .

ولما كان القرآن إنما أنزل لهداية الناس إلى من أنزله سبحانه ، فقد اقتضت 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 سبباً من أسباب تكذيبه بمرور الزمن ، حينما ييسر الله سبل الكشف العلمي للعلماء .

وليس هناك ما ينفي انتهاء القطرة للمحيط وتوافقها 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 ١,٤ قدر كتلة الشمس أو أكثر قليلاً ، فإن مصيره إلى الفناء ، لن يكون عن طريق دخوله مرحلة الأقزام البيضاء ، بل قد ينهي حياته بانفجار نوفا أو سوبر نوفا .

فالتفاعل النووي في قلب النجم تنتج عنه مادة الحديد ، في درجة حرارة ٢٠٠٠ مليون درجة مئوية تقريباً ، وتنتج أيضاً كمية هائلة من الطاقة على شكل نيوترونات تفر من النجم ، باتجاه الفضاء الخارجي . وهنا لا بد أن ينكمش النجم الضخم ليعوض ما فقده ، وينتج عن هذا التقلص زيادة في درجة الحرارة في قلب النجم ، فتندفع في ارتفاعها - بشكل مفاجيء - إلى ما بين أربعة إلى ستة آلاف مليون درجة مئوية في مدى أسابيع قليلة ، وهكذا ينهار كل شيء مفاجيء 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 بددها خلال ملايين السنين الماضية ، ويترتب على هذا تفرغ جبار ومفاجيء ، كالذي يحدث في بالون منتفخ تماماً أحدث به ثقب بآلة حادة .

إن التركيب الذري العادي يتحطم في القزم الأبيض ، فالإلكترونات قد أرغمت على الخروج من مستويات طاقتها العادية ، وانضغطت كل الذرة بحيث اقتربت الكتلونات من نواتها وانعصر فراغ الذرة وتكدست الجسيمات الذرية الأولية في حيز ضيق كثيف . مثل هذه الذرات تسمى مادة حيادية أو محايدة ، حيث انضغطت فيها النوى والإلكترونات بالقرب من بعضها لدرجة

أنها فقدت كثيراً من حرية حركتها ، ولم تعد للمادة خصائص الغاز . وقد اعتصر فراغ كل الذرات في القزم الأبيض ، وبذلك تكدست 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 الالكترونات بصفة عامة ، ولكن يظل بعضها - الأكثر حرية يتحرك بسرعيته العادية القريبة 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 عظيّمته ويفهمون قوانينه ومعجزاته ، أكثر بكثير من بعض المسلمين الذين يرددون آيات القرآن بأفواههم دون أن تلمس عقولهم وألبابهم ، إن بلانك واينشتين وفرمي وهيزنبرغ وبوهر وهان وطمسون وسواهم من كبار علماء الطبيعة يؤمنون بالخالق وعظيّمته وقدرته وطاقته ويعرفونها 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 بحجة أن العلم الحديث يدعو إلى الكفر والاحاد والفسق ومخالف لأحكام الدين والشرع ، وأرى أن الدين والشرع والقرآن بريء من مثل هذه الفتاوى والاقاويل ، وليعلم الذين يجاربون العلم الحديث باسم الدين أنهم إنما يجاربون الدين ويسيتون إليه ، لأنهم بذلك يغرسون في الناس فكرة خاطئة عن العلم والدين في آن واحد ، فيخيّل 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 الاحاد لعقول الناس في أكثر الاحيان . إن اختراعات المهندسين وأبحاث العلماء وغزو الفضاء وتجزئة الذرة 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 :

﴿ سنريهم آياتنا في الآفاق وفي أنفسهم حتى يتبين لهم أنه الحق ، أو لم يكف بربك أنه على كل شيء شهيد ﴾ (سورة فصلت / ٥٣) . وما أردنا إيضاحه هنا هو أن كل تقدم بشري مقبل سيكون تقدماً في عقل الانسان وملكاته الابداعية ، فإن الله الذي دعانا إلى التفكير في خلق السماوات والأرض ، وفي أنفسنا ، كان يدعونا إلى العلم ، وأوضح قصورنا وعجزنا في هذا المجال حين قال :

﴿ وما أوتيتم من العلم إلا قليلاً ﴾ (الإسراء / ٨٥) . لقد دعانا 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 الالماني 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 هذا ، 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^(١).

لكننا نعرف أن الشمس موجودة منذ خمسة بلايين سنة . وهكذا ظل مصدر الطاقة الشمسية مجهولاً حتى جاء العالم بيث Bethe ، في الربع 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 هويل يعود بنا القهقري 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^(٢) .

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 أجزاؤه على بعضها ، فتشققها بعنف وتردها إلى ناحية المركز؟ ويفترض هويل 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^(٣) .

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 منتظمة 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 يرسم 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 نموه 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 وَجَدْتُ أن منهجية القرآن الكريم ترسم الطريق لمنهجية البحث العلمي الجغرافي ملخصة في قوله تعالى : ﴿ قل انظروا ماذا في السماوات والأرض وما تغني الآيات والنذر 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 الأبصار ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ويتفكرون في خلق السماوات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانه ففقتنا عذاب النار ﴾ . (آل عمران ١٩٠ - ١٩١) . هناك إذن مرحلتان في المنهج القرآني لدراسة الكون :

مرحلة يستخدم الناظر فيها استدلالاً إستقرائياً يكشف به عن الأسباب

والمسببات ، ويتوصل منه إلى صياغة القوانين العامة التي تخضع لها
الموجودات .

ومرحلة يستخدم فيها تفكراً عقلياً أساسه الاستدلال القياسي ، وينتهي
منه إلى إثبات وجود صانع مدبر للكون عن طريق ما يشاهده فيه من غائية
الظواهر التي لا تفسرها له المصادفة .

ولا يقف بعض الناظرين عند المرحلة الأولى ولا يتجاوزونها إلى الثانية ،
وهؤلاء ﴿ يعلمون ظاهراً من الحياة الدنيا وهم عن الآخرة هم غافلون ﴾
(الروم / ٧) .

إنهم قد وصلوا إلى منتصف الطريق ، وفاتهم الغرض البعيد 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 الظواهر للقياس الكمي في البحث العلمي ، ثم يضع ذلك في
منهج إيماني ، فإنه بذلك يحقق إنسانيته ويجعل لحياته معنى ، لأن نهاية العلم هي
بداية الايمان ، والإسلام هو دين الله فاطر الفطرة وخالق الناس وصدق الله العظيم
بقوله تعالى :

﴿ فطرة الله التي فطر الناس عليها ، لا تبديل لخلق الله ، ذلك الدين
القيم ﴾ . [الروم / ٣٠] .

□ عندما تتجاوز العوالم السماوية سرعة النور

والانسانية الآن في حاجة إلى دين تخرج به من ورطاتها بعد أن كادت
تهلك وتضل الطريق . ولو أرادت البحث بعقلية 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 بوكاي بعد دراسة علمية في كتابه (القرآن والتوراة والانجيل والعلم) إلى الحقيقة الخالدة وهي دين الإسلام والقرآن لأن الكتب المقدسة الأخرى قد حور نصوصها البشر فعجزت عن الوقوف أمام العلم الحديث وأمام الاتحاد 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 اورانتز 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 دفعة واحدة ضد اتجاه حيث أن :

$$ك١ = كتلة الجسم أثناء تحركه .$$

$$ك = كتلة الجسم أثناء سكونه .$$

$$س = سرعة الجسم المتحرك .$$

$$ن = سرعة النور .$$

والتعديل الذي يطراً على هذه المعادلة هو ضرب الطرف الثاني (الصورة والمخرج) بالعدد (ت) ، فتصبح كما يلي :

$$\frac{ت ك}{\sqrt{١ - \frac{٢س}{٣٧}}} = \frac{ت ك}{\sqrt{(\frac{٢س}{٣٧} - ١) ١ - \sqrt{١}}}$$

