# الفصل الثامن

# فى المعارف الهندسية

## ٨ / ١ الحديد :

اختص الله سبحانه وتعالى الحديد – دون سائر الفلزات والعناصر– بإشارات هامة فى القرآن الكريم منها سورة الحديد التى جاء فيها :

﴿ لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴾ [الحديد : ٢٥].

لقد أصبح الحديد العمود الفقرى للمنشآت الهندسية وللحضارة، وتشير كل المؤشرات الجيولوجية والمتالورجية إلى أنه سيظل كذلك إلى ماشاء الله فى هذا الكوكب الأرضى، والحديد فى خاماته أكثر العناصر الفلزية القابلة للاستخلاص انتشارا « الألومنيوم كعنصر كيميائى فى المركبات أوفر من عنصر الحديد، إلا أن الغالبية العظمى للألومنيوم فى صورة مركبات ألومينوسليكات ( مادة الطين ) المستقرة صعبة الاختزال، ويصعب جدا لاعتبارات فنية واقتصادية وغيرها تحويلها إلى الفلز».

لاتوجد خامات الحديد نقية فى الطبيعة، بل تختلط – كغيرها من الخامات الفلزية – بالعديد من الشوائب، ولاستخلاص الحديد نقيا يتم أولا تركيز خاماته لفصل العديد من الشوائب، بغسلها بالماء والمحاليل المائية أو غير ذلك، لتطفو الشوائب على السطح وتفصل بعيدا عن الخام المركز، يستكمل الاستخلاص بعد ذلك بتسخين الخام مع مادة مختزلة وإضافات مناسبة حتى ينصهر الخليط، فتنفصل الشوائب كطبقة من الخبث الذى يطفو فوق الفلز المصهور، ثم يسكب الخبث ليبقى مصهور الفلزنقيا، وقد صور القرآن كلتا العمليتين ( غسل شوائب الخام، وفصل الخبث من الفلز) تصويرا صحيحا معجزا لمن نزل فيهم بادىء الأمر، وشبه العمليتين

تشبيها جميلا بفعل ماء السيل فى إزالة الشوائب من وجه الأرض فى الآية :

﴿ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَةٌ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَّابِيًا وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حِلْيَةٍ أَوْ مَتَاعٍ زَبَدٌ مِّثْلُهُ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ ﴾ [ الرعد : ١٧ ] .

ينفرد الحديد عن سائر الفلزات فى التنوع الشاسع فى خواصه وخواص سبائكه، تبعا لنسبة الكربون وعناصر الإشابة والمعالجة الحرارية والميكانيكية التى تجرى عليه، من لدونة وسهولة فى التشكيل ألواحا وأنابيب وأعمدة ومسامير وغيرها، إلى مرونة كالزنبرك، إلى صلادة الدروع وصلب العدة، وكلها « منافع للناس » : آية بليغة معجزة من علم الله تحدى بها المكابرين منذ عصر البعثة إلى عصرنا الحديث .

بمعالجات حرارية معينة تكتسب سبائك الحديد والصلب لدونة وسهولة فى التشكيل؛ وذلك ماهدى الله سيدنا داود عليه السلام إليه فى قوله تعالى :

﴿ وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ مِنَّا فَضْلًا يَا جِبَالُ أَوِّبِي مَعَهُ وَالطَّيْرَ وَأَلَنَّا لَهُ الْحَدِيدَ . أَنِ اعْمَلْ سَابِغَاتٍ وَقَدِّرْ فِي السَّرْدِ وَاعْمَلُوا صَالِحًا إِنِّي بِمَا تَعْمَلُونَ بَصِيرٌ ﴾ [ سبأ : ١٠، ١١ ] .

سبائك الصلب خليط من الحديد مع عنصر أو أكثر، هذه العناصر المضافة تغير بنيته الداخلية فتجعله أكثر صلادة أو مقاومة للصدأ أو التآكل أو غير ذلك من خصائص نافعة مطلوبة، ويشير القرآن إلى ذلك الفن بوضوح فى قصة ذى القرنين، عندما هداه الله إلى إضافة النحاس المصهور « القطر » إلى الحديد فأصبح صلدا مستعصيا :

﴿ وَيَسْأَلُونَكَ عَن ذِي الْقَرْنَيْنِ قُلْ سَأَتْلُو عَلَيْكُم مِّنْهُ ذِكْرًا . إِنَّا مَكَّنَّا لَهُ فِي الْأَرْضِ وَآتَيْنَاهُ مِن كُلِّ شَيْءٍ سَبَبًا ﴾ [ الكهف : ٨٣، ٨٤ ][1] .

