المجلة الأكاديمية للإعجاز العلمي، ISSN: 2356-9824
العدد 47، إصدار 1، رقم 7، ص 1 - 22 & doi:10.5281/zenodo.18380178
https://n2t.net/ark:/80377/ejaz.47.7

بحث أصلي

التوازن الكوني والبيئي: حفظ السماوات والأرض من الزوال

حنفي محمود مدبولي [1]

[1] أستاذ الفيرولوجيا المتفرغ بكلية الطب البيطري جامعة - بني سويف، مصر.
بريد إلكتروني: hmmadbouly@gmail.com

استلام 21 / 11 / 2025، موافقة 27 / 1 / 2026، نشر: الخميس، 10 شعبان 1447 هـ، الموافق 29 / 1 / 2026

ملخص البحث

ينبض الكون بنسقٍ بديعٍ يحفظ له استقراره ويضمن استمراريته، في تعادلٍ دقيقٍ بين قوىً كبرى تتنازع المادة والطاقة، وفي توازناتٍ حركيةٍ تحكم الأجرام من أدنى المستويات الذرية إلى أعلى المستويات المجرية. إن هذا التعادل ليس حالة سكونية، بل هو توازنٌ ديناميكيٌ تشوبه حالات من الاضطراب المؤقت ليعود إلى حالة من الاستقرار الجديد، في دورةٍ لا تنتهي من التكوُّن والاندثار وإعادة التشكُّل. نطوف سويا في هذا النسق الكوني من خلال محاور رئيسة: تشريح بيان القوى الأساسية التي تحكم الكون وتوازنها، وآليات التوازن في الأنظمة الفلكية من النجوم إلى المجرات، ودور عمليات التجدد والتحوُّل في ضمان استمرارية الكون. وتهدف إلى تقديم رؤية شاملة لكيفية حفظ هذا التعادل الدقيق للكون من الفناء، وكيف أن الموت والتحلُّل ليسا نهاية، بل هما حلقة في سلسلة أبدية من إعادة التشكُّل الكوني.

إن هذا التوازن الكوني – مشتملا أيضا توازناً بيئياً – له الدور المهم في عدم زوال السماوات والأرض، ولا يتكفل بذلك إلا القادر المقتدر – رب الملك والملكوت سبحانه وتعالى وعز وجل – قال تعالى: ﴿۞ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَن تَزُولَا ۚ وَلَئِن زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّن بَعْدِهِ ۚ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴿٤١﴾﴾ [سورة فاطر]، وأهم أسباب بقاء الكون والحياة فيها هو الموت والحياة باتزان مقدر من الله جل جلاله. قال تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]. وقال تعالى: ﴿ تَبَارَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا ۚ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٢﴾ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۖ مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِن تَفَاوُتٍ ۖ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾ ﴾ [سورة الملك]. إن الأكوان – أو السماوات – فيهما حياة وموت يتجددان بشكل مستمر، وذلك لما فيه من أجرام سماوية. كذلك ما من كائن حي إلا فيه حياة وموت باتزان متقن وضعه رب الأرض والسماوات، للمحافظة على التوازن الكوني، وكذلك التوازن البيئي في الأرض. أن الله عز وجل هيأ الأرض وأصلحها للمعيشة لقيام وبقاء الحياة عليها من خلال عملية التدوير الذاتي للمياه، والأوكسجين، والنيتروجين، والكربون. كما أن ما خلقه الله في هذا الكون إنما خلقه بقدر ولحكمة. قال تعالى: ﴿ إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿٤٩﴾ ﴾ [سورة القمر]، ولذلك بين العلماء دور الحيوانات والطيور والحشرات والكائنات الدقيقة في عملية التدوير الذاتي التي تؤدي إلى التوازن البيئي، قال تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]. وأن أي خلل في هذه المنظومة البيئية لا يكون إلا بما كسبت أيدي الناس قال تعالى: ﴿ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾ ﴾ [سورة الروم]، وأن الأضرار التي تعاني منها الكائنات الحية على الأرض لا تكون إلا بما كسبت أيدي الناس ، وهي التي تؤدي إلى ظهور الفساد في البر والبحر.