إن هذه المعادلة تعني أنه كلما زادت سرعة الجسم زادت كتلته ، وقد أثبتت التجارب العلمية في مختبرات الفيزياء النووية صحة المعادلة . لكن لنفرض أن (س) ساوت (ن) عندها تصبح قيمة العبارة الرياضية

$$\left(\frac{٢س}{٣٧} = ١ \sqrt{١} \right)$$

= /صفرًا وجذر الصفر صفر . وعندها تصبح قيمة ك١ لا نهائية ، أي

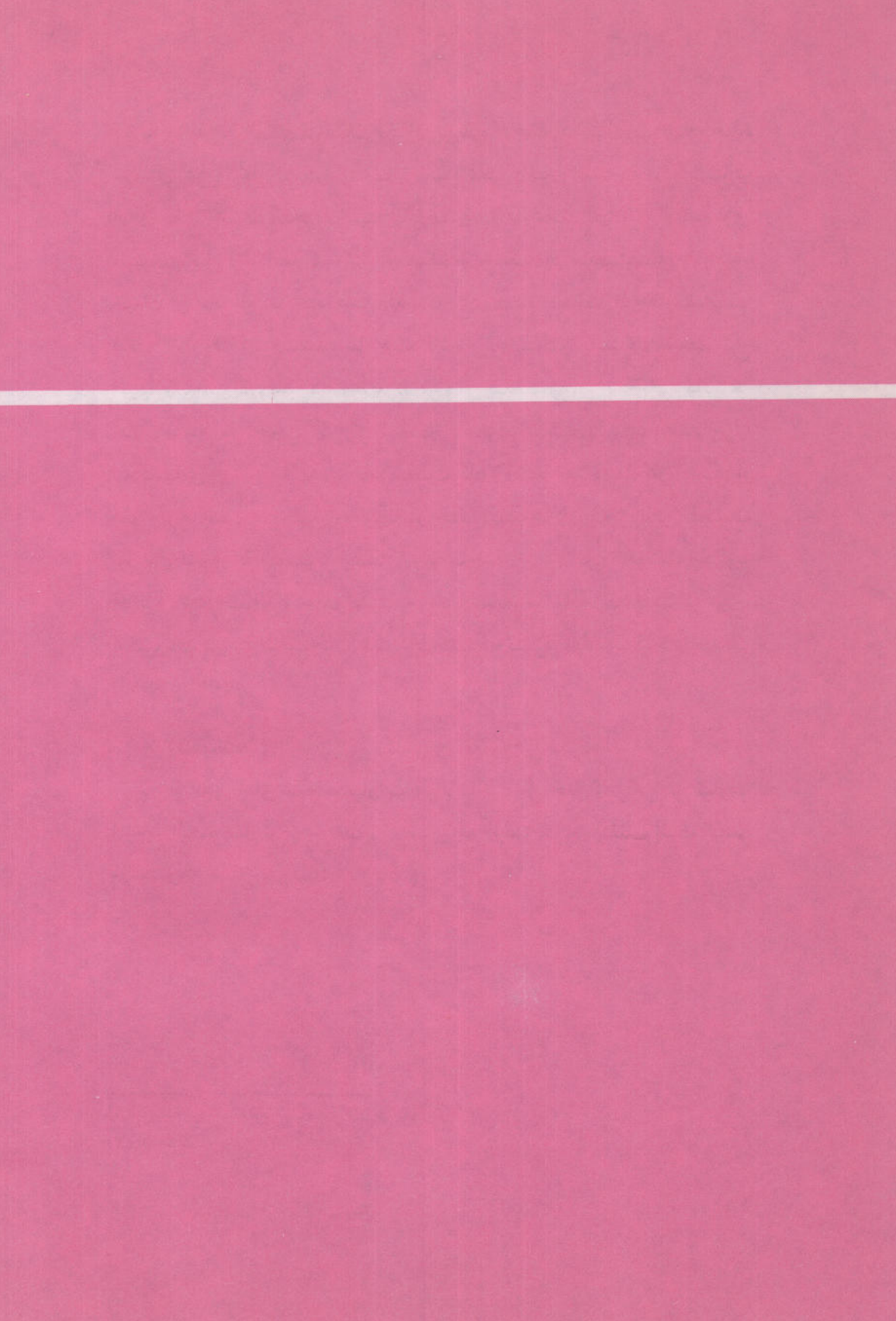
كمية هائلة من الكتلة قد تملأ الكون بأسره . ومع ذلك فإن الكتلة هذه ستختفي عن الأنظار لأن وجود المادة وعدم تمكن العين البشرية من رؤيتها في آن واحد قد أثبتتها التجربة الفيزيائية الحسية . فقد تمكن الفيزيائي النمساوي ستيفان برييل في جامعة فيينا من إيجاد أشعة خاصة إذا سلطت على إنسان أو حيوان أو جماد جعلته يختفي عن العين ، أي ينعدم بالنسبة إلى حاسة البصر فقط (١) . 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 لتعكسها في أي اتجاه يريده . 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 الثلاثية للمادة، قد أدت إلى تهيج ألكترونيات ذرات المادة بحيث يمكنها أن تتصرف تصرفاً مرعباً ، فتختفي بذلك المادة عن الأنظار (٢) .

وقد وردت في القرآن آيات تشير إلى المعاني التي ذكرناها سابقاً منها :

﴿ الذي خلق سبع سماوات طباقاً ما ترى في خلق الرحمن من تفاوت فارجع البصر هل ترى من فطور ، ثم ارجع البصر كرتين ينقلب إليك البصر خاسئاً وهو حسير ﴾ (الملك / ٣ - ٤) .

(١) يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - المرجع السابق - ص ١٩٤ .

(٢) المرجع نفسه - ص ١٩٥



الفصل السابع عشر

الطاقة الشمسية
والإعجاز العلمي
للقرآن الكريم

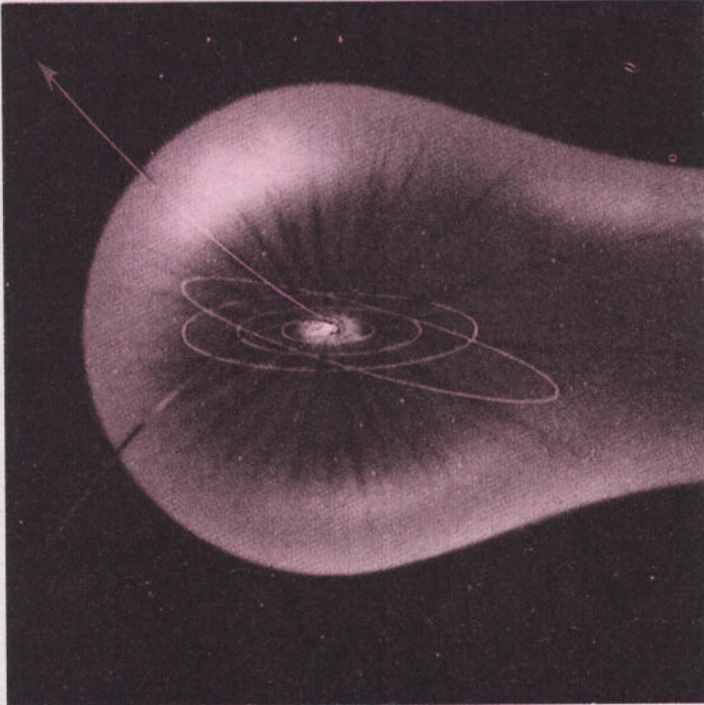
الطاقة الشمسية والإعجاز العلمي للقرآن الكريم

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 ٠,٠٠٥٪ من مساحة الكرة الأرضية . وتقدر إمكانيات الطاقة الاجمالية للإشعاع الشمسي الممتصة على سطح الأرض بنحو ٣,١٢ × ١٣١٠ طن من مكافآت الفحم . ومما له دلالته أن هذا المصدر الوفير غير مستكشف الآن تقريباً . ومع ذلك ففي السنوات الأخيرة ازدهرت عمليات البحوث 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 ، والفولطية الضوئية) ، تخزين الطاقة .