ثم الآيات : ﴿ قَالُوا يَا ذَا الْقَرْنَيْنِ إِنَّ يَأْجُوجَ وَمَأْجُوجَ مُفْسِدُونَ فِي الْأَرْضِ فَهَلْ نَجْعَلُ لَكَ خَرْجًا عَلَىٰ أَن تَجْعَلَ بَيْنَنَا وَبَيْنَهُمْ سَدًّا . قَالَ مَا مَكَّنِّي فِيهِ رَبِّي خَيْرٌ فَأَعِينُونِي بِقُوَّةٍ أَجْعَلْ بَيْنَكُمْ وَبَيْنَهُمْ رَدْمًا . آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا

---

( ١ ) يقول المفسرون أن ذا القرنين هو الإسكندر المقدونى ( الصفوة – المفسر ) .

جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْرًا . فَمَا اسْطَاعُوا أَن يَظْهَرُوهُ وَمَا اسْتَطَاعُوا لَهُ نَقْبًا ﴾ [الكهف: ٩٤ – ٩٧](١).

تتميز الفلزات عادة باللدونة أى بقابليتها للتشكيل فى درجات الحرارة العادية أو بشىء من التسخين، إلا أنها إذا سخنت تسخينا شديدا ثم بردت تبريدا فجائيا تفقد الكثير من لدونتها فتصبح قصفة تتكسر أو تتفتت أو تتشقق تبعا لشدة التبريد، وإلى ذلك يشير القرآن فى قصة السامرى الذى صنع لبنى إسرائيل تمثالا عجلا من ذهب، فأمر موسى عليه السلام بتسخين التمثال تسخينا شديدا « حرقه » ثم تفتيته بالتبريد الشديد فى الماء:

﴿ قَالَ فَاذْهَبْ فَإِنَّ لَكَ فِي الْحَيَاةِ أَن تَقُولَ لا مِسَاسَ وَإِنَّ لَكَ مَوْعِداً لَّن تُخْلَفَهُ وَانظُرْ إِلَىٰ إِلَهِكَ الَّذِي ظَلْتَ عَلَيْهِ عَاكِفًا لَّنُحَرِّقَنَّهُ ثُمَّ لَنَنسِفَنَّهُ فِي الْيَمِّ نَسْفًا ﴾ [طه: ٩٧].

## ٨ / ٢ مواد البناء :

أنبأ القرآن الكريم عن مصدر لمواد البناء استخدمته أمم سابقة، هو الطوب المحروق الذى يشكل من خامات الطَّفل– كطمى النيل أو الطفلة الصحراوية– ثم يحرق ليتماسك، وهذا مصدر لم يكن معروفا قبل القرن الماضى، إلى أن أثبتت الدراسات الأثرية ضمن الآثار المصرية القديمة مبانى من اللبن المحروق، التى يعتقد أنها قد شكلت أولا من طين مخلوط بالقش ثم حرقت بعد ذلك حرقا ذاتيا– قبل أو بعد البناء، وأنى للعرب فى الجاهلية أن يحيطوا بهذه الفنون ، قال تعالى:

﴿ وَقَالَ فِرْعَوْنُ يَا أَيُّهَا الْمَلأُ مَا عَلِمْتُ لَكُم مِّنْ إِلَهٍ غَيْرِي فَأَوْقِدْ لِي يَا هَامَانُ عَلَى الطِّينِ فَاجْعَل لِّي صَرْحًا لَّعَلِّي أَطَّلِعُ إِلَىٰ إِلَهِ مُوسَىٰ وَإِنِّي لأَظُنُّهُ مِنَ الْكَاذِبِينَ ﴾ [القصص: ٣٨].

## ٨ / ٣ الوقود :

فى القرآن الكريم أكثر من إشارة إلى العلاقة بين الشجر الأخضر وبين الطاقة أو النار، حيرت المفسرين القدماء، وهناك أكثر من اجتهاد علمى لتفسير هذه الآيات، وكل منها يؤكد إعجاز النص القرآنى، وأقرب الاجتهادات إلى الحقائق العلمية المعروفة أن الشجر هو المصدر الأساسى للتكوين الجيولوجى للفحم وزيت البترول،

---

(١) نحاسا مذابا (القطر) يتخلل الحديد ويختلط به فيزيده صلابة، وقد استخدمت هذه الطريقة حديثا فى تقوية الحديد، فوجد أن إضافة نسبة من النحاس إليه تضاعف مقاومته وصلابته (الظلال).