الكلمات المفتاحية

المجرات؛ النجوم؛ التوازن الكوني؛ التدوير الذاتي؛ الكائنات الحية؛ البيئة؛ إعجاز علمي

كيف تستشهد بهذا البحث: حنفي مدبولي. التوازن الكوني والبيئي: حفظ السماوات والأرض من الزوال. المجلة الأكاديمية للإعجاز العلمي، عدد 47، إصدار 1، رقم 7، ص 1 - 22. doi:10.5281/zenodo.18380178

1. المقدمة

الله عز وجل هو الذي خلق السماوات والأرض، ولم يدع أحد من خلقه لا من نبي مرسل أو ملك مقرب – وهم أقرب خلقه إليه – أن يكون له دور في خلقهما، مما يدل على ربوبيته وألوهيته وقيوميته على هذا الكون، قال تعالى: ﴿ إِنَّ إِلَٰهَكُمْ لَوَاحِدٌ ﴿٤﴾ رَّبُّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَيْنَهُمَا وَرَبُّ الْمَشَارِقِ ﴿٥﴾ إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ ﴿٦﴾ وَحِفْظًا مِّن كُلِّ شَيْطَانٍ مَّارِدٍ ﴿٧﴾ لَّا يَسَّمَّعُونَ إِلَى الْمَلَإِ الْأَعْلَىٰ وَيُقْذَفُونَ مِن كُلِّ جَانِبٍ ﴿٨﴾ دُحُورًا وَلَهُمْ عَذَابٌ وَاصِبٌ ﴿٩﴾ إِلَّا مَنْ خَطِفَ الْخَطْفَةَ فَأَتْبَعَهُ شِهَابٌ ثَاقِبٌ ﴿١٠﴾ فَاسْتَفْتِهِمْ أَهُمْ أَشَدُّ خَلْقًا أَم مَّنْ خَلَقْنَا إِنَّا خَلَقْنَاهُم مِّن طِينٍ لَّازِبٍ ﴿١١﴾ بَلْ عَجِبْتَ وَيَسْخَرُونَ ﴿١٢﴾ وَإِذَا ذُكِّرُوا لَا يَذْكُرُونَ ﴿١٣﴾ وَإِذَا رَأَوْا آيَةً يَسْتَسْخِرُونَ ﴿١٤﴾ وَقَالُوا إِنْ هَٰذَا إِلَّا سِحْرٌ مُّبِينٌ ﴿١٥﴾ أَإِذَا مِتْنَا وَكُنَّا تُرَابًا وَعِظَامًا أَإِنَّا لَمَبْعُوثُونَ ﴿١٦﴾ أَوَآبَاؤُنَا الْأَوَّلُونَ ﴿١٧﴾ قُلْ نَعَمْ وَأَنتُمْ دَاخِرُونَ ﴿١٨﴾ فَإِنَّمَا هِيَ زَجْرَةٌ وَاحِدَةٌ فَإِذَا هُمْ يَنظُرُونَ ﴿١٩﴾ وَقَالُوا يَا وَيْلَنَا هَٰذَا يَوْمُ الدِّينِ ﴿٢٠﴾ هَٰذَا يَوْمُ الْفَصْلِ الَّذِي كُنتُم بِهِ تُكَذِّبُونَ ﴿٢١﴾ ۞ احْشُرُوا الَّذِينَ ظَلَمُوا وَأَزْوَاجَهُمْ وَمَا كَانُوا يَعْبُدُونَ ﴿٢٢﴾ ﴾ [سورة الصافات]. ولذلك هو وحده سبحانه وتعالى الذي وضع السنن الكونية التي تحكم هذا الكون، فما نراه فوقنا من سماء فهي السماء الدنيا التي زينها الله تعالى بزينة الكواكب [1]، قال تعالى: ﴿ إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ ﴿٦﴾ ﴾ [سورة الصافات]. ويعتقد العلماء في الألفية الثالثة أن هناك قرابة 170 مليار مجرة في الكون المنظور[2]، لكن الاكتشافات العلمية الحديثة تخالف ذلك، وتتنبأ بوجود ترليونات من المجرات، وتبتعد إلى مسافات سحيقة تصل إلى ملايين الفراسخ الفلكية [3].