وما تزال التكنولوجيا الشمسية في مراحلها الأولى . وهذا هو السبب في
أن الإشعاع الشمسي لا يمكن اعتباره مقبولاً إقتصادياً 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 المبعثرين . وتبين
خريطة كثافة أشعة الشمس أن البلاد النامية تحتل وضعاً مواتياً فيما 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 خطي العرض ٤٠ درجة ش ، ج) قدر مجلس التنمية لأعالي 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 ميغاوات (تخدم مدينة تعدادها $\frac{1}{4}$ مليون نسمة) يتطلب سطح تجميع يبلغ حوالي ١٦ ميل مربع (٥٨) . وقد استخدمت الطاقة الشمسية في تحلية المياه ، وكانت شيلي 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 تقطير حوالي ٧٥ ألف طن - Solar Satel- lite لتجميع الأشعة الشمسية وإرسالها إلى الأرض في شكل موجات قصيرة .

والحقيقة أنه إذا ما نجحنا في استخدام هذا المصدر الهائل والمتجدد والنظيف، نكون قد أنجزنا مهمة كبرى لخدمة البشرية بتدد الخوف من نفاذ مصادر الطاقة الحفرية وتخفف آلام العطش والجوع في مناطق جافة كثيرة من ناحية وتسهم في حل مشكلة التلوث الهوائي من ناحية أخرى .

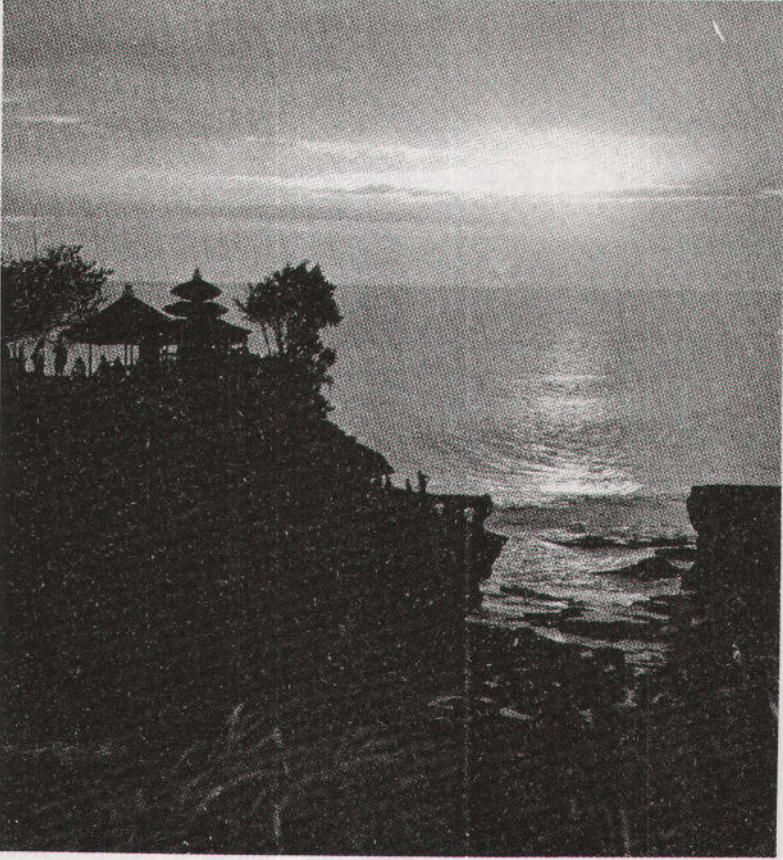
كانت الطاقة دائماً تمثل عنصراً هاماً في حياة المجتمعات . فكل أنواع

الأنشطة المعروفة لا بد أن تتضمن استهلاكاً لكمية من الطاقة . وينطبق ذلك على كل أنواع الحركة بداية من حيوانات الجر إلى عملية الانشطار النووي . فتاريخ الطاقة كل متداخل في تاريخ الانسانية ، ويعتبر من العناصر المتصلة بالانسانية إتصلاً وثيقاً . ولقد ارتبط إنتاج الطاقة على مر العصور بتطوير الفكر العملي ، وكان لأنواع الطاقة المتاحة في مختلف العصور وطرق استعمالها 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 الأوربي والامريكي وتحوله عن الزراعة . والمثل يقال عن اكتشاف الكهرباء الذي كان له أثره العميق في حياة الانسان رجالاً ونساء في جميع أنحاء العالم المعمور باستعمالها في مختلف المجالات، سواء الاضاءة أو إدارة الآلات أو تسيير المواصلات، كما ساعد على تكوين التجمعات العمرانية الكبيرة في عصرنا 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 اتخذ العالم الحديث شكله الجديد المليء بالأمال والمتناقضات .

□ مصدر الطاقة الوحيد

الشمس هي مصدر الطاقة الوحيد خارج نطاق الأرض الذي يثير اهتمامنا جداً في هذه الأيام . فكل ثانية واحدة يتحرر من الشمس طاقة رهيبية في الغلاف الجوي ($1,7 \times 10^4$ كيلوات) [شكل / ١٠٥] ، ونسبة ما يصل



[شكل / ١٠٥]

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 جميعاً 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)، وليست مؤكدة بسبب التقلبات الجوية وتأثيرها على انتقال الأشعة في الغلاف الجوي. وكل ثانية واحدة تؤدي الفوتونات الشمسية

دوراً ما زلنا بعيدين عن فهمه تماماً أو حتى عن أن نقلده بدقة . والطاقة المتجددة التي يمكن حجزها من الأشعاع 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 الاداء الوظيفي للغدد الصماء عند كل من الانسان والحيوان . فهو يقوى مثلاً وظيفة الغدة الدرقية للصفادع والسلاحف والدجاج والبط . ويمكن للفرد أن يستشهد بأمثلة عديدة أخرى لبيان تأثير الإشعاع الشمسي على أنشطة الكائنات الحية وعلى عديد من الوظائف البيولوجية للانسان والحيوان . ويمكن أن يستغني الانسان أحياناً بمفعول ضوء الشمس عن حاجته للادوية الكيميائية لعلاج الأمراض أو الوقاية منها . وحيث أن العملية المتضمنة هي عملية جزئية فيجب أن تتم الدراسة أولاً على ضوء بحوث مبدئية قبل إجراء البحوث التطبيقية .

والاستخدامات الممكنة للطاقة الشمسية للاغراض الاهلية تشمل الطهي وتسخين المياه وإزالة ملوحة مياه البحار وتجفيف الثمار والخضروات والأسماك وتكييف الهواء .

الثلاجات والمكينات التي تعمل بالطاقة الشمسية والمحطات الشمسية الضخمة لتوليد القدرة هي تطبيقات أخرى للانتفاع من الأشعاع الشمسي الذي لا يمكننا بأي حال تجاهل أهميته للصناعة .

□ الشمس هي مستقبلنا

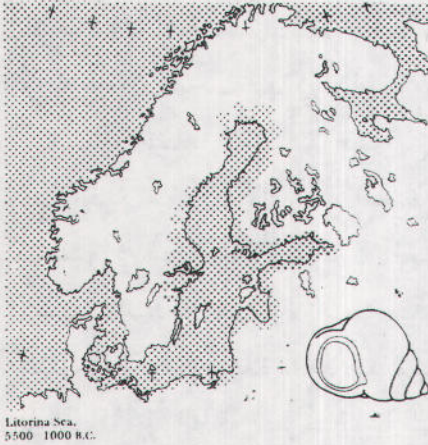
إن الطاقة الشمسية هي أنظف طاقة نعرفها . . وهي طاقة لا حدود لها ، فهي توجد تقريباً في كل مكان . . والانسان يستخدم حوالي ٢٪ من الطاقة الشمسية على شكل طاقة الرياح أو على شكل حرق الاخشاب ، أما استخدام الطاقة الشمسية مباشرة مثل البطاريات والافران الشمسية بالاضافة



