الباب الأول :

البيئة .. مخلوقة بقدر

"وإذا تأملنا البيئة من حولنا ومكوناتها، نجد أن كل شيء خلقه الله – سبحانه وتعالى – إنما خلقه بمقادير محددة وصفات معينة، بحيث تكفل هذه المقادير وتلك الصفات المحددة لكل مخلوق، القدرة على أداء دوره المحدد في مسيرة الحياة على الأرض. وتوفير سبل الحياة الملائمة للإنسان وغيره من الكائنات الحية الأخرى التي تشاركه الحياة على الأرض. فيقول سبحانه وتعالى: ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ (1) .ويجيء التعبير "كل شيء" في الآية الكريمة ليدل على العموم، فما من شيء مهما كان حجمه أو مكانه، أو مهما كان نوعه. كائن حي أم جماد أم ظاهرة، إلا وقد خلق بقدر معلوم. و"كل شيء" تشمل الماء والهواء (بما يحتويه من غازات مختلفة بنسب محددة) والرياح والحيوانات والنباتات والجوامد من تراب ورمال وصخور وجبال وهضاب وغيرها. فهي تشمل كل شيء موجود في هذا الكون الفسيح، نراه أو لا نراه. فالميكروبات والبكتيريا والفيروسات وغيرها من المخلوقات متناهية الصغر، والتي لا ترى بالعين المجردة، إنما هي مخلوقة بقدر معين ومحدد لتؤدي دورًا ما في مسيرة الحياة على سطح الأرض".

المؤلف

(1) سورة القمر: الآية 49.

الإسلام .. يدعو للتأمل في مكونات البيئة:

لقد كان للإسلام السبق في التنبؤ بحدوث تلوث البيئة وفسادها، كما كان له السبق أيضًا في الدعوة إلى مكافحة التلوث بكافة صوره وأشكاله، حفاظًا على البيئة والأرض من الدمار والتخريب.

وقبل ذلك كله، دعا الإسلام الناس إلى التأمل فيما حولهم من مكونات للبيئة، وما تشمله من كائنات ومخلوقات وجمادات سخرها الله - سبحانه وتعالى - لخدمة الإنسان، ولتكون عونًا له خلال رحلته الطويلة ومسيرته في الأرض، فقال تعالى: ﴿ قُلْ سِيرُوا فِي الأَرْضِ فَانْظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ﴾[1].

فهذه الآية الكريمة تحمل دعوة للناس جميعًا للسير في الأرض والتنقل بين أطرافها وقاراتها، والتأمل في العناصر الأولية والمكونات الأصلية التي تتكون منها بيئتهم، وكيف أن الإنسان - على مر العصور - أمكنه الاستفادة منها وتطويرها وتنميتها بما يعود عليه وعلى مجتمعه بالنفع والفائدة الكبيرة.

ثم جاء قوله تعالى: ﴿ أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِن فُرُوجٍ وَالأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ تَبْصِرَةً وَذِكْرَى لِكُلِّ عَبْدٍ مُّنِيبٍ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ رِزْقًا لِّلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَلِكَ الْخُرُوجُ ﴾[2].

وقوله تعالى: ﴿ أَأَنْتُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَمِ السَّمَاءُ بَنَاهَا رَفَعَ سَمْكَهَا فَسَوَّاهَا وَأَغْطَشَ لَيْلَهَا وَأَخْرَجَ ضُحَاهَا وَالأَرْضَ بَعْدَ ذَلِكَ دَحَاهَا أَخْرَجَ مِنْهَا مَاءَهَا وَمَرْعَاهَا وَالْجِبَالَ أَرْسَاهَا مَتَاعًا لَّكُمْ وَلأَنْعَامِكُمْ ﴾[3].

---

(1) سورة العنكبوت: الآية 20.

(2) سورة ق: الآيات 6-11.

(3) سورة النازعات: الآيات 27-33.

وقوله تعالى: ﴿وَالأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِن كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ وَجَعَلْنَا لَكُمْ فِيهَا مَعَايِشَ وَمَن لَّسْتُمْ لَهُ بِرَازِقِينَ وَإِن مِّن شَيْءٍ إِلاَّ عِندَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنَزِّلُهُ إِلاَّ بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنْتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ﴾[1].

وقوله تعالى: ﴿فَلْيَنظُرِ الإِنْسَانُ إِلَى طَعَامِهِ أَنَّا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ثُمَّ شَقَقْنَا الأَرْضَ شَقًّا فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا وَعِنَبًا وَقَضْبًا وَزَيْتُونًا وَنَخْلاً وَحَدَائِقَ غُلْبًا وَفَاكِهَةً وَأَبًّا مَتَاعًا لَّكُمْ وَلأَنْعَامِكُمْ﴾[2].

فهذه الآيات الكريمة تشير إلى عديد من عناصر البيئة ومكوناتها، والدور الذي تؤديه لصالح الإنسان واستقامة حياته واستمرارها على الأرض. فهي تشير إلى الأرض والنبات والماء والرياح والمطر والليل والنهار والجبال والمراعي والأنعام والحدائق والفاكهة والعنب والزيتون والنخيل، وغيرها مما تشتمل عليه البيئة التي نعيش فيها. وهذه الأشياء التي ذكرناها تمثل جانبًا من العناصر الجامدة والحية التي تتكون منها البيئة، كما أنها تتعرض لبعض الظواهر البيئية التي تحدث من رياح وأمطار، وغيرها.

وتدعونا هذه الآيات الكريمة إلى التأمل في طبيعة هذه العناصر، وفي الدور الذي تؤديه في تكامل وانسجام تام حتى تمضي الحياة على الأرض في سهولة ويسر. فالماء ينزل من السماء، فيصيب الأرض الجامدة، وتدب فيها الحياة، وتخرج نباتات مختلفة الألوان والطعم والمذاق، حيث تمثل هذه النباتات غذاءً للحيوان. ومن النبات والحيوان يتخذ الإنسان طعامه وغذاءه.

والماء الذي ينزل من السماء، هو المطر الذي تسوقه الرياح إلى حيث يأذن الله ويشاء، فينزل إلى الأرض فتدب فيها الحياة وتخرج من خيراتها الكثير والعديد والمتنوع الذي يسد احتياجات الكائنات الحية ويشبع غرائزها ونهمها. فهناك الخضراوات

---

(1) سورة الحجر: الآيات 19-22.

(2) سورة الحجر: الآيات 24-32.

بأشكالها المختلفة والحبوب بأنواعها المتعددة والفاكهة وثمارها المتنوعة في اللون والطعم، والتي تشبع رغبات الإنسان المختلفة وتسد احتياجاته.

وهكذا، نجد أن دعوة الآيات الكريمة السابقة للإنسان للتأمل في الكون ومكوناته، والبيئة وعناصرها، إنما هي دعوة لأن يعرف الإنسان مقدار النعم التي أنعم الله - سبحانه وتعالى - بها عليه، وأن يرى تأثير العناصر المختلفة في حياة ونمو الكائنات الحية، والتي توفر له الغذاء والكساء والمأوى، مما يدفعه إلى أن يحافظ على هذه الثروات الطبيعية ويعمل على صيانتها وحمايتها.

التعريف الدولي للبيئة:

وسنتبنى التعريف الذي أُقر للبيئة في مؤتمر «استوكهولم» (1972)، وتبيليسي (1978)، وهو:

«البيئة هي مجموعة من النظم الطبيعية والاجتماعية والثقافية التي يعيش فيها الإنسان والكائنات الأخرى، والتي يستمدون منها زادهم، ويؤدون فيها نشاطهم».

وهذا المفهوم كما هو واضح، يشمل الموارد والمنتجات الطبيعية والاصطناعية التي تؤمن إشباع حاجات الإنسان.

ولكن ما هي مكونات كل من البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية ؟

تتكون «البيئة الطبيعية» من أربعة نظم، يرتبط بعضها ببعض ارتباطاً وثيق العرى، وهي:

- الغلاف الجوي.
- الغلاف المائي.
- الغلاف الصخري.
- الغلاف الحيوي.