وبقدرة الله عز وجل رفع السماوات من فوقنا من غير عمد نراها، قال تعالى: ﴿ اللَّهُ الَّذِي رَفَعَ السَّمَاوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ يَجْرِي لِأَجَلٍ مُّسَمًّى يُدَبِّرُ الْأَمْرَ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُم بِلِقَاءِ رَبِّكُمْ تُوقِنُونَ ﴿٢﴾ ﴾ [سورة الرعد]. وجعل في السماء الدنيا أكثر من 200 مليار [4] إلى 2 تريليون (2×10^{11}) من المجرات في الكون المنظور[5]، منها المجرات العملاقة والمتوسطة والصغيرة، ومنها ما يحتوي على ملايين النجوم وهي أصغر المجرات، ومنها ما يحتوي على مليارات النجوم كمجرتنا المسماة "درب التبانة"، فهي تحتوي على نحو 200 مليار نجم [6]. ويبلغ قطرها قرابة 30 ألف فرسخ فلكي (100 ألف سنة ضوئية) وسماكتها تبلغ قرابة ألف فرسخ فلكي (حوالي 3260 سنة ضوئية)، وكتلتها تبلغ حوالي 600 مليار كتلة شمسية (أي 600 مليار كتلة مثل كتلة شمسنا [7]، وتم الاتفاق علميا على أن: الكتلة الشمسية هي وحدة قياس للكتلة تستخدم في علم الفلك لقياس ومقارنة كتل الأجرام السماوية مثل الأقزام البنية، والنجوم، والعناقيد النجمية، والمجرات، وهي تساوي كتلة الشمس، أي حوالي 1.989×10^{30} كيلوجرام. والشَّمْسُ لها كتلة تعادل تقريباً $2 * 10^{30}$ كيلوغرام أي نحو 333,000 مرة كتلة كوكب الأرض. وهي تقع في مجرة درب التبانة على حواف أحد أذرعها، وهي كروية الشكل تقريبا وتحوي بلازما حارة متشابكة مع الحقل المغناطيسي[8]). يبلغ قطرها حوالي 1,392,684 كيلومتر، وهو ما يعادل 10^{9} أضعاف قطر الأرض. والشمس تشكل نسبة 99.86 % من كتلة المجموعة الشمسية [9]. ومجرتنا نفسها تتبع مجموعة مجرات أخرى تسمى المجموعة المحلية، ويبلغ الفضاء الكوني الذي تشغله تلك المجموعة كرة نصف قطرها نحو 10 ملايين سنة ضوئية، هذا بالمقارنة بسرعة الضوء الذي يصلنا من الشمس مستغرقا نحو 8 دقائق حتى يصل من سطح الشمس إلى الأرض، حيث أن المسافة بين الشمس والأرض تعادل نحو 150 مليون كيلومتر [10]. ومن المجرات ما هو قريب منا، ومنها البعيد عنا بملايين السنين الضوئية كمجرة "هوج" (Hoag's)، التي تبعد عنا 600000000 سنة ضوئية [11، 12].

والسؤال المهم هنا، كيف يمكن لهذا الكون الهائل وما فيه من مجرات صغرة ومتوسطة وعملاقة وما فيها من مليارات النجوم رغم اختلاف كتلتها وسرعة دورانها أن يتماسك ولا يزول؟

ومن جهة أخرى وبنظرة متعمقة إلى الأرض، لماذا لا تزول الحياة منها؟ رغم كل الصراعات التي عليها سواء بين بني الإنسان، أو بين الحيوانات أو الطيور، أو بين الكائنات البحرية، أو حتى الصراعات بين البكتريا والفيروسات والخمائر والطحالب؟ والأعجب من ذلك ما هو المخفي عن أعيننا؟ وما لم يُكتشف حتى الآن؟ والصراعات بينهم أو التصادمات بينهم؟ وهو أكثر بكثير مما هو مكتشف. ولكن الأعظم من كل ذلك، هي الآلية المتقنة التي وضعها رب الأرض والسماوات لكيفية المحافظة على التوازن البيئي في الأرض من خلال قوله تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]. وقال تعالى: ﴿ تَبَارَكَ الَّذِي بِيَدِهِ الْمُلْكُ وَهُوَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿١﴾ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ لِيَبْلُوَكُمْ أَيُّكُمْ أَحْسَنُ عَمَلًا وَهُوَ الْعَزِيزُ الْغَفُورُ ﴿٢﴾ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِن تَفَاوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾ ﴾ [سورة الملك].

ومن كلتا الآيتين، يتضح أن الله خلق الموت والحياة، كآلية للتدوير، حتى تبقى الحياة مستمرة ومستقرة. حيث أتت الآية ﴿ الَّذِي خَلَقَ الْمَوْتَ وَالْحَيَاةَ ﴾ ثم تلاها ﴿ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ﴾ ليتبين أن سبب الاستقرار هو الموت ﴿ مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَٰنِ مِن تَفَاوُتٍ ﴾، فالموت فيه حياة واستقرار وهو سبب الاستقرار وميلاد الجديد ﴿ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴾.

لذلك يقول سبحانه: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ فالحي هو مصدره بقايا موتى ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ ﴾ في الأصل، والميت كان حيا في الأصل ﴿ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ ﴾ . والنتيجة ﴿ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴾ فيستمر التدوير الذاتي وتستمر الحياة، ويبقى التوازن الكوني والبيئي.