بحر يولديا
٨٠٠٠ - ٧٠٠٠ ق م



البحيرة الجليدية في البلطيق
١٠٠٠٠ - ٨٠٠٠ ق م



[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

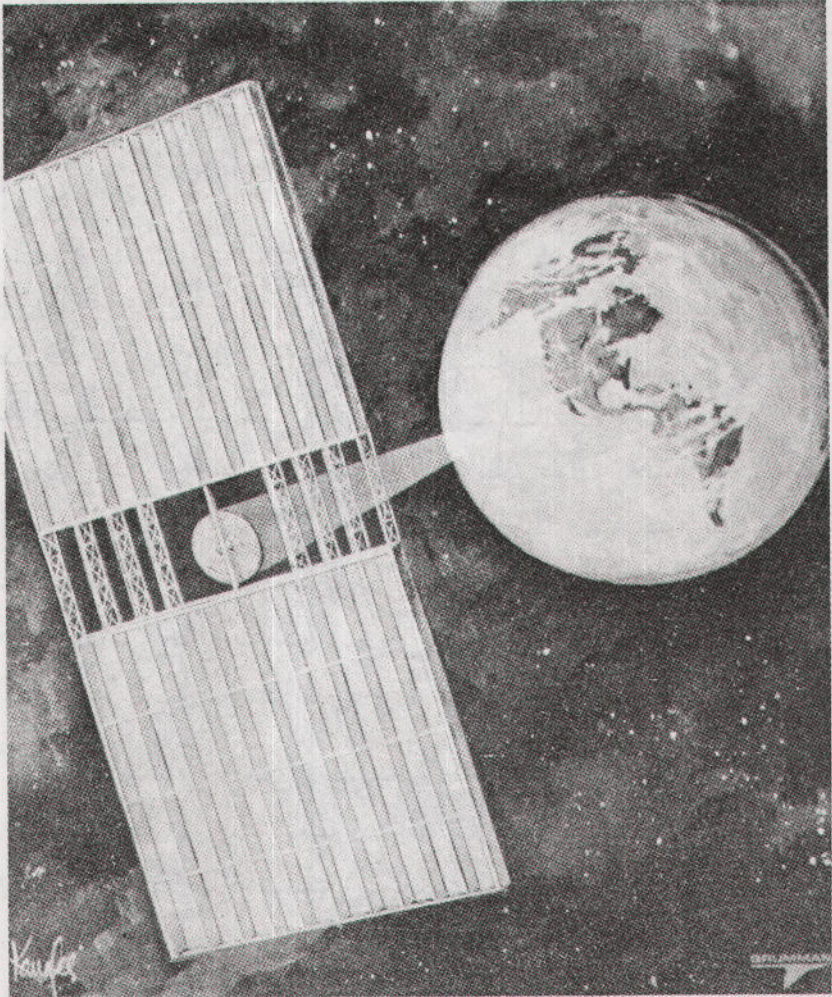
إلى المساكن المدفأة بالشمس ، فهي تمثل جزءاً صغيراً من استهلاك الطاقة الشمسية .

إن استغلال الطاقة الشمسية لا يزال في بدايته [شكل ١٠٦] ، والأمل كبير جداً في أن تحل الطاقة الشمسية كثيراً من مشاكل الطاقة التي يعيشها الانسان في كل مكان . وحتى الآن فإن الانسان لا يستطيع أن يعرف بالضبط ما هو مستقبل الطاقة الشمسية ، فعلم ذلك عند مدبر الأكوان وخالق الطاقة الشمسية ، وهو قدير على حل جميع مشاكل الانسان (١) .

وأهم ما ننوه به هنا هو أن الفحم والبتروول والغاز ، كل إلى نضوب ، وأن الطاقة الشمسية في طريقها إلى انتشار وشيوع 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 كيلوات واحد على المتر المربع . إن استخدام الطاقة الشمسية بكونها جديدة متجددة وكونها نظيفة غير ملوثة - يجعلها مصدراً مثالياً للحصول على الطاقة ، برغم كونها طاقة مخففة (١٩٠ وات / متر مربع / ٢٤ ساعة) وحمية تخزينها نظراً لتعاقب الليل وتراكم السحب . ولكن العلم كدأبنا به ، لا يقف عند باب مغلق ولا تحول بينه وبين المضي عواقق .

(١) د . س . هالاسي - عصر الطاقة الشمسية القادم - مجلة الفيصل / ٣٧ - ص ٨٤ عرض وتقديم د . أحمد عبد القادر المهندس .



[شكل / ١٠٧]

العالم مقبل على عصر استخدام الطاقة الشمسية .

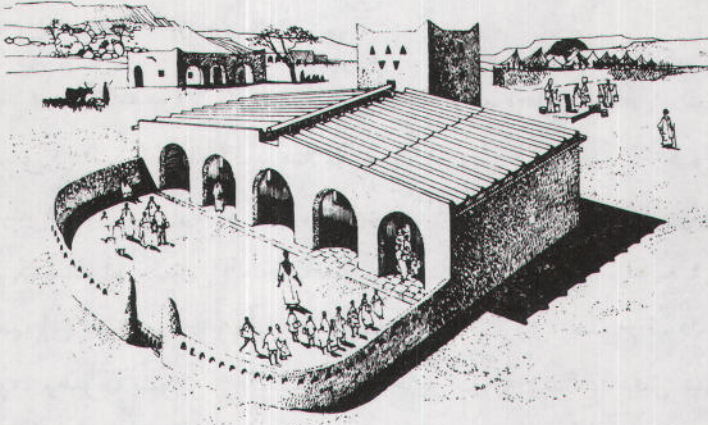
وتأتي حرارة الشمس من الأشعة تحت الحمراء ، وتستقبل الأرض وبقية الكواكب الثمانية الأخرى حوالي ١/١٢٠ من المليون من الإشعاع الكلي للشمس، وهذا يثبت لنا أن الشمس عبارة عن كرة هائلة من النار لا يمكن تصورها.

إن انصهار الهيدروجين إلى هيليوم حيث تحول الشمس مادتها الأصلية إلى طاقة إشعاعية يحدث عند حرارة تبلغ ٣٠ مليون درجة فهرنهايت داخل الشمس ، أما سطح الشمس فإنه يعتبر بارداً جداً بالمقارنة إلى المركز ، وكنتيجة للانصهار الذي يحدث داخل الشمس ، فإن الشمس تستهلك حوالي ١٤٠ تريليون طن من وزنها كل عام .

إن ٣٠٪ من الطاقة الشمسية التي تصطدم بالغلاف الجوي للأرض تعود إلى الفضاء على شكل إشعاع قصير الموجة وحوالي ٤٧٪ ، تمتص بواسطة الغلاف الجوي والأرض بالإضافة إلى المحيطات ، وحوالي ٢٣٪ من هذه الطاقة الشمسية تستعمل في التبخير ، وتيارات النقل والترسيب للدورة الهيدرولوجية. وجزء من ١٪ يستعمل لتحريك الهواء، وحركة المحيطات والبحار، بالإضافة إلى هذا فإن جزءاً يسيراً من الطاقة يقدر بحوالي ٤٠ بليون كيلوات يتحول إلى طاقة نباتية بواسطة الكلورفيل للأوراق الخضراء. إن هذا الجزء اليسير من الطاقة هو الذي أنتج كل الوقود الأحفوري الذي ورثناه من الأرض، وهو الذي ينتج غذاءنا.

وتمطر الشمس الأرض في كل ساعة بطاقة تقدر بحوالي (٦ , ٠) . . أي أن الشمس تمطر الأرض ، يومياً ، بطاقة مقدارها أكثر من (١٤) ويمكن في ثلاثة أيام أن نستقبل طاقة شمسية تساوي جميع الوقود الأحفوري الموجود في باطن الأرض . [أنظر شكل /١٠٨.]

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 الانسان للطاقة الشمسية في القرن العشرين عن دائرة قوله سبحانه وتعالى . . . ﴿ وجعل فيها سراجاً وقمراً منيراً ﴾ [الفرقان / ٦١]
 - المنظر لمخطط مدرسة ببلدة [آئي] في تشاد تظهر فيه قنوات الشمس التي سوف تجمع أشعة الشمس وتحولها إلى طاقة .

حزام الشمس بين خطي عرض ٤٠ درجة شمالاً و ٤٠ 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 مصدراً لا حُدَّ له لإنتاج الطاقة لعالم متعطش لمزيد منها ، وهو مصدر يصلح لعديد من الاستخدامات في مختلف مجالات النشاط البشري . ويرى الخبراء أن تطور أساليب استخدام هذا المصدر على شكل مجمعات مدارية مساحتها ٦٠ كيلومتراً مربعاً قد يصبح ممكناً في عام ١٩٩٠ .