وهذه المجموعة من العناصر الطبيعية تسعى دوماً إلى تحقيق حالة من التوازن عبر

تغيرها المستمر. لكن النشاط البشري يؤثر تأثيراً كبيراً في معدل هذا التغير وكيفيته، إيجاباً أو سلباً.

أما «البيئة الاجتماعية» فتشمل الجماعات البشرية والبنى الأساسية المادية التي أقامها الإنسان، وعلاقات الإنتاج، والنظم المؤسسية التي وضعها.

وتدل البيئة الاجتماعية على كيفية تنظيم المجتمعات البشرية، وسير الأمور فيها، للوفاء في المقام الأول بالحاجات من الغذاء والمأوى والصحة والتعليم والعمل.

وحين تُشبع في بعض المجتمعات هذه الحاجات الأساسية، يسعى الإنسان إلى أهداف أكثر طموحاً، وقد سعى الإنسان مستفيداً من خبرته ومن الدروس المستمدة من العلم، ومن الوسائل التي تهيؤها له التقانة (التكنولوجيا) ومدفوعاً بالتعطش إلى التقدم وإلى الجديد، إلى المزيد من التفتح عن طريقين، هما: الثراء الفكري الثقافي والثراء الروحي، من جهة، والرفاه المادي من ناحية أخرى. ونتيجة للمغالاة في هذين الأمرين فقد ظهرت المشكلات البيئية في المجتمع المعاصر.

البيئة ومفهومها وعلاقتها بالإنسان:

البيئة لفظة شائعة الاستخدام يرتبط مدلولها بنمط العلاقة بينها وبين مستخدمها فنقول:- البيئة الزراعية، والبيئة الصناعية، والبيئة الصحية، والبيئة الاجتماعية والبيئة الثقافية، والسياسية... ويعنى ذلك علاقة النشاطات البشرية المتعلقة بهذه المجالات...

وقد ترجمت كلمة Ecology إلى اللغة العربية بعبارة "علم البيئة" التي وضعها العالم الألماني ارنست هيجل (Ernest Haeckel) عام 1866م بعد دمج كلمتين يونانيتين هما Oikes ومعناها مسكن، و Logos ومعناها علم. وعرفها بأنها: "العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه ويهتم هذا العلم بالكائنات الحية وتغذيتها، وطرق معيشتها وتواجدها في مجتمعات أو تجمعات سكنية أو شعوب، كما يتضمن أيضاً دراسة العوامل غير الحية مثل خصائص المناخ (الحرارة، الرطوبة، الإشعاعات، غازات المياه والهواء) والخصائص الفيزيائية والكيميائية للأرض والماء والهواء".

ويتفق العلماء في الوقت الحاضر على أن مفهوم البيئة يشمل جميع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات التي تقوم بها. فالبيئة بالنسبة للإنسان- "الإطار الذي يعيش فيه والذي يحتوي على التربة والماء والهواء وما يتضمنه كل عنصر من هذه العناصر الثلاثة من مكونات جمادية، وكائنات تنبض بالحياة. وما يسود هذا الإطار من مظاهر شتى من طقس ومناخ ورياح وأمطار وجاذبية و مغناطيسية..الخ ومن علاقات متبادلة بين هذه العناصر.

فالحديث عن مفهوم البيئة إذن هو الحديث عن مكوناتها الطبيعية وعن الظروف والعوامل التي تعيش فيها الكائنات الحية.

وقد قسم بعض الباحثين البيئة إلى قسمين رئيسين، هما:

1- **البيئة الطبيعية**: وهي عبارة عن المظاهر التي لا دخل للإنسان في وجودها أو استخدامها ومن مظاهرها: الصحراء، البحار، المناخ، التضاريس، والمياه السطحية، والجوفية والحياة النباتية والحيوانية. والبيئة الطبيعية ذات تأثير مباشر أو غير مباشر في حياة أية جماعة حية Population من نبات أو حيوان أو إنسان.

2- **البيئة المشيدة (المستحدثة)**: وتتكون من البنية الأساسية المادية التي شيدها الإنسان ومن النظم الاجتماعية والمؤسسات التي أقامها، ومن ثم يمكن النظر إلى البيئة المشيدة من خلال الطريقة التي نظمت بها المجتمعات حياتها، والتي غيرت البيئة الطبيعية لخدمة الحاجات البشرية، وتشمل البيئة المشيدة استعمالات الأراضي للزراعة والمناطق السكنية والتنقيب فيها عن الثروات الطبيعية وكذلك المناطق الصناعية وكذلك المناطق الصناعية والمراكز التجارية والمدارس والعاهد والطرق...الخ.

والبيئة بشقيها الطبيعي والمشيد هي كل متكامل يشمل إطارها الكرة الأرضية، أو لنقل كوكب الحياة، وما يؤثر فيها من مكونات الكون الأخرى ومحتويات هذا الإطار ليست جامدة بل أنها دائمة التفاعل مؤثرة ومتأثرة والإنسان نفسه واحد من مكونات

البيئة يتفاعل مع مكوناتها بما في ذلك أقرانه من البشر، وقد ورد هذا الفهم الشامل على لسان السيد يوثانت الأمين العام للأمم المتحدة حيث قال "أننا شئنا أم أبينا نسافر سوية على ظهر كوكب مشترك.. وليس لنا بديل معقول سوى أن نعمل جميعاً لنجعل منه بيئة نستطيع نحن وأطفالنا أن نعيش فيها حياة كاملة آمنة". وهذا يتطلب من الإنسان وهو العاقل الوحيد بين صور الحياة أن يتعامل مع البيئة بالرفق والحنان، يستثمرها دون إتلاف أو تدمير... ولعل فهم الطبيعة مكونات البيئة والعلاقات المتبادلة فيما بينها يمكن الإنسان أن يوجد ويطور موقعاً أفضل لحياته وحياة أجياله من بعده.

عناصر البيئة:

يمكن تقسيم البيئة، وفق توصيات مؤتمر ستوكهولم، إلى ثلاثة عناصر هي:

البيئة الطبيعية: وتتكون من أربعة نظم مترابطة وثيقاً هي: الغلاف الجوي، الغلاف المائي، اليابسة، المحيط الجوي، بما تشمله هذه الأنظمة من ماء وهواء وتربة ومعادن، ومصادر للطاقة بالإضافة إلى النباتات والحيوانات، وهذه جميعها تمثل الموارد التي اتاحها الله سبحانه وتعالى للإنسان كي يحصل منها على مقومات حياته من غذاء وكساء ودواء ومأوى.

البيئة البيولوجية: وتشمل الإنسان "الفرد" وأسرته ومجتمعه، وكذلك الكائنات الحية في المحيط الحيوي وتعد البيئة البيولوجية جزءاً من البيئة الطبيعية.

البيئة الاجتماعية: ويقصد بالبيئة الاجتماعية ذلك الإطار من العلاقات الذي يحدد ماهية علاقة حياة الإنسان مع غيره، ذلك الإطار من العلاقات الذي هو الأساس في تنظيم أي جماعة من الجماعات سواء بين أفرادها بعضهم ببعض في بيئة ما، أو بين جماعات متباينة أو متشابهة معاً وحضارة في بيئات متباعدة، وتؤلف أنماط تلك العلاقات ما يعرف بالنظم الاجتماعية، واستحدث الإنسان خلال رحلة حياته الطويلة بيئة حضارية لكي تساعده في حياته فعمّر الأرض واخترق الأجواء لغزو الفضاء.

وعناصر البيئة الحضارية للإنسان تتحدد في جانبين رئيسيين، هما:

أولاً: الجانب المادي:

ويشمل كل ما استطاع الإنسان أن يصنعه كالمسكن والملبس ووسائل النقل، والأدوات والأجهزة التي يستخدمها في حياته اليومية.

ثانياً: الجانب غير المادي:

فيشمل عقائد الإنسان وعاداته وتقاليده وأفكاره وثقافته، وكل ما تنطوي عليه نفس الإنسان من قيم وآداب وعلوم تلقائية كانت أم مكتسبة.