ومنها أن الشجر الأخضر بالذات ( أوراقه ) بما فيها من مادة الكلوروفيل هو الوحيد القادر على امتصاص طاقة الشمس ( المصدر الأم للطاقة على الأرض ) أثناء عملية التمثيل الضوئى، والتى تبنى فيها خلايا الشجر من ثانى أكسيد الكربون والماء، لينمو قبل استخدامه وقودا بذاته، أو بصوره المتحولة بعد أجيال طوال كالفحم أو الزيت، والشجر الأخضر أيضا مصدر نوع « لا ينضب » من الطاقة المتجددة، وهو الوقود الحيوى، الذى يتم انتاجه من النباتات ومن الفضلات النباتية، وهو مصدر دائم متجدد بإذن الله :

﴿ الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنتُم مِّنْهُ تُوقِدُونَ ﴾ [ يس : ٨٠ ](١).

﴿ أَفَرَأَيْتُمُ النَّارَ الَّتِي تُورُونَ . أَأَنتُمْ أَنشَأْتُمْ شَجَرَتَهَا أَمْ نَحْنُ الْمُنشِئُونَ ﴾ [ الواقعة : ٧١، ٧٢ ].

## ٨ / ٤ وسائل الانتقال :

فى معرض حديثه عن تسخير الدواب فى النقل أنبأ المولى عز وجل أنه سيسخر لنا المزيد من الوسائل التى لم يصل إليها علمنا بعد ( ويخلق مالا تعلمون ) :

﴿ وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً وَيَخْلُقُ مَا لا تَعْلَمُونَ . وَعَلَى اللَّهِ قَصْدُ السَّبِيلِ وَمِنْهَا جَائِرٌ وَلَوْ شَاءَ لَهَدَاكُمْ أَجْمَعِينَ ﴾ [ النحل : ٨، ٩ ](٢).

كما أشارت مواضع أخرى إلى صناعة السفن الضخمة ( الفلك المشحون ) فى المستقبل ( ذريتهم )، وإلى الطيران ( من مثله )، أى ما يطفو أيضا غير السفن :

---

( ١ ) طاقة الشمس... فى النبات بالتمثيل الضوئى فى وجود الكلوروفيل ( المادة الخضراء ) تحول ثانى أكسيد الكوبون إلى الكربوهيدات، ومنها يتكون الخشب... ومنه الفحم النباتى، ومنه يتكون الفحم الحجرى بالحرارة والضغط ( التحلل إلى الكربون )... ذكر الاخضرار ليس عفوا بل إشارة إلى الكلوروفيل ( المنتخب ).

( ٢ ) ويخلق مالاتعلمون :... ليظل المجال مفتوحا فى التصور البشرى لتقبل أنماط جديدة من أدوات الحمل والنقل والركوب والزينة، فلايغلق تصورهم... ولقد وجدت وسائل... لم يكن يعلمها أهل ذلك الزمان، وستجد وسائل ( الظلال )، ويخلق لكم مالاتعلمون من تسخير قوى البخار والكهرباء وغيرهما، وهذه من أغرب معجزات القرآن، فإن فيها تنبؤا صريحا بما اخترع فى القرنين التاسع عشر والعشرين ( المفسر )، وسيخلق مالاتعلمون من وسائل الركوب وقطع المسافات، مما سخره الله لبنى الإنسان، إذا استخدم عقله وفكر به واهتدى إلى استخدام كل القوى ( المنتخب ).

﴿ وَآيَةٌ لَّهُمْ أَنَّا حَمَلْنَا ذُرِّيَّتَهُمْ فِي الْفُلْكِ الْمَشْحُونِ . وَخَلَقْنَا لَهُم مِّن مِّثْلِهِ مَا يَرْكَبُونَ ﴾ [ يس: ٤١، ٤٢ ].

## ٨ / ٥ رحلات الفضاء:

ينخفض الضغط الجوى بسرعة كلما ارتفعنا فى الفضاء – وخاصة إذا كان الارتفاع مسرعا، وتجاوز ثلاثة كيلو مترات أو أعلى، مما يسبب صعوبة فى التنفس وضيقا فى الصدر، عبر عنه القرآن المعجز فى الآية :

﴿ فَمَن يُرِدِ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامِ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللَّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لا يُؤْمِنُونَ ﴾ [ الأنعام: ١٢٥ ].