ولقد أخبر الحق تبارك وتعالى عن عظمة الطاقة الشمسية (١) . يقول سبحانه وتعالى : ﴿وجعلنا سراجاً وهاجاً﴾ (٢) . ويقول سبحانه : ﴿وجعل القمر فيهن نوراً وجعل الشمس سراجاً﴾ (٣) . ويقول سبحانه : ﴿هو الذي جعل الشمس ضياء والقمر نوراً﴾ (٤) .

ويقول المفسرون لقوله تعالى : ﴿وجعلنا سراجاً وهاجاً﴾ . . لقد جعلنا الشمس في السماء سراجاً قوياً متلأثاً وقادراً (٥) . . ذلك السراج هو الشمس المضيئة الباعثة للحرارة التي تعيش عليها الأرض وما فيها من الأحياء ، والتي تؤثر كذلك في تكوين السحب بتبخير 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 ومختار (٦) .

إن متوسط القدر الذي يصل إلى الأرض من الطاقة الشمسية بالغ الضخامة ، أن يتجه نحو ١٣٥٣ كيلوات على المتر المربع أي ما يقابل ١٧٨٠٠٠٠ تتروات (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 تتروات ، 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 ٢٤٦ .

(٢) سورة النبأ / ١٣ .

(٣) سورة نوح / ١٦ .

(٤) سورة يونس / ٥ .

(٥) د . حجازي - مرجع سابق - جزء ٣٠ ص ٦ .

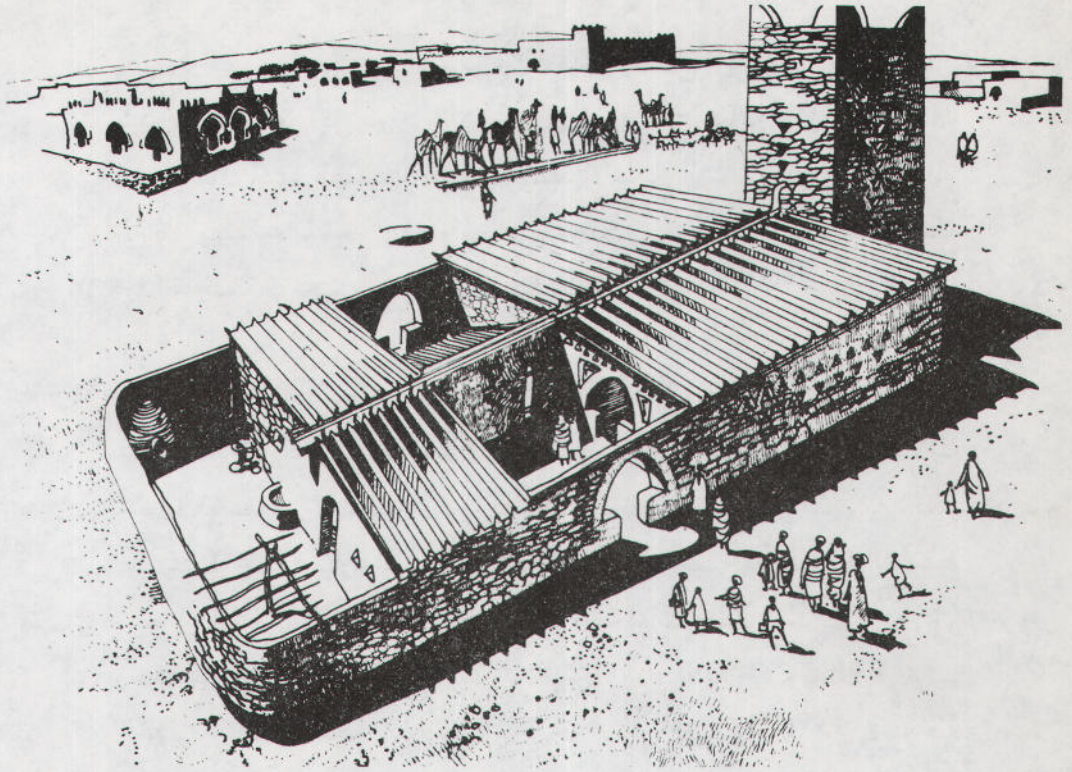
(٦) سيد قطب - مرجع سابق - ص ٣٨٠٦ .

□ من سنن الخلق تسخير الشمس لمصلحة الإنسان

وأقصى مقدار من الاشعاع الشمسي يصل إلى الأرض يبلغ حوالي كيلوات 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 ، ويبدو أن أفريقية وآسيا هما القارتان من حيث تجميع الطاقة الشمسية .

ورغم أن الاشعاع الشمسي متشتت للغاية فإنه عظيم الفائدة من حيث أنه يستخدم في كثير من الأعمال بتكاليف بسيطة ، وأكثر هذه الاستعمالات شيوعاً هو تسخين المياه ، وفي دولة كإسرائيل نجد على الأقل من بين كل خمس أسر تمتلك مجمع حرارة شمسية فوق سطح منزلها ، وتستخدم الطاقة الشمسية أيضاً في تجفيف المحاصيل . وتعديل جو الحجرات والمباني [شكل / ١٠٩] ، وتدفئة المحيط الجوي ، وضخ المياه ، وتنقية المياه من الأملاح ، وكذلك في توليد الكهرباء . وقد أمكن التوصل إلى درجة حرارة قصوى تبلغ ٤٠٠٠ درجة مئوية (بمقياس 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 المتبعة ترتيب المرايا العاكسة بحيث تلقي بالاشعاع الشمسي على غلايات يرتفع منها بخار الماء الذي يدير التوربينات ، وتجري الآن محاولات عديدة لإقامة مولدات شمسية صغيرة تعطي كميات قليلة من الكيلوات من الكهرباء ، هذا بالإضافة إلى أكثر من اثني عشرة محاولة لإقامة محطات توليد شمسية كبيرة تنتج الكهرباء بالميجاوات تستخدم طريقة شبيهة بهذه التي ذكرناها ، ويحتاج إنشاء محطة توليد كهرباء من الطاقة الشمسية



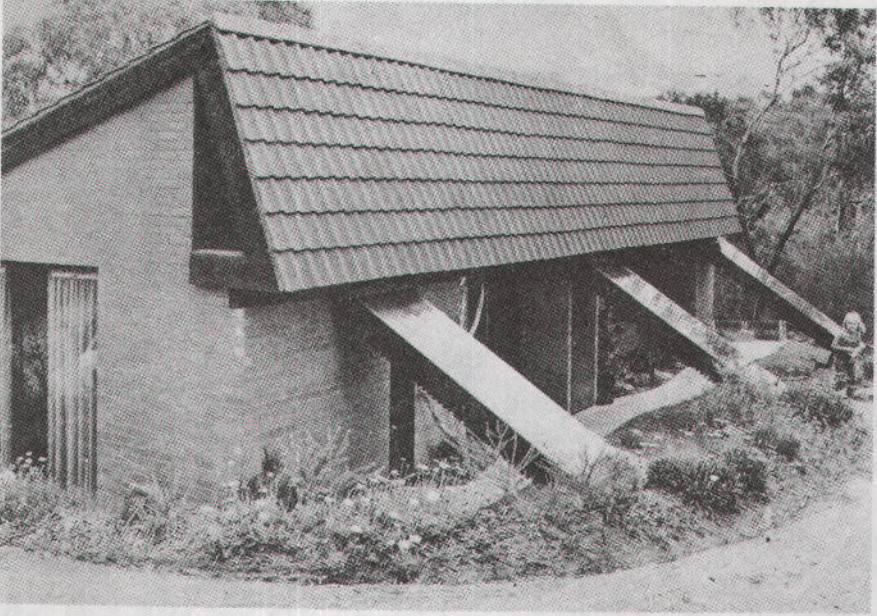
[شكل / ١٠٩]

[أفريقيا تدخل عصر الطاقة الشمسية]

مدرسة من «شنتيقت» بموريتانيا تعتمد على الطاقة الشمسية بواسطة الأجهزة المركبة فوق سطحها ، في تكييف حجرات الدراسة .