وإذا كانت البيئة هي الإطار الذي يعيش فيه الإنسان ويحصل منه على مقومات حياته من غذاء وكساء، ويمارس فيه علاقاته مع أقرانه من بني البشر، فإن أول ما يجب على الإنسان تحقيقه حفاظاً على هذه الحياة أن يفهم البيئة فهماً صحيحاً بكل عناصرها ومقوماتها وتفاعلاتها المتبادلة، ثم يقوم بعمل جماعي جاد لحمايتها وتحسينها، وأن يسعى للحصول على رزقه وأن يمارس علاقاته (المتعددة والمتنوعة) دون إتلاف أو إفساد.

العلاقة بين البيئة الطبيعية والبيئة المستحدثة:

تؤثر البيئة الطبيعية على البيئة المستحدثة بطريقة مباشرة، كما تؤثر البيئة المستحدثة على البيئة الطبيعية بطريقة مباشرة وغير مباشرة.

وسوف نوضح تلك التأثيرات فيما يلي:

(أ) أثر البيئة الطبيعية على البيئة المستحدثة:

تتمثل البيئة الطبيعية - كما ذكرنا سابقا- في المظاهر الجوية والمناخية التي تسود في منطقة معينة، والتي يتبعها حدوث تدمير وإتلاف للبيئة المستحدثة في تلك المنطقة.

فنجد أن الأمطار والسيول والرياح والفيضانات والزلازل والبراكين تمثل جميعها بعض عناصر البيئة الطبيعية، والتي يصاحب حدوثها ووقوعها إحداث التدمير الشامل للعديد من عناصر البيئة المستحدثة كالطرق والأبنية والجسور وشبكات

الاتصال والكهرباء وشبكات المياه والصرف الصحي. كما يصاحب حدوث هذه الظواهر الطبيعية إتلاف المحاصيل الزراعية وهلاك أعداد كبيرة من قطعان الغنم والإبل والماشية، وسائر الحيوانات والطيور. كذلك تتسبب هذه الظواهر الطبيعية في موت الآلاف من بنى البشر، واختفاء العديد من القرى والمدن.

كذلك، قد تؤثر بعض عناصر البيئة الطبيعية على عناصر البيئة الطبيعية الأخرى. فمثلا نجد أن الزلازل والبراكين، وما يصاحبها من أتربة وانبعاث غازات وحمم، تؤثر سلبا على بعض العناصر الطبيعية الأخرى، مثل: الهواء، والمياه، والتربة، وغيرها.

وتعد البراكين أحد مصادر تلوث الهواء والتربة بصفة خاصة. فالبراكين تمثل كارثة أرضية خاصة عند حدوثها فى الأراضى الزراعية أو بالقرب منها، حيث يؤدى اندفاع صهير البركان - المعروف بالمجما "Magma" - إلى سطح الأرض إلى دفن الأراضى الزراعية وتغطيتها بأكوام من الصخور البركانية، بالإضافة إلى الكميات الهائلة من الأبخرة والغازات المتصاعدة أثناء حدوث البركان والتى تلوث الهواء، كما أنها تؤدى عند سقوطها على الأرض أو انجرافها مع الماء إلى تلوث الأراضي الزراعية بأكاسيد وكبريتات وكلوريدات المعادن المختلفة، مما يزيد من تركيز المعادن فى التربة عن الحد الآمن، وبالتالى تؤدى إلى تلوثها وفسادها.

كذلك تحدث الرياح أضرارا بالغة بالأراضى الزراعية، فهى تؤدى إلى اقتلاع الأشجار والمزروعات، كما أنها تقوم بعمليات تجوية ونقل حبيبات الصخور الرملية من الجبال والهضاب إلى الأراضى الزراعية المجاورة لها، حيث تؤدى إلى تلف المزروعات ودفنها.

كما تساعد الرياح على تكوين الكثبان الرملية التى تغطى مساحات من الأراضى الزراعية، كما تعمل على ردم مصادر المياه، مثل: الترع والآبار وقنوات الري، مما يؤدى إلى نقص وتبوير الأراضى الزراعية.

(ب) أثر البيئة المستحدثة على البيئة الطبيعية:

تؤثر البيئة المستحدثة على البيئة الطبيعية بطريقة مباشرة. فنجد أن مداخن المصانع ومحركات السيارات والقاطرات - عند تشغيلها وإدارتها - تنفث كميات هائلة من الدخان، تحدث غيوما كبيرة تغطى مساحات واسعة من سماء بعض المدن. بل إن بعض الصناعات، كصناعة الأسمنت، تنتج عنها كميات هائلة من الأتربة التى تغطى المدن التى توجد بها أو بالقرب منها .. مثال ذلك: ضاحية حلوان بالقرب من مدينة القاهرة، حيث يتلوث الهواء ويصبح غير نقى بفعل الأتربة والغبار الناتجين عن مصانع الأسمنت المنتشرة بها، مما يؤثر على تنفس الناس والحيوانات والنباتات الموجودة بهذه المنطقة الموبؤة.

كذلك فإن عدم مراعاة قواعد السلامة أو عدم اتخاذ الاحتياطات اللازمة فى أثناء عمليات التصنيع فى المصانع، تسهم فى تخريب البيئة وإتلافها. ومن أمثلة ذلك: تسرب الغازات السامة والإشعاعات الخطرة من المصانع والمفاعلات النووية. كذلك غرق ناقلات النفط المحملة بآلاف الأطنان من الزيت الخام أو أحد منتجاته والذى تقذفه الأمواج إلى الشواطئ، فتقتل جميع مظاهر الحياة بها.

كما يعمد الزارعون إلى استعمال المبيدات الحشرية بكميات كبيرة للقضاء على الحشرات والآفات التى تصيب مزروعاتهم. وحيث أن تلك المبيدات هى عبارة عن مواد مصنعة كيميائيا وهى سامة، فإن الإفراط فى استخدامها يؤثر على الإنسان والحيوان والنبات، بل والتربة ذاتها.

ومن نتائج الاستخدام المفرط للمبيدات ما يأتى:

- تلوث مياه الشرب.
- تلويث التربة وإضعاف إنتاجيتها، نتيجة الاستخدام المستمر للمبيدات.
- القضاء على الحشرات والحيوانات النافعة، مثل: طائر "أبو قردان" الذى كان يسمى "صديق الفلاح"، لأنه كان يساعد الفلاح فى تقليب الأرض وتنقيتها من الديدان التى تضر النباتات.

كذلك تبعث الحرائق إلى الجو آلاف الأطنان من الأدخنة والغازات الملوثة للبيئة، وغالبا ما تنتج هذه الحرائق عن إهمال أو ممارسات خاطئة يرتكبها بعض الأفراد تؤدى إلى اشتعال هذه الحرائق واضطرابها.

ولذلك يطلق مصطلح "التلوث البيئى" على الأساليب التى يتبعها الناس وتؤدى إلى تلويث الأماكن المحيطة بهم، والتى تتمثل فى كل عناصر البيئة من حولهم. فهم يلوثون الهواء بالغازات والدخان، ويسممون المياه بالكيميائيات والفضلات الضارة الأخرى، كما أنهم يدمرون التربة بكميات هائلة من المخصبات ومبيدات الآفات. ويلوث الناس أيضا الأماكن المحيطة بهم بطرق أخرى متنوعة. فهم على سبيل المثال: يفسدون الجمال الطبيعى للمكان ببعثرة القمامة والفضلات على الأرض، وفى الطرقات، بل يتعدى ذلك التخلص منها بإلقائها فى مجارى المياه. كما أنهم يديرون الآلات والعربات الآلية - ذات المحركات - بطريقة خاطئة تملأ الهواء، إلى جانب الغازات والدخان، بالضوضاء المزعجة.

وهكذا، نجد أن البيئة المستحدثة تؤثر بطريقة مباشرة على البيئة الطبيعية. فكما رأينا، فإن الصناعات الحديثة والسيارات تبث عوادمها إلى المحيط الخارجى، فتصل إلى عناصر البيئة الطبيعية، مثل: الهواء، والمياه، والتربة، فتغير من تكوينها وتركيبها محدثة ما يسمى بالتلوث.

والتلوث يؤثر فى جميع العناصر الطبيعية للبيئة مما يؤثر سلبا على حالة التوازن البيئى، ويؤدى ذلك إلى حدوث "الخلل البيئى".