وهذه الآلية أطلق عليها العلماء آلية التدوير الذاتي للكائنات الحية، بحيث لا يحدث فساد في بيئة الأرض، وهي آلية جديرة بالتركيز عليها، لنعلم عظمة الخالق سبحانه وتعالى، وصدق الرسالة وصدق الرسول ﷺ.

2. أهمية البحث

وهذا البحث يبين أمرين غاية في الأهمية:

الأول منهما: ما الذي يؤدي إلى التوازن الكوني بين المجرات والنجوم والكواكب في السماء الدنيا؟ مما يجعلها متماسكة؟!

والثاني: ما الذي يؤدي إلى التوازن البيئي لبقاء الحياة على الأرض، فلا تزول الحياة عليها ولا تزول الأرض.

والهدف من هذا البحث: بيان القدرة الإلهية والسنن الكونية في المحافظة على السماوات والأرض من الزوال، وأن الله عز وجل أصلح الأرض للمعيشة لقيام الحياة وبقائها، كما جعل سننا كونية لا تتغير ولا تتبدل – إلا أن يشاء الله تعالى (كما في حال قيام الساعة) – مما يجعل الكون بأكمله في تناغم وانسجام، طالما أن يد الإنسان لا تفسد فيه، ولأن الفساد في الحياة لا يكون إلا بما كسبت أيدي الناس، والذي بسببه يُهلك الحرث والنسل، وتفسد الأرض.

وتعتمد منهجية البحث على: بيان المعاني اللغوية وأقوال المفسرين بالرجوع إلى معاجم اللغة العربية وكتب التفاسير عند أهل السنة والجماعة في الآية الكريمة موضع البحث، وهي قوله تعالى:

﴿ ۞ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَن تَزُولَا ۚ وَلَئِن زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّن بَعْدِهِ ۚ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴿٤١﴾ ﴾ [سورة فاطر]. كما تعتمد هذه المنهجية على السرد والإحصاء لنتائج أبحاث العلماء المنشورة في الدوريات العلمية العالمية، كما تعتمد على المناقشة والتحليل واستخراج أهم النتائج وفي الختام ملخص للبحث وبيان أهم التوصيات للمحافظة على التوازن البيئي.

3. المعاني اللغوية وأقوال المفسرين:

إن هذه الآية الكريمة: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَيُمْسِكُ السَّمَاءَ أَن تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ﴿٦٥﴾ ﴾ [سورة الحج]. ومثيلاتها كقوله تعالى: ﴿ وَمِنْ آيَاتِهِ أَن تَقُومَ السَّمَاءُ وَالْأَرْضُ بِأَمْرِهِ ۚ ثُمَّ إِذَا دَعَاكُمْ دَعْوَةً مِّنَ الْأَرْضِ إِذَا أَنتُمْ تَخْرُجُونَ ﴿٢٥﴾ ﴾ [سورة الروم]. تعني أن بقاء النظام في الكون بما فيه من السماوات والأرض وحمايته من الانهيار يعود لقدرته سبحانه وتعالى، لأنه هو ﴿ اللَّهُ لَا إِلَٰهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ ۚ لَا تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلَا نَوْمٌ ۚ لَّهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ ۗ... ﴿٢٥٥﴾ ﴾ [سورة البقرة]. وثبت عن أبي موسى الأشعري ، رضي الله عنه قال : قال رسول الله ﷺ: « إنَّ اللهَ لا ينامُ ، ولا ينبغي له أن ينامَ ، ولكن يخفضُ القسطَ ويرفعُه ، يُرفعُ إليه عملُ اللَّيلِ قبل عملِ النَّهارِ ، وعملُ النَّهارِ قبلَ عملِ اللَّيلِ ، حجابُه النُّورُ ، لو كشفها لأحرقت سبُحاتُ وجهِه ما انتهَى إليه بصرُه من خلقِه » [صحيح مسلم: 179 – التوحيد لابن خزيمة – ابن خزيمة: 177/1]. وفي هذا الحديث أخبَرَ النَّبيُّ ﷺ أنَّ اللهَ عزَّ وجلَّ لا يَأتيه النَّومُ، فهو دائمُ اليَقَظةِ، ولا يَليقُ به سُبحانَه جَلَّ شَأنُه أن يَنامَ؛ فإنَّ النَّومَ مُستحيلٌ في حقِّه جلَّ شأنُه؛ لأنَّ النَّومَ صِفَةُ نَقصٍ، ويَستَحيلُ على اللهِ عزَّ وجلَّ أن يكونَ به نَقصٌ، وكيفَ يَنامُ مُدبِّرُ السَّمواتِ والأرضِ.