لتعطي عشرة ميجاوات إلى عدد يصل إلى ٢٠٠٠ من المرايا العاكسة مساحة كل منها ٢٥ متراً مربعاً .

والبديل 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

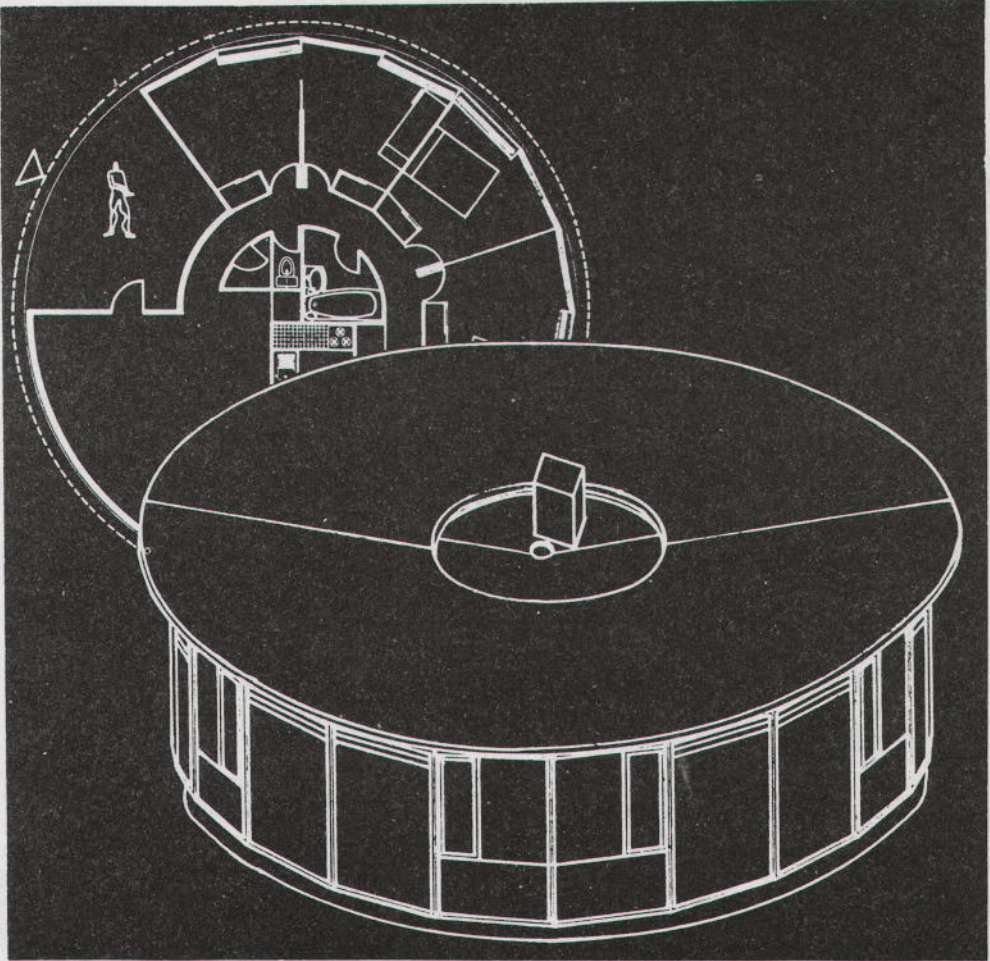


[شكل / ١١٠]

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 الانشاء 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 الزمخشري ، أنار السراج ، ونوره . . وقال للنار وهج شديد



[شكل / ١١١]

قرية نموذجية فرنسية في إقليم ليسي بمنطقة [الميز] تعمل بالطاقة الشمسية في مجال
[الاضاءة - تسخين المياه]

وتوهج . . ومن المجاز : سرج الله وجهه أي حسنه وبهجه . . والشمس سراج
النهار والهدى 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 وينتظم نظامه ، ولو أنها أخذنا من الأرض
موضعاً غير موضعهما لاختل نظام هذا الكوكب .

والضوء نور ذاتي ينبعث من جسم مشع له بفعل الحرارة النارية المتوقدة
كالشمس . ومن هنا كان الضوء مشتقاً على حرارة دائماً^(١) .

■ - 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 .

■ - فأين 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 الشمسية بين العلم والقرآن

الشمس نجم ملتهب يضطرم بالحرارة الباطنية التي تبلغ في الأعماق

(١) عبد الكريم الخطيب - التفسير القرآني للقرآن - ص ٩٥٧ ، ٩٥٩ .

الايديروجين يحدث تفاعل أن تتكون نواة تحتوي على بروتون ونيوترون لعنصر الهيليوم . . وعندما يتم ذلك من التفاعل انطلاق إشعاع يجعل طاقته بعيداً عن الشمس .

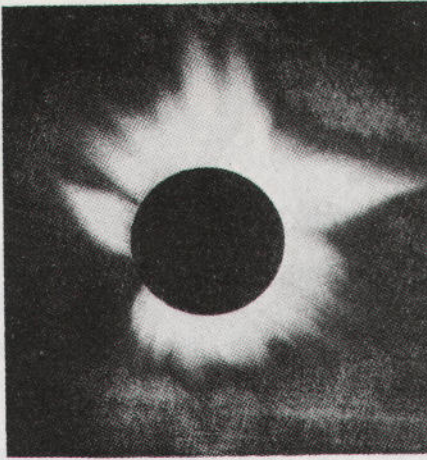
(ج) لولا الطاقة المستمدة من تحويل الايديروجين إلى هيليوم لكانت الشمس قد أصبحت نجماً خامداً منذ عدة آلاف من ملايين السنين .

وكما أن السراج المشتعل الذي ذكره الله تعالى في القرآن يتكون حول ضوئه ولهبه جو حراري يمكن أن يحرق الاجسام حتى بدون ملامسة النار ، فإن العلم يقول أن للشمس مثل هذا الجو الحراري . . لأننا إذا نظرنا إلى الشمس خلال ورقة من السلوفان المعتم (للتخفيف من وهج الشمس) لرأينا حافة الشمس محدودة كأنها انتهت عند مكان معين ، وهذا المكان هو غلاف الشمس المضيء (الفوتوسفير)، وقد وصف بالمضيء لأنه المنطقة التي يأتي منها معظم ضوء الشمس ، بيد أن الشمس لا تنتهي تماماً عند الغلاف المضيء مثلما لا ينتهي السراج عند حدود الوهج المنبعث منه . . فهي الأخرى لها أيضاً جو خارجي خافت .

□ الطاقة واستخدام الأرض

ولقد تأثر تقدم البشرية بشكل عميق باكتشاف واستغلال مصادر الطاقة المختلفة ، فاستخدام الفحم وتطور إنتاج الكهرباء من مساقط المياه واكتشاف زيت البترول والغازات وبدء ظهور الطاقة النووية كلها من المعالم المميزة في التاريخ ، ويعتبر كل مصدر جديد من مصادر الطاقة إيذاناً بانطلاق سلسلة من التكنولوجيات الجديدة التي تقود إلى إحداث تغيرات في مستوى أنشطتنا وفي أساليب معيشتنا .