كما أن تلوث الهواء بالأتربة العالقة والجزيئات الصلبة - نتيجة عوادم السيارات والصناعات المختلفة - قد يؤدى إلى أن تفقد منطقة ما جزءا من الإشعاع الشمسى، مما يؤثر على الإنسان والحيوانات والنباتات التى تعيش فى تلك المنطقة.

ويعد هذا تأثيرا غير مباشرا للبيئة المستحدثة (عوادم السيارات والصناعات) على البيئة الطبيعية (وتشمل الإنسان والحيوان والنبات، وجميع الكائنات الحية).

البيئة والنظام البيئي:

يطلق العلماء لفظ البيئة على مجموع الظروف والعوامل الخارجية التي تعيش فيها الكائنات الحية وتؤثر في العمليات الحيوية التي تقوم بها، ويقصد بالنظام البيئي أية مساحة من الطبيعة وما تحويه من كائنات حية ومواد حية في تفاعلها مع بعضها البعض ومع الظروف البيئية وما تولده من تبادل بين الأجزاء الحية وغير الحية، ومن أمثلة النظم البيئية الغابة والنهر والبحيرة والبحر، وواضح من هذا التعريف أنه يأخذ في الاعتبار كل الكائنات الحية التي يتكون منها المجتمع البيئي (البدائيات، والطلائعيات والتوالي النباتية والحيوانية) وكذلك كل عناصر البيئة غير الحية (تركيب التربة، الرياح، طول النهار، الرطوبة، التلوث...الخ) ويأخذ الإنسان – كأحد كائنات النظام البيئي – مكانة خاصة نظراً لتطوره الفكري والنفسي، فهو المسيطر- إلى حد ملموس – على النظام البيئي وعلى حسن تصرفه تتوقف المحافظة على النظام البيئي وعدم استنزافه.

خصائص النظام البيئي:

ويتكون كل نظام بيئي مما يأتي:

1- **كائنات غير حية**: وهي المواد الأساسية غير العضوية والعضوية في البيئة.

2- **كائنات حية**: وتنقسم إلى قسمين رئيسين، هما:

(أ) **كائنات حية ذاتية التغذية**: وهي الكائنات الحية التي تستطيع بناء غذائها بنفسها من مواد غير عضوية بسيطة بوساطة عمليات البناء الضوئي، (النباتات الخضر)، وتعتبر هذه الكائنات المصدر الأساسي والرئيسي لجميع أنواع الكائنات الحية الأخرى بمختلف أنواعها كما تقوم هذه الكائنات باستهلاك كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون خلال عملية التركيب الضوئي وتقوم بإخراج الأكسجين في الهواء.

(ب). **كائنات حية غير ذاتية التغذية**: وهي الكائنات الحية التي لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها وتضم الكائنات المستهلكة والكائنات المحللة، فآكلات الحشائش مثل

الحشرات التي تتغذى على الأعشاب كائنات مستهلكة تعتمد على ما صنعه النبات وتحوله في أجسامها إلى مواد مختلفة تبني بها أنسجتها وأجسامها، وتسمى مثل هذه الكائنات المستهلك الأول لأنها تعتم مباشرة على النبات، والحيوانات التي تتغذى على هذه الحشرات كائنات مستهلكة أيضاً ولكنها تسمى "المستهلك الثاني" لأنها تعتمد على المواد الغذائية المكونة لأجسام الحشرات والتي نشأت بدورها من أصل نباتي، أما الكائنات المحللة فهي تعتمد في التغذية غير الذاتية على تفكك بقايا الكائنات النباتية والحيوانية وتحولها إلى مركبات بسيطة تستفيد منها النباتات ومن أمثلتها البكتيريا الفطريات وبعض الكائنات المترممة.

عناصر البيئة .. مخلوقة بقدر:

إذا تأملنا البيئة من حولنا ومكوناتها، نجد أن كل شيء خلقه الله - سبحانه وتعالى - إنما خلقه بمقادير محددة وصفات معينة، بحيث تكفل هذه المقادير وتلك الصفات المحددة لكل مخلوق، القدرة على أداء دوره المحدد في مسيرة الحياة على الأرض. وتوفير سبل الحياة الملائمة للإنسان وغيره من الكائنات الحية الأخرى التي تشاركه الحياة على الأرض.

فيقول سبحانه وتعالى: ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴾ سورة القمر: الآية 49.

ويجيء التعبير **"كل شيء"** في الآية الكريمة ليدل على العموم، فما من شيء مهما كان حجمه أو مكانه، أو مهما كان نوعه. كائن حي أم جماد أم ظاهرة، إلا وقد خلقه الله بقدر معلوم.

و**"كل شيء"** تشمل الماء (المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار وغيرها)، والهواء (بما يحتويه من غازات مختلفة بنسب محددة)، والرياح، والحيوانات، والنباتات، والجوامد من تراب ورمال وصخور وجبال وهضاب وغيرها. فهي تشمل كل شيء موجود في هذا الكون الفسيح، نراه أو لا نراه. فالميكروبات والبكتيريا والفيروسات وغيرها من المخلوقات متناهية الصغر، والتي لا ترى بالعين المجردة، إنما هي مخلوقة بقدر معين ومحدد لتؤدي دورًا ما في مسيرة الحياة على سطح الأرض.

ثم تأتي الآيتين الكريمتين: ﴿ قَدْ جَعَلَ اللهُ لِكُلِّ شَيْءٍ قَدْرًا ﴾ سورة الطلاق: الآية 3، ﴿ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ فَقَدَّرَهُ تَقْدِيرًا ﴾ سورة الفرقان: الآية 2.

تأتي هاتان الآيتان لتؤكدا أن كل شيء خلق بمقدار بحسب علمه سبحانه وتعالى. فهو وحده الذي يعلم أن هذا القدر هو الذي يكفل لأي مكون أو عنصر من عناصر البيئة أن يؤدي دوره المحدد والمرسوم له في صنع الحياة واستمرارها في توافقية انسجامية غاية في الدقة. فكل ما في الكون يخضع لدورات حيوية رسمها الخالق العظيم، حيث تتسم هذه الدورات بالدقة والاتزان والدورية. كما تجري الحياة في هذا الكون بصفة مستمرة من خلال سلسلة من عمليات ثلاث، وهي:

1- **التولد (الولادة)**: وهي تتمثل في عمليات التكاثر والإنجاب، والتي تتميز بها جميع الكائنات الحية من حيوان ونبات، وقبلهما الإنسان.

2- **الموت (التحلل)**: وهي عملية تتمثل في موت الكائن الحي وتحلله، حيث يتحول إلى عناصر تمتصها الأرض وتذوب بين حبيباتها.

3- **التحول**: وهي عملية يتم فيها تحويل العناصر والمواد إلى أشكال وأنماط أخرى يستفيد بها الإنسان في حياته، ويستخدمها لتحقيق طموحاته ورغباته وسد احتياجاته، من غذاء وكساء ومأوى.

فالحيوانات (بما فيها الإنسان) حين تموت، تتحلل أجسادها في التراب إلى عناصر، كما تقوم النباتات باستخلاص العناصر الغذائية من التراب لتحولها إلى أوراق وثمار وبذور يعتمد عليها الإنسان والطير والحيوان في غذائه. ومن المؤكد أن عمليات الموت والتحول والحياة (التولد)، إنما تتم وتستمر وفقًا لما قدره الله سبحانه وتعالى وتبعًا لمشيئته وحده. وهكذا، نجد أن كل شيء مقدر من قبل الله، سبحانه وتعالى، بما في ذلك أقوات (أرزاق؛ بما فيها الطعام) الأحياء جميعها من إنسان وحيوان ونبات.

ومما يؤكد تلك المعاني، قوله تعالى: ﴿ وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا ﴾ سورة فصلت: الآية 10.

فهذه الآية، تؤكد أن أقوات الأحياء مكفولة بقدرة الله سبحانه وتعالى ما دامت

الحياة، وإن لم يعمل الإنسان. فنجد المياه تجرى، والنباتات والثمار تنتشر، والحيوانات ترعى في أماكن لا يوجد بها أناس على الإطلاق.