والصعود فى الفضاء يخل بتوازن العينين، فتهتز المرئيات كما تهتز بالسُّكْر المبين، وذلك ما لمسه رواد الفضاء فعلا عندما خرجوا من الكبسولة الفضائية فى تجارب السباحة فى الفضاء، أليس معجزا أن يقرر القرآن ذلك فى الآيات :

﴿ وَلَوْ فَتَحْنَا عَلَيْهِم بَابًا مِّنَ السَّمَاءِ فَظَلُّوا فِيهِ يَعْرُجُونَ . لَقَالُوا إِنَّمَا سُكِّرَتْ أَبْصَارُنَا بَلْ نَحْنُ قَوْمٌ مَّسْحُورُونَ ﴾ [ الحجر: ١٤، ١٥ ](١).

رغم أن القرآن الكريم، وحى خالق السموات والأرض يقرر أنه قد يكون فى وسع الإنسان من حيث المبدأ أن ينطلق فى الفضاء بإذن الله، متى آتاه الله « السلطان » أى القدرة اللازمة من طاقة وتقنية :

﴿ يَا مَعْشَرَ الْجِنِّ وَالإِنسِ إِنِ اسْتَطَعْتُمْ أَن تَنفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ فَانفُذُوا لا تَنفُذُونَ إِلاَّ بِسُلْطَانٍ . فَبِأَيِّ آلاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ . يُرْسَلُ عَلَيْكُمَا شُوَاظٌ مِّن نَّارٍ وَنُحَاسٌ فَلا تَنتَصِرَانِ ﴾ [ الرحمن: ٣٣ – ٣٥ ](٢).

---

( ١ ) سُكِّر بصره: أى غشى عليه أو حبس عن النظر أو حيِّر وشخص ( الوسيط ) وفى التهذيب: قرئ سُكِرت وسكِّرت، ومعناها أغشيت، وسدت بالسحر فيتخايل بأبصارنا غير مانرى، وقال أبوعمر والعلاء: مأخوذ من سكر الشراب. الزجاج: يقال سكرت عينه تسكر إذا تحيرت وسكنت عن النظر، أى حبست عن النظر وحيرت ( اللسان ).

( ٢ ) ثبت حتى الآن ضخامة المجهودات والطاقات المطلوبة للنفاذ من نطاق جاذبية... لمدة محدودة جدا بالنسبة لعظم الكون... ويدل ذلك على أن النفاذ المطلق من أقطار السموات والأرض التى تبلغ ملايين السنين الضوئية لإنس أو جن مستحيل ( المنتخب ).

إلاّ أن هذه الآيات أيضا تنبه إلى الأخطار التى يواجهها الصاعد فى الفضاء من شهب، ونيازك صلبة ومنصهرة، وأشعة حارقة ومدمرة كالأشعة النووية عامة والأشعة الكونية خاصة، تلك الأخطار التى لم يدركها البشر قبل عصر الفضاء. ومن ناحية أخرى فإنه مهما وقى الإنسان نفسه من هذه الأخطار فهناك استحالة علمية للابتعاد فى الفضاء أكثر من مسافة سنين ضوئية (انظر: النسبية) تتناسب مع عمر البشر المحدود، لأنه طبقا للنظرية النسبية لا يتجاوز جسم مادى سرعة الضوء، فلو انطلق إنسان بسرعة الضوء – جدلا – وقضى عمره كله فى هذه الرحلة وعاش مائة عام فإنه لن يتجاوز واحدا من الألف من قطر هذه المجرة، فما بالك بأقطار سموات الكون، وما بها من بلايين المجرات(١)؟

---

(١) يلحظ بعض الباحثين أن الصعود والحركة فى السماء يعبر عنها فى القرآن بالفعل «عرج» كما فى آية الحجر السابقة وكذلك فى قوله تعالى:

﴿يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِي الأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا وَهُوَ الرَّحِيمُ الْغَفُورُ﴾ [سبأ: ٢].

﴿مِنَ اللَّهِ ذِي الْمَعَارِجِ (٣) تَعْرُجُ الْمَلائِكَةُ وَالرُّوحُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ خَمْسِينَ أَلْفَ سَنَةٍ (٤)﴾

[المعارج: ٣، ٤].

من معانى العرج: الميل أو الانعطاف (المعجم الوسيط)، وذلك يتفق مع ما هو معروف من أن الحركة فى الفضاء تتخذ دوما مساراً منحنياً، والأمر يستحق مزيداً من البحث فى أصل ومدلولات «العروج» فى لغة العرب، وطبيعة حركة المادة والطاقة فى الفضاء.



obeikandl.com