إستخدام الطاقة هو جزء متمم لعملية النمو ، وسيان في ذلك أن يتم



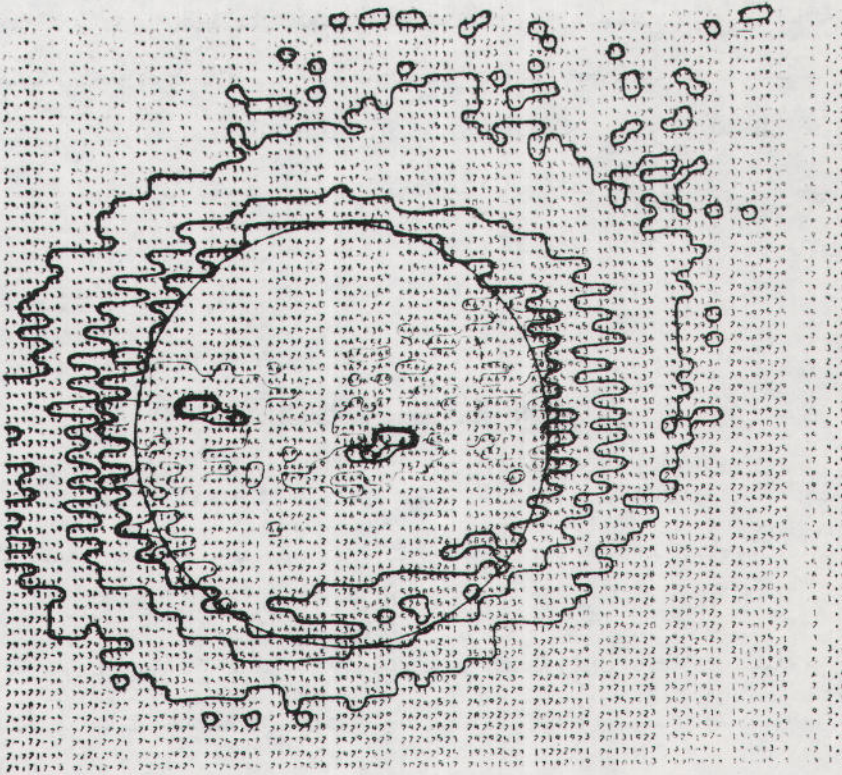
[شكل / ١١٢]

كسوف شمس

تبدو فيه هالة الشمس

[الغلاف الجوي

الخارجي للشمس]



[شكل / ١١٣]

[صورة الشمس عن طريق كمبيوتر متقولة بواسطة قمر صناعي].

تعريف النمو على أساس إجمالي المنتج القومي المتزايد، وأن يتم على أساس ما يتحقق من رفاهية الانسان . من بين أربعة آلاف مليون نسمة - هم سكان العالم - يوجد ١٠٠٠ مليون في أوربا وشمال أمريكا يستخدمون ٨٤٪ من الطاقة المنتجة ، و ٢٠٠٠ مليون في البرازيل والصين والهند وبلاد أخرى قليلة يستهلكون ١٥٪ من هذه الطاقة ، والآخرين وهم ١٠٠٠ مليون في أفريقية وآسيا وأمريكا اللاتينية يستخدمون الباقي 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 المصانع . ذلك أن الأخطار 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 الحقيقية (١) .

وجدير بالذكر أن بلدان أفريقية وآسيا وأمريكا اللاتينية تتمتع بظروف طبيعية مواتية لاستغلال الطاقة الشمسية ، ولكن نظراً لتخلف 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

(١) Stubbs, p., 1963: The most energetic particle. An article in New Scientist, vol. 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 (١) .

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 للتدفئة المنزلية والاعراض الصناعية والقوة الكهربائية الاضافية) . ولكن غرضها الحقيقي على المدى الطويل، هو تنمية مصادر الطاقة البديلة للاستعاضة بها عن الامدادات 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 تدعو الحاجة إلى إجراء جذري في منهج العمل ، لتحقيق تعاون صحيح في هذا المجال بين البلدان النامية والمتقدمة . وفي ضوء الأزمة البترولية الراهنة ودور الطاقة الشمسية على المدى الطويل والقصير والمتوسط، يجدر بـكلتا المجموعتين من البلدان أن تهتم بمواجهة الموقف .

وكذلك يثير التعاون الصناعي بين الدول النامية والمتقدمة على إقامة المنشآت الشمسية كثيراً من المشكلات المعقدة ، ومن طبيعة نظام تقسيم العمل الدولي أنه يقصر دور الأمم النامية على مجرد إنتاج المواد الخام المعدنية والزراعية ، وبذلك يخلق نمطاً غير متكافئ من التبادل ، من شأنه أن يجعل العالم الثالث عالة على العالم الصناعي . ولذلك نجد اليوم أن العالم الأخير يحتكر بالفعل مختلف الصناعات الأساسية اللازمة 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 الألمنيوم الذي تنتجه غينيا أو غانا ويتم تصنيعه فيها أو في الكمرون . وكذلك شأن النحاس في زئير وزامبيا ، والمنتجات البترولية في نيجيريا والجزائر والشرق الأوسط (١) .

... 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 ونعمه التي لا تحصى ، فهؤلاء يذكرون الله في كل حالة من أحوالهم ، وفي كل وضع من أوضاعهم الجسمية :

(١) Ibid., p p. 203-208.

﴿ إن في خلق السموات والأرض واختلاف الليل والنهار آيات لأولي الألباب ، الذين يذكرون الله قياماً وقعوداً وعلى جنوبهم ، ويتفكرون في خلق السموات والأرض ربنا ما خلقت هذا باطلاً سبحانك فقنا عذاب النار ﴾ . [آل عمران/ ١٩٠ - ١٩١] .

لقد كنا في رحلة إيمانية في هذا الوجود الجميل الصنع ، البديع التكوين ، رأينا خلالها من [الطبيعات] 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 [الطبيعات] عليه ، هما حجرا الزاوية للطريقة العلمية الحديثة [Scientific Method] ، ولا يقوم للعلم التجريبي صرح بدونها .

ومن هنا كان قولي بأن الباحث المسلم في [الطبيعات] ، الذي يكتشف العلاقات الدقيقة في الظواهر المادية أو البيولوجية أو الكونية ، ويرى صنع الله وسننه 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 الانسان والطبيعات يرسم خطأً جديداً ، خطأً يقوم على الوثام والانسجام والتكامل والوفاق والتجانس والالتحام . . . فما دامت قوى [الطبيعة] وطاقتها قد سخرت أساساً لخدمة [الانسان] 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 ممن . . . ﴿ رضي الله عنهم ورضوا عنه ذلك الفوز العظيم ﴾ . [المائدة/ ١١٩] .
صدق الله العظيم .

المراجع العربية المترجمة

- القرآن الكريم
- ابن كثير القرشي - تفسير ابن كثير - جزء ٣ - مكتبة النهضة الحديثة .
- أحمد الشرباصي (دكتور) - القمر في القرآن - الهلال - ديسمبر - سنة ١٩٧٢ م .
- أحمد زكي (دكتور) - مع الله في السماء - كتاب الهلال - القاهرة .
- (المشير أحمد عزت باشا) - الدين والعلم - لجنة التأليف .
- أحمد فهمي أبو الخير - عجائب الفيزياء - القاهرة - سنة ١٩٣٨ م .
- أحمد فهمي أبو الخير - 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 الاسلامية - الكتاب الجامعي - جامعة الملك عبد العزيز - جدة .
- تفسير الجلالين - دار الفكر - بيروت
- ج . آرثر فندلاي - على حافة العلم الأثيري - ترجمة أحمد فهمي أبو الخير - 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 - بمصر .
- د . س . هالاسي - عصر الطاقة الشمسية القادم - عرض وتقديم 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 الأحذب - بيروت - سنة ١٩٦٢ م .
- عبد العليم عبد الرحمن خضر (دكتور) - الانسان 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) - تهاوت العلمانية - مؤسسة الرسالة - سنة ١٩٧٩ م .
- فريد هويل - مشارف علم الفلك - ترجمة اسماعيل حقي - دار الكرنك - القاهرة - سنة ١٩٦٣ م .
- فؤاد صروف - العلم الحديث في المجتمع الحديث (من أغوار الكون) .
- مجلة كلية الشريعة والدراسات الاسلامية - 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 الاسلامي في تعليم العلوم الطبيعية - دعوة الحق - السنة الثالثة / ٣٠ .
- محمد علي يوسف - الجفوة المفتعلة بين العلم والدين - دار مكتبة الحياة . بيروت .
- محمد عبد الرحمن مرحبا (دكتور) - النظرية النسبية - بيروت - سنة ١٩٦٠ .
- محمد فتحي عوض الله (دكتور) - الطاقة - كتابك - دار المعارف - القاهرة .
- محمد جمال الدين الفندي (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 . ه . - ماكريا - الفيزياء الكونية - ترجمة زهير الكرمي - عالم الفكر - مجلد ١ - عدد ٣ .
- يوسف الفرضاوي (دكتور) - الايمان والحياة - مؤسسة الرسالة . بيروت .
- يوسف توني (دكتور) - معجم المصطلحات الجغرافية - دار الفكر العربي .
- يوسف مروة - العلوم الطبيعية في القرآن - مكتبة الهلال - بيروت .