وتؤكد الآيتين السابقتين: ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ﴾، ﴿وَقَدَّرَ فِيهَا أَقْوَاتَهَا﴾، الدقة المتناهية في خلق كل العناصر والأشياء التي في هذا الكون الفسيح، فإذا راقبنا ما حولنا من عناصر وظواهر لأدركنا حقيقة هذه الآيات وصدقها. ومن أمثلة ذلك: الشمس، ذلك النجم الضخم هائل الحجم، والذي يمد الأرض بالحرارة والضوء اللازمان لاستقامة الحياة على سطحها واستمرارها. فلو تأملنا ذلك النجم من حيث الحجم، نجد أنه مخلوق بحجم معين وكتلة معينة تمكناه من القيام بدوره وتأدية وظيفته. فلو كانت الشمس ذات حجم أكبر أو كتلة أكبر، لكانت الحرارة الناتجة عنها والواصلة إلى الأرض أكبر، وأصبحت الحرارة شديدة، بالدرجة التي ربما تؤدي إلى احتراق كل ما على سطح الأرض من مخلوقات ومواد وعناصر. ويقال نفس الكلام إذا كانت الشمس أقرب إلى الأرض عما هي عليه حاليًا. كذلك، لو كانت الشمس أصغر حجمًا مما هي عليه الآن، أو كانت أبعد مسافة عن الأرض مما هي عليه الآن، لساد الأرض جو من البرودة الشديدة التي تودي بحياة جميع الكائنات، ولاستحالت الحياة على سطح الأرض أيضًا. ويمكن كذلك القول أنه لو كانت دورة الأرض حول نفسها أو حول الشمس أسرع أو أبطأ عما هي عليه الآن، لتعذرت الحياة على سطح الأرض.

ويقال نفس الكلام إذا كان القمر أقرب إلى الأرض أو أكبر حجمًا مما هو عليه الآن، لارتفع المدّ الذي يحدثه في مياه المحيطات، بحيث يغمر اليابسة (الأرض) كل يوم مرتين. وبالتالي تستحيل الحياة بكافة صورها وأشكالها على الأرض.

وإذا تأملنا الجبال، فنجد أنها مخلوقة بقدر معين لتؤدي وظيفة محددة لها، وضحتها الآية الكريمة: ﴿خَلَقَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَأَلْقَى فِي الأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ﴾ سورة لقمان: الآية 10. فنجد أن الجبال بأعدادها وأحجامها وأماكن وجودها، تؤدي دورًا في حفظ الأرض واستقرارها، فهي تحافظ على توازن الأرض.

غاز الأكسجين

﴿ فَمَنْ يُرِدْ اللهُ أَنْ يَهدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقاً حَرَجاً كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لا يُؤْمِنُونَ ﴾

سورة الأنعام: الآية 125 .

الأكسجين.. هو غاز الحياة، وهو أحد آيات الله تعالي التي لا تعد ولا تحصي!!. بل، إنه بدونه يهلك الإنسان والحيوان والنبات، وتنعدم الحياة.

فالأكسجين هو الغاز الذي يتنفسه الإنسان (من الهواء الجوي)؛ حيث تستخلصه الرئتين ويصل إلي خلايا الجسم المختلفة، وفيها تتم عملية احتراق الغذاء (المهضوم)، وتتولد الطاقة اللازمة لاستمرار حياة الإنسان على سطح الأرض.

وغاز الأكسجين هو أحد غازين يكونان الماء؛ الذي هو أصل الحياة. فجزيء الماء يتكون من ذرتين من الهيدروجين (H)، وذرة أكسجين واحدة (O)، ويرمز لجزيء الماء بالرمز (H_2O).

وغاز الأكسجين هو المكون الثاني ضمن مكونات الهواء الجوي، حيث يمثل غاز النيتروجين نحو(79٪) من حجم الهواء الجوي، في حين يشغل الأكسجين نحو (21٪) من حجم الهواء الجوي.

ومن حكمة الله –سبحانه وتعالي– أن مكونات الهواء الجوي الغازية لا تتفاعل مع بعضها كيميائيا، فلو أنها تفاعلت لاختفى الأكسجين تماما، وانعدمت الحياة.

ويعد غاز الأكسجين من أثقل الغازات؛ وهذه نعمة أخري من نعم الله تعالي التي لا تعد ولا تحصي. فلو كان غاز الأكسجين خفيفا، لوجدناه يرتفع في طبقات الجو العليا، وبالتالي يتعذر وجوده قرب سطح الأرض بالكميات المطلوبة، فلا يجد الإنسان حاجته الكافية منه. وهكذا، توجد نسبة كبيرة منه (أغلب تركيزه) في طبقة الغلاف الجوي القريبة من سطح الأرض؛ حيث تجد الكائنات الحية ما يكفيها للقيام بوظائفها الحيوية.

ومن المعروف علميا، أن طبقات الجو العليا تنخفض فيها نسبة الأكسجين، ويقل فيها الضغط الجوي. فكلما تصعد الإنسان في العلو والارتقاء في السماء، فإنه يتعرض لانخفاض الضغط الجزئي للأكسجين، ويصبح التنفس صعبا وحرجا؛ حيث تزداد سرعة ضربات القلب، وتزداد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الدم. وتزداد كذلك نسبة بخار الماء داخل الرئتين، ويزرق جسم الإنسان حتى يصل إلي مرحلة الضيق الحرج بعد تورم الحنجرة.

وقد ثبت أن التصعد والصعود المستمر إلي طبقات الجو العليا يؤدي غلي اضطرابات عديدة في الجهاز التنفسي، حيث أن التصعد يؤدي إلي ضيق حسي نتيجة تورم الشعب الهوائية والرئتين الناتج عن تبخر الماء من أجهزة الجسم كلها؛ بما في ذلك الجهاز التنفسي. ويسبب هذا ضيقا شديدا في الرئتين، وينقص حجم الهواء الذي يمكن وصوله إلي الرئتين، إلي أن ينعدم تماما.

وربما كان هذا هو سبب الضيق الحرج، الذي أشارت إليه الآية الكريمة، في قوله تعالي: ﴿ فَمَنْ يُرِدْ اللهُ أَنْ يَهدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامِ وَمَنْ يُرِدْ أَنْ يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقاً حَرَجاً كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لا يُؤْمِنُونَ ﴾ **سورة الأنعام: الآية 125 .**

وفي الحقيقة، فإن الملوثات التي أصابت الهواء الجوي ولوثته، جعلت الإنسان يشعر - في أوقات كثيرة - بصعوبة في التنفس، قد تصل إلي حد الضيق الحرج؛ الذي صورته الآية الكريمة.

وكما هو معروف، فإن الرئة اليمني تتكون من عشرة فصوص شعبية رئوية، بينما تتكون الرئة اليسري من تسعة فصوص فقط. ويتكون كل فص من هذه الفصوص من عديد من الحويصلات الهوائية[1]، التي تمتلئ بالهواء المؤكسد في حالة الشهيق،

---

(1) جدار الحويصلة الهوائية رقيق جدا، ويسمح بمرور الغازات من خلاله من وإلي الأوعية الدموية التي تحيط بالحويصلة من جميع الجهات (حيث يحدث تبادل غازي).

وتتخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية الزفير. وعندما يتنفس الإنسان الأكسجين، ويدخل إلي الرئتين، تحمله كريات الدم الحمراء إلي خلايا الجسم، حيث يتم حرق الغذاء المهضوم، وتتولد الطاقة التي يستغلها الإنسان في تسيير أمور حياته، والتي تستخدمها أجهزة الجسم للقيام بوظائفها الحيوية المختلفة.

دورة غاز الأكسجين :

ومن نعم الله سبحانه وتعالي أن دورة غاز الأكسجين في عالم النبات مخالفة تماما لها في حياة الإنسان. فالنبات يأخذ غاز ثاني أكسيد الكربون ويخرج غاز الأكسجين النقي في عملية البناء الضوئي، والتي تستمر نهارا في وجود الضوء. في حين أن الإنسان يأخذ الأكسجين في عملية الشهيق ويخرج غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية الزفير.