قال شيخ المفسرين الإمام ابن جرير الطبري عليه رحمة الله: يقول تعالى ذكره: ﴿ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَن تَزُولَا ﴾ لئلا تزولا من أماكنهما﴿ وَلَئِن زَالَتَا ﴾ يقول: ولو زالتا ﴿ إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّن بَعْدِهِ ﴾ يقول: ما أمسكهما أحد سواه. ووضعت " لئن " في قوله ﴿ وَلَئِن زَالَتَا ﴾ في موضع " لو " لأنهما يجابان بجواب واحد، فيتشابهان في المعنى، ونظير ذلك قوله: ﴿ وَلَئِنْ أَرْسَلْنَا رِيحًا فَرَأَوْهُ مُصْفَرًّا لَظَلُّوا مِنْ بَعْدِهِ يَكْفُرُونَ ﴾ بمعنى: ولو أرسلنا ريحًا، وكما قال: ﴿ وَلَئِنْ أَتَيْتَ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ بِكُلِّ آيَةٍ مَّا تَبِعُوا

قِبْلَتَكَ ۚ وَمَا أَنتَ بِتَابِعٍ قِبْلَتَهُمْ ۚ وَمَا بَعْضُهُم بِتَابِعٍ قِبْلَةَ بَعْضٍ ۚ وَلَئِنِ اتَّبَعْتَ أَهْوَاءَهُم مِّن بَعْدِ مَا جَاءَكَ مِنَ الْعِلْمِ ۙ إِنَّكَ إِذًا لَّمِنَ الظَّالِمِينَ ﴿١٤٥﴾ ﴾[سورة البقرة]، بمعنى: لو أتيت. وهذا التفسير قال به سعيد ابن جبير عن قتادة [13].

وقال الإمام ابن كثير عليه رحمة الله: أخبر تعالى عن قدرته العظيمة التي بها تقوم السماء والأرض عن أمره، وما جعل فيهما من القوة الماسكة لهما، فقال: ﴿ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَن تَزُولَا ﴾ أي: أن تضطربا عن أماكنهما، ﴿وَلَئِن زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّن بَعْدِهِ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴾ أي: لا يقدر على دوامهما وإبقائهما إلا هو، وهو مع ذلك حليم غفور، أي: يرى عباده وهم يكفرون به ويعصونه، وهو يحلم فيؤخر وينظر ويؤجل ولا يعجل ، ويستر آخرين ويغفر [14].

وقال الإمام السعدي يرحمه الله: يخبر تعالى عن كمال قدرته، وتمام رحمته، وسعة حلمه ومغفرته، وأنه تعالى يمسك السماوات والأرض عن الزوال، فإنهما لو زالتا ما أمسكهما أحد من الخلق، ولعجزت قدرتهم وقواهم عنهما [15].

ولكنه تعالى، قضى أن يكونا كما وجدا، ليحصل للخلق القرار، والنفع، والاعتبار، وليعلموا من عظيم سلطانه وقوة قدرته، ما به تمتلئ قلوبهم له إجلالا وتعظيما، ومحبة وتكريما، وليعلموا كمال حلمه ومغفرته، بإمهال المذنبين، وعدم معالجته للعاصين، مع أنه لو أمر السماء لحصبتهم، ولو أذن للأرض لابتلعتهم، ولكن وسعتهم مغفرته، وحلمه، وكرمه ﴿ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴾.

آية عظيمة في كتاب الله عز وجل تشير إلى عظمة الخالق سبحانه وتعالى في كيفية المحافظة على السموات وكذلك الأرض من الزوال، وهي قوله تعالى: ﴿ وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ﴿٧﴾ ﴾ [سورة الرحمن]، قال الإمام القرطبي: ووضع الميزان أي: العدل، وقيل: الميزان: القرآن، لأن فيه بيان ما يحتاج إليه وهو قول الحسين بن الفضل. وقيل: هو الحكم. وقيل: أراد وضع الميزان في الآخرة لوزن الأعمال. وقال الإمام السعدي: ﴿ وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا ﴾ سقفها للمخلوقات الأرضية، ووضع الله الميزان أي: العدل بين العباد، في الأقوال والأفعال، يدخل فيه الميزان المعروف، والمكيال الذي تكال به الأشياء والمقادير، والمساحات التي تضبط بها المجهولات، والحقائق