المراجع الأجنبية

- 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.
- Alfvén, 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, Methwen 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 realtivity for physicists*, New York.
- Stuhlinger, E., 1954: *Possibilities of electrical space ship*, Austria.
- Struick D.J., 1922: *Grundzüge der mehrdimensionalen*, 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	٧ - ٩
الفصل الأول: لا تعارض بين العلم والقرآن	١١ - ٥١
● 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 الأفاق 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 الاعظم بين العلم والقرآن	٥٣ - ٦٥
● أصول الفيزياء الكونية في القرآن	٥٦
● بقايا السديم الكوني الأعظم	٥٩
● خلق السموات والأرض	٦٢
الفصل الثالث: المجرات في القرآن الكريم	٦٧ - ١١٠
● مواقع النجوم والاعجاز العلمي للقرآن	٧١

- ٧٤..... فيزياء النجوم القيفاوية والاعجاز العلمي للقرآن
- ٧٦..... حركة النجوم والاعجاز العلمي للقرآن
- ٨٠..... أسرار في السموات والأرض
- ٨٢..... الحياة والاعجاز العلمي للقرآن
- ٨٣..... الأقزام البيضاء
- ٨٤..... النجوم الخفاقة
- ٨٦..... مواقع النجوم وقدرة الخالق الأعظم
- ٨٧..... النجم الثاقب بين العلم والقرآن
- ٩١..... الشمس نجم متواضع
- ٩٣..... ميلاد نجوم جديدة
- ٩٤..... السوبر نوبا وقدرة الله العظيم في الآفاق الكونية
- ٩٧..... الانفجار النجمي الأعظم
- ١٠١..... اتساع الكون وعظمة الخالق
- ١٠٧..... أبعد الأجسام في الكون
- ١٠٩..... سبحان من بيده ملكوت 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 بمقدار

الموضوع	الصفحة
● الانسجام بين الأرض والكواكب	١٤٥
● مصير الشمس بين العلم والقرآن	١٤٧
● حساب الزمن بين العلم والقرآن	١٤٩
● فيزياء القمر بين العلم والقرآن	١٥٠
الفصل الخامس ظاهرة التمدد الكوني والاعجاز العلمي للقرآن .. ١٥٥ - ١٦٩	
● الأمر كله يرجع إلى قدرة الله	١٦٨
الفصل السادس الأرض والاعجاز العلمي للقرآن الكريم .. ١٧١ - ١٩١	
● مراحل تكوين الكون والأرض	١٧٤
● ملامح الأرض وقياساتها	١٧٧
● طبيعة الأرض	١٨٠
● إعجاز علمي في القرآن	١٨١
● من أسرار الغلاف الجوي في القرآن	١٨٣
● إعجاز علمي آخر في القرآن الكريم	١٨٦
● من أسرار المجال المغناطيسي للأرض	١٨٦
● ذلك فضل الله	١٨٨
● حركة الأرض	١٩٠
الفصل السابع قوانين الحركة في الكون بين العلم والقرآن .. ١٩٣ - ٢٠٤	
● ماذا يحدث في أعماق الشمس	١٩٧
● هل تدور المجرات	١٩٨
● سر توازن الأجرام السماوية بين العلم والقرآن	١٩٩
● الزمن الدوري بين العلم والقرآن	٢٠١
الفصل الثامن الأجرام السماوية الصغرى بين العلم والقرآن .. ٢٠٥ - ٢٢٣	
● الأجرام الصغيرة والاعجاز العلمي للقرآن	٢٠٨

الموضوع الصفحة

- الشهب والنيازك بين العلم والقرآن ٢١١
- كيف تكونت الأقزام الفضائية ٢١٥
- الغلاف الجوي ومقاومة الأقزام الكونية ٢١٩

الفصل التاسع : قوانين الجاذبية بين العلم والقرآن ٢٢٥ - ٢٥٠

- أعمدة السماء غير المرئية ٢٣١
- الجاذبية وحركة الأجرام الكونية ٢٣٥
- دور الجاذبية في الكون ٢٣٧
- الإشعاع التجاذبي والإعجاز العلمي للقرآن ٢٤٠
- العلم والتوصل إلى الوجدانية ٢٤٦
- الكون والنظام الإلهي ٢٤٧
- العلم سبيل المعرفة بالله ٢٤٩
- الفيزياء الكونية وحركة الحياة ٢٥٠

الفصل العاشر : الرياح والطاقة الهوائية بين العلم والقرآن ٢٥١ - ٢٦٢

- تسخير الرياح والحكمة الإلهية من ذلك ٢٥٧

الفصل الحادي عشر : حركة الجسيمات في الذرة والاعجاز العلمي للقرآن الكريم ٢٦٣ - ٢٨٦

- أسرار مذهلة حول الذرة وخواصها ٢٧٠
- الجسيمات الذرية والاعجاز العلمي للقرآن ٢٧٢
- من أسرار الأليكترون في القرآن الكريم ٢٩٤
- المنهج الصحيح للبحث الاستقرائي في القرآن ٢٨١

الفصل الثاني عشر : أسرار البنية الذرية بين العلم والقرآن ٢٨٧ - ٣٤٢

- الوقود النووي ٣٠٠
- موارد المادة ٣٠٧

الموضوع الصفحة

- المفاعلات الحرارية ٣١١
- المفاعلات المولدة ٣١١
- مفاعلات الاندماج النووي ٣١٤
- الحرارة ومظاهر العظمة الإلهية ٣٢٨
- قوانين الانشطار النووي والاعجاز العلمي للقرآن ٣٣٤

الفصل الثالث عشر: الفرن النووي وجوّه المشتعل بين العلم والقرآن ٣٤٣-٣٦٩

- الطاقة الشمسية والمتغيرات المناخية عبر التاريخ الجيولوجي للأرض ٣٥٠
- أصل الطاقة من النبات الأخضر بين العلم والقرآن ٣٥٣
- البيوماس والاعجاز العلمي للقرآن ٣٥٥
- فحوى عملية البناء الضوئي ٣٦١

الفصل الرابع عشر: مصادر أخرى للطاقة تنطق بقدره الله سبحانه

وتعالى ٣٧١-٤٠٩

- القوى المائية ٣٧٧
- الطاقة الحرارية في المحيطات ٣٨١
- الحرارة الأرضية ومظاهر القدرة الإلهية ٣٨٣
- قياس الطاقة ٣٨٧
- المد والجزر ٣٨٨
- الطاقة من الأمواج ٣٩٠
- طاقة الفحم والبتروال والغاز الطبيعي ٣٩٢
- أصل الفحم والاعجاز العلمي للقرآن ٤٠٣
- كل شيء في الكون بمقدار ٤٠٣
- الماء والحياة ٤٠٦

الفصل الخامس عشر: المفهوم العلمي للطاقة الكونية العظمى والاعجاز

العلمي للقرآن ٤١١-٤٣٢

- من خواص المادة ٤٢١
- نظرية النسبية 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 السحيقة ٤٢٩
- ماذا يوجد بين المجرات ٤٣٠
- الطاقة المرعبة ٤٣١

الفصل السادس عشر: المادة والاعجاز العلمي للقرآن الكريم ... ٤٣٣ - ٤٥١

- التصور الاسلامي للكون ٤٣٨
- الاجسام الساكنة . . . متحركة . . . ولكننا لا ندري؟ ٤٣٩
- متى يمكن رؤية الآفاق الكونية ٤٤١
- حاجة البشرية إلى علم إيماني ٤٤٣
- من أسرار النجم الثاقب ٤٤٤
- العلماء أقرب الناس الى الايمان 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 الفيزياء الشمسية بين العلم والقرآن ٤٧١
- الطاقة واستخدام الأرض ٤٧٣