وكما عرفنا، فإنه ينتج عن عملية البناء الضوئي امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون وينطلق غاز الأكسجين. وهكذا، تظل دورة " الأكسجين- ثاني أكسيد الكربون " مستمرة في الكون، بما يحفظ نسب هذين الغازين ثابتة ومتوازنة لتؤدي دورها في استمرارية الحياة.

والدورة تتمثل بتلقف النباتات والحيوانات الأكسجين الغازي الموجود حرا في غلاف الأرض الجوي، أوالمنحل في الماء، لاستخدامه في التنفس ثم إعادة هذا الأكسجين إلى الجو والماء على صورة ثاني أكسيد الكربون ثم تلقفه على هذه الصورة واستخدامه من قبل النباتات في تكوين المواد الكربوهيدراتية وإعادته بعد ذلك كرة أخرى إلى الجو والماء على صورة أكسجين غازي ناتج عن انحلال جزيئات الماء في عملية التخليق الضوئي ومعظم الأكسجين الذي يشتمل عليه غلاف الأرض الجوي مصدره عملية التخليق الضوئي هذه.

حكم وآيات .. في طبيعة غاز الأكسجين :

وهناك نعمة أخري، وهي أن غاز الأكسجين شحيح الذوبان في الماء. فكما نعلم، فإن المسطحات المائية (المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار والخلجان) تمثل أكثر

من ثلثي مساحة سطح الأرض. فلو كان غاز الأكسجين تام الذوبان في الماء، لتمكنت هذه المسطحات المائية الهائلة من إذابة غاز الأكسجين الموجود في الهواء الجوي. وبالتالي، ينعدم غاز الأكسجين من علي سطح الأرض، ولا تجد الكائنات الحية من إنسان وحيوان ونبات، الأكسجين اللازم لتنفسها واستمرار حياتها.

كذلك، هناك حكمة أخري في كونه شحيح الذوبان في الماء، وهي أنه يذوب بالقدر الذي يكفي لحياة الكائنات التي تعيش في الماء كالأسماك والقشريات، وغيرها من دلافين وحيتان ومخلوقات بحرية عديدة. وهذه نعمة أخري، فلو كان غاز الأكسجين عديم الذوبان تماما في الماء، لهلكت تلك الأحياء المائية واندثرت.

إعجاز حول غاز الأكسجين و غاز النيتروجين !!

قال تعالى: ﴿ وَكُلُّ شَيْءٍ عِنْدَهُ بِمِقْدَارٍ ﴾ سورة الرعد: الآية 8، فما الحكمة من جعل نسبة غاز النيتروجين في الهواء الجوي عاليةً(78,9٪) وهو خامل نسبياً، في حين أن غاز الأكسجين اللازم للتنفس يوجد بنسبة أقل بكثير(20,95٪)؟!

والإجابة علي هذا السؤال تنطوي علي حكمة عظيمة، فمن المعروف أن الإنسان يستنشق الأكسجين من الهواء الجوي أثناء عملية التنفس، فلو استنشق الإنسان الأكسجين على شكل نقي، فقد تتولد حرارة كبيرة نتيجة لاحتكاك الأكسجين بجدار القصبة الهوائية مما يؤدي لاشتعال الرئة. ولذلك، وجد النيتروجين بنسبة أكبر من الأكسجين لحكمة عظيمة وهي أن يعمل النيتروجين على تخفيف هذا الاحتكاك. وعندما يصل الهواء للرئة، فإنها تمتص الأكسجين وتطرد النيتروجين مع غاز ثاني أكسيد الكربون في عملية الزفير. بالإضافة إلى أن النسبة المرتفعة لغاز النيتروجين في الهواء الجوي لا تساعد على حدوث الحرائق علي الأرض؛ لأنه غاز خامل نسبيا عكس غاز الأكسجين الذي لو زادت نسبته من 21٪ إلى 22٪ لأدى ذلك لعدم القدرة على السيطرة على الحرائق متى بدأت الاشتعال.

الإعجاز في قوله تعالى (وَالصُّبْحِ إِذَا تَنَفَّسَ) :

قال الله تعالى في كتابه العزيز: ﴿ فَلا أُقْسِمُ بِالْخُنَّسِ (15) الْجَوَارِي الْكُنَّسِ (16) وَاللَّيْلِ إِذَا عَسْعَسَ (17) وَالصُّبْحِ إِذَا تَنَفَّسَ (18) إِنَّهُ لَقَوْلُ رَسُولٍ كَرِيمٍ (19) ﴾ سورة التكوير.

يقسم الله سبحانه وتعالى بقوله: ﴿ وَالصُّبْحِ إِذَا تَنَفَّسَ ﴾، والواو هنا للقسم والعظيم لا يقسم إلا بعظيم، ففي هذه الآية أقسم الله سبحانه بالصبح إذا تنفس وفي هذه العبارة يُشبه الله سبحانه وتعالى عملية بدأ ظهور الشمس في الأفق {الصُّبْحِ} بإنسان بدأ يأخذ النفس أي أخذ شهيق بعد استراحة أو سبات مؤقت عند الزفير.

وكما نعلم أن عملية التنفس هي من أهم العمليات الحيوية التي تقوم بها الكائنات الحية حيث يقوم الإنسان من خلال هذه العملية بإدخال الهواء الغني بالأوكسجين إلى الرئتين (الشهيق) حيث تقوم الرئتين بامتصاص الأوكسجين وطرح ثاني أكسيد الكربون وهذه العملية هامة جداً لجسم الإنسان ولا يستطيع إي إنسان أن يستغني عنها أكثر من دقائق معدودة وتوقفها يعني الموت المحقق. حيث يستفيد الجسم من الأوكسجين في حرق الغذاء وإنتاج الطاقة التي تبعث الحياة في خلايا الجسم وأنسجته ففي الصباح عند بدأ ظهور الشمس (الصبح) تبدأ عملية غاية في الأهمية والتعقيد هي عملية التركيب الضوئي حيث تقوم النباتات بأخذ غاز ثاني أكسيد الكربون (الغاز المؤذي الذي لا يستطيع الإنسان استهلاكه) من الهواء وتطرح غاز الأكسجين بدلا عنه. وفي الحقيقة، فإن العبارة ﴿ إِذَا تَنَفَّسَ ﴾ لهي دلالة واضحة على عملية التمثيل الضوئي حيث شبه الله سبحانه الصبح وهو بدأ طلوع الشمس في الأفق بإنسان أخذ نفساً وهو إشارة واضحة إلى تلازم إنتاج الأوكسجين مع طلوع الشمس وأن بدأ هذه عملية التنفس الحيوي أو التركيب الضوئي تبدأ مع بدأ طلوع الشمس.

وتتأكد أهمية هذه الظاهرة بالطريقة التي أقسم بها الله والطريقة التي حددها الله تعالى لعملية التركيب الضوئي.

وإن الإشارة إلى هذه الظاهرة (التمثيل الضوئي) وتشبيهها بالتنفس دلالة على أهميتها، فهي كأهمية التنفس بالنسبة إلى الإنسان فلا يمكن للأرض الاستغناء عنها فبدونها سوف تتحول الأرض إلى خراب لا حياة فيها كالقمر. كما أن استعمال (إذا) تدل على تلازم بدأ عملية التركيب الضوئي مع بدأ طلوع الشمس كما أن ترتيب كلمات الآية حيث ذكر الله طلوع ضوء الشمس أولاً ثم بدأ عملية التنفس بشكل مرتب وهذا ما يتطابق مع عملية التركيب الضوئي وإنتاج الضوء فبدون هذا الترتيب لا يمكن أن تتم عملية التنفس الحيوي للنبات أو التركيب الضوئي ثم إنتاج الأكسجين.

الإعجاز .. في توازنات الغازات في الهواء الجوي :

واحد من أهم هذه التوازنات في كوكبنا هو هذا الغلاف الجوي الذي يحيط بنا. الغلاف الجوي للأرض يحافظ على أنسب الغازات بأنسب النِسب التي ليست اللازمة لبقاء البشر فحسب، بل لكل الكائنات الحية على الأرض. إن نسبة 79٪ من النيتروجين و 21٪ من الأوكسجين و0.03٪ من ثاني أُكسيد الكربون، بالإضافة إلى باقي الغازات الموجودة في الغلاف الجوي تمثل الأرقام المثلى اللازمة لبقاء الكائنات الحية واستمرار الحياة.

الأوكسجين، الغاز الفعّال بالنسبة للكائنات الحية، الذي يساعد طعامنا لينضج ثم ليتحول إلى طاقة في أجسادنا، إذا ازدادت كميته في الغلاف الجوي عن 21٪ ، فإن الخلايا في أجسادنا بسرعة ستبدأ تتحمل تخريب أكثر. ولو كانت كمية الأكسجين أكبر من 25٪، فإن كل شيء سوف يحترق على الأرض من دون شرارة، فقط بسبب حرارة الشمس. كما أن جزيئات الهيدروكربون اللازمة للحياة سوف تتدمر. أما إذا نقصت كميته، فسوف تصبح عملية تنفسنا أكثر صعوبة، كما أن الطعام الذي نأكله لن يتحول إلى طاقة. كذلك، لو كانت نسبة الأكسجين في الغلاف الجوي أقل من 15٪ فإن النار لن تشتعل، لأن كمية الأكسجين لن تكون كافية لإتمام التفاعل. إذا، فإن نسبة 21٪ من الأوكسجين في الغلاف الجوي هي الكمية الأكثر تناسباً للحياة.

ليس الأوكسجين فقط، الغازات الأخرى، مثل: النيتروجين وثاني أكسيد الكربون أيضاً قد أُعِدا بكميات مثالية لاحتياجات الكائنات الحية ولاستمرار الحياة. كمية النيتروجين في الغلاف الجوي لها النسبة المثالية لتوازن آثار حرق الأكسجين مع أضراره.

هذه النسبة تُمثل القيمة اللازمة والأنسب للتركيب الضوئي، والذي هو جوهر طاقة الحياة على الأرض. فوق ذلك، كمية ثاني أكسيد الكربون لها القيمة الأنسب اللازمة للحفاظ على استقرار حرارة سطح الأرض ولتعيق خسارة الحرارة وخصوصاً في الليل. هذا الغاز يُؤلف 1٪ من الغلاف لجوي، يغطي الأرض كلحاف أو كدرع يقي من خسارة الحرارة في الفضاء. إذا ازدادت هذه الكمية، ستزداد درجة حرارة الأرض بشكل مفرط مسببة تقلب مناخي يؤدي إلي تهديدات خطيرة ضد الكائنات الحية.

هذا التناسب يبقى ثابتاً بفضل النظم الكاملة. كالنبات الذي يغطي الأرض يحول ثاني أكسيد الكربون إلى أكسجين، منتجتاً 190 مليون طن كل يوم. وكذلك التناسب بالنسبة لباقي الغازات التي تبقى ثابتة في الأرض بمساعدة ترابط الأنظمة المعقدة، مما يدل علي أن الأمور تسير وفق منهج سماوي دقيق وحكيم. بالإضافة إلى تثبيت النسب المثالية من امتزاج الغازات اللازمة للحياة، فإن الآلية اللازمة للحفظ والحماية قد خلقت معه و أي توقف في هذا التوازن ولو للحظة أو أي اختلاف في النسب ولو لمدة قصيرة سيؤدي إلى دمار كبير في الحياة حتى الآن ذلك لم يحصل . كما أن تشكيل هذه الغازات هي تماماً الكمية التي نحتاج، والحماية الدائمة لهذه النسب تشير إلى إبداع الخلق.

كمية الأكسجين الواصلة للرئتين:

إن كل جزيء هيموجلوبين واحد يحتوي على أربع ذرات حديد..وذلك من عظمة الخالق جل في علاه إذ عند وصول الدم، وفيه الخلايا الحمراء، إلى الرئتين تتحد كل ذرة حديد في جزيء هيموجلوبين مع جزيء أكسجين، ولما كان جزيء الهيموجلوبين يحتوي على أربع ذرات حديد فإنه يحمل أربع جزيئات من الأكسجين. ولما كانت الخلية الحمراء الواحدة تحتوي على قرابة ثلاثمائة مليون جزيء هيموجلوبين،

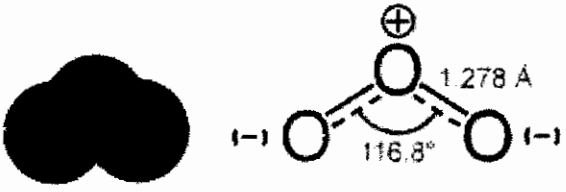
فإنها تحمل حوالي ألفًا ومائتي مليون جزيء أكسجين. ترى كم يكون عدد جزيئات الأكسجين التي تحملها كرات الدم الحمراء الموجودة في ملليمتر مكعب واحد؟ وكم يكون عدد جزيئات الأكسجين التي يحملها الدم كله.

يحدث هذا كله دون شعور من الإنسان ودون إرادة منه، ويتكرر هذا الصنيع الطيب من الخلايا الحمراء عشرين مرة في الدقيقة الواحدة (هي عدد مرات التنفس) وفي كل ساعة وكل يوم من أيام عمر الإنسان. فهل هناك إحكام في الصنعة، يناظر هذا الإحكام؟ لا والذي رفع السماء بلا عمد والحمد لله رب العالمين الذي أجرى الدماء في عروقنا وأبدع في خلقها وصنعتها.

غاز الأوزون.. وطبقة الأوزون :

الأوزون غاز هو شفاف أزرق اللون، يتكون من ثلاث ذرات من الأكسجين صيغته الكيميائية هي (O_3)،ونسبته في الغلاف الجوى ضئيلة قد لا تتجاوز فى بعض الأحيان واحد في المليون، وهو غاز سام.

يوجد الأوزون طبيعياً في طبقة الستراتوسفير ويرجع وجوده إلى سلسلة من التفاعلات بين الأكسجين الجزئى والذرى ولا يبقى الأوزون المتكون لفترة وجيزة ثم يتفكك بفعل ضوء الشمس إلى أكسجين جزئى ثم يتكون وفى النهاية نحصل على شكل يبقى دائماً على طبقة من الأوزون في منطقة الستراتوسفير متوازنة وهذا التوازن يعتمد على سرعة تكوينه وسرعة تفكك الأوزون وعندما يحدث تداخل لبعض المواد مع هذه السرعة نحصل على خلل إما في زيادة تركيز الأوزون أو بالعكس أزاله للأوزون من منطقة الستراتوسفير.



طبقة الأوزون.. وحماية الأرض:

سبحانك ربي الله القائل في كتابه الكريم: ﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لاعِبِينَ ﴾ (سورة الأنبياء: الآية 16).

فكلمة "وما بينهما" قد تشمل ذلك الفراغ الهائل بين السماء والأرض، وفي حقيقة الأمر أنها ليست بفراغ. فهي تشتمل علي مكونات كثيرة وعديدة مخلوقة بقدر لتؤدي دورا مهما في مسيرة الحياة علي سطح الأرض. وتعتبر طبقة الأوزون بالغلاف الجوي العلوي للأرض من نعم الله الكبيرة على الإنسان وسائر المخلوقات بالأرض، حيث أنه لولا هذه الطبقة لتسللت إلينا أشعة الشمس فوق البنفسجية من النوع جـ (C) وهي أشعة ذات طاقة عالية يمكنها أن تهلك الحياة على الأرض بالكامل في أيام معدودة. ونتيجة للاستخدام المكثف للإنسان لمادة الفوريون CFC (كلوروفلوروكاربون) في أجهزة التبريد والتكييف ثم تصاعد هذا الغاز لطبقات الجو العليا كان السبب الأساسي وراء تحطيم الأوزون وتحوله إلى أكسجين خلال القرن العشرين، حيث إن غاز الأوزون له قدرة عالية على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية النوع C بينما الأكسجين ليس له هذه الخاصية، ونتج عن ذلك ما يسمى بثقب الأوزون فوق القارة المتجمدة الجنوبية وأمكن رصده من محطات أرضية وكذلك أمكن تصويره عن طريق الأقمار الصناعية ومنها القمر الصناعي نيمبوس V التابع لوكالة الفضاء الأمريكية (ناسا). ورغم أن الأوزون لم ينعدم تماما في منطقة الثقب، ولكن تركيزه أصبح أقل من الطبيعي، إلا أن نتائجه كانت خطيرة على سكان جنوب أستراليا ونيوزيلندا ومنها سرطان الجلد وعتمة عدسة العين وتقليل المناعة الطبيعية للجسم وإعاقة عملية التمثيل الضوئي للنبات وهي مصدر الأكسجين اللازم للحياة.

ولا ننكر أن هناك أسبابا طبيعية أخرى كالغازات الخارجة من البراكين والأشعة القادمة من الكون تؤدي إلى تحطيم الأوزون بطبقات الجو العليا للأرض، إلا أنه يبقى تدخل الإنسان في البيئة العالمية، واستخدامه المكثف لمادة الفوريون هو السبب الرئيسي

وراء حدوث هذا الثقب. لذلك، فإن هناك قرارات وتوصيات أخذت في مؤتمرات دولية للحد من استخدام هذه المادة وإيجاد مادة بديلة لها، لا يكون لها تأثير سلبي على الأرض من خلال تأثيرها علي طبقة الأوزون .

ومن معجزات الله في خلقه والتي أثبتها العلم الحديث أن طبقة الأوزون هذه لم تكن موجودة منذ مليارات السنين في الغلاف الجوي البدائي الطبيعي، وكانت أشعة الشمس من النوع C يمكنها الوصول إلى سطح الأرض وأعماق المحيطات وكانت هي السبب الأول في إشعال الحياة على الأرض بأمر الله حيث إن هذه الأشعة ذات الطاقة العالية تساعد في تحول المواد غير العضوية إلى مواد عضوية وإلى أحماض أمينية وهي الخطوة الأولى نحو قيام الحياة، ثم أراد الله أن يحمي هذه الحياة بعد ذلك من تلك الأشعة القاتلة فكان خلق طبقة الأوزون في مرحلة تالية. وكان هذا سببا من الأسباب التي دعت بعض علماء الكيمياء الحيوية الفضائية في الغرب للعودة مرة أخرى لخطيرة الله وأن الحياة لا يمكن أن تكون نشأت في الأرض والكون بالمصادفة بل إنها من خلق وتدبير إله قادر وقوى وعظيم وحكيم ـ فسبحانك ربي الله القائل في كتابه الكريم: ﴿ وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا لاعِبِينَ ﴾ سورة الأنبياء: الآية 16.

فوائد غاز الأكسجين :

ومن فوائد غاز الأكسجين العديدة، أنه يستخدم في عمليات لحام المعادن، حيث يستخدم مع غاز الأسيتيلين لتتم عملية احتراق بشكل كامل، وتنتج حرارة هائلة تصل إلي حوالي (3000) درجة مئوية. كذلك، يدخل الأكسجين في صناعة الأدوية، ومستحضرات التجميل، مثل: ماء الأكسجين، الذي يستخدم كمطهر فعال للجروح، وكغرغرة للفم والحلق.

وفي الحقيقة، فإن نقص الأكسجين الواصل إلي المخ، يتسبب في ظهور أعراض مرضية كثيرة، منها: الصداع والتوتر والقلق وعدم الانسجام، كما أنه يسبب حالة من الغثيان، والشعور بالميل للقيء. كما أنه يتسبب في حالة من الهذيان.

ويمكن حصر أهم فوائد غاز الأوزون، فيما يلي:

1- عامل مؤكسد أقوى من الأكسجين .

2- يساعد علي إنتاج الطاقة في أجسام الكائنات الحية.

3- يستخدم في تعقيم مياه الشرب، حيث أنه يقضي علي أنواع من البكتيريا والفيروسات لا يتمكن الكلور من القضاء عليها. كما أنه لا يخلف آثارا ضارة، ولا يبقي بعد أداء عمله، ولا يكسب الماء طعما أو رائحة.

4- عامل مؤكسد قوي .

خطورة اختلال نسب عناصر البيئة:

خلق الله سبحانه وتعالى كل شيء بمقدار محسوبًا حسابًا دقيقًا. وليس أدل على دقة الخلق والتقدير المحكم لكل مكوّن من مكونات البيئة التي نعيش فيها، من أنه إذا ما حدث تغير واضح في أي عنصر من عناصر البيئة، سواء في خصائصه الكمية أو النوعية، فإن هذا الأمر يتسبب في حدوث العديد من المشكلات والأخطار بل والكوارث التي قد تؤدي بحياة الإنسان وجميع الكائنات الحية الأخرى؛ بل وربما تدمر العناصر المادية الأخرى الموجودة في البيئة.

فعلى سبيل المثال، نجد أن غاز أول أكسيد الكربون، يوجد في الهواء الجوي بنسبة معينة ومحددة تبلغ (0.00001٪). وعلى الرغم من أن هذا الغاز هو غاز سام، إلا أن وجوده بهذه النسبة الضئيلة يجعله غير ضار ولا يؤثر سلبًا على البيئة ومكوناتها. ولكن نتيجة نشاطات الإنسان المختلفة الصناعية وتقنياته الحديثة، وبخاصة السيارات ووسائل المواصلات، التي تبث كميات كبيرة من هذا الغاز حرق الوقود المستخدم في تسييرها، فقد زادت نسبة هذا الغاز في الهواء الجوي، ووصلت إلى تركيزات عالية، مما جعلت منه مصدر خطر كبير على الإنسان والبيئة بوجه عام. وتتمثل خطورة هذا الغاز في أن قدرته على الاتحاد مع هيموجلوبيني الدم تفوق قدرة غاز الأكسجين بحوالي (300) مرة، مما يجعل كمية الأكسجين التي تصل إلى خلايا الجسم والمخ غير كافية

للقيام بالوظائف الحيوية، فيشعر الإنسان بالصداع والقلق والارتباك وضيق التنفس بل وإذا زادت النسبة عن حد معين فقد تسبب الغيبوبة والوفاة للإنسان.

كذلك، نجد أن غاز ثاني أكسيد الكربون يوجد في الهواء الجوي بنسبة محددة (0.032٪). فلو قلّت نسبة وجود ذلك الغاز عن نسبة وجوده المذكورة في الهواء الجوي والمقدرة من قبل الخالق العظيم، لانخفضت درجة الحرارة على الأرض إلى الدرجة التي تستحيل معها حياة الإنسان وجميع الكائنات الحية. كما أن هذا الغاز ضروري لقيام النباتات بعملية البناء الضوئي، والتي يتم فيها صنع غذاء النبات. فلو قلّت نسبة وجوده لحدث خلل في تأدية النباتات لوظيفتها المخلوقة من أجلها، والتي من خلالها توفر الغذاء للإنسان وللحيوان. كذلك، نجد أنه لو زادت نسبة هذا الغاز عن النسبة الطبيعية لوجوده في الهواء والتي قدرها الله سبحانه وتعالى، نجد أن درجة حرارة الغلاف الجوي ترتفع إلى الحد الذي قد يؤدي إلى انعدام الحياة أيضًا.

وهكذا، نجد أن الله – سبحانه وتعالى – أوجد هذه البيئة بمعطيات ومكونات ذات مقادير محددة، وبصفات وخصائص معينة، فهي بيئة أحكم المولى عز وجل خلقها، وأتقن صنعها كمًا ونوعًا ووظيفة، ليتحقق ذلك قوله تعالى: ﴿ صُنْعَ اللهِ الَّذِي أَتْقَنَ كُلَّ شَيْءٍ ﴾[1].

فهذه الآية الكريمة تنسب الصنع لله، كما أنها تنسب له جل شأنه الإتقان. فإذا كان الصنع لله، فإنه وبلا شك صنع كامل يوصف بالكمال ولا يعتريه النقص أو القصور، فما بالك إذا أضيف لذلك لفظة "أتقن" فهي تفيد تمام الصنع والكمال لكل شيء تفضل الله سبحانه وتعالى بخلقه وصنعه.

* * * * *

(1) سورة النمل: الآية 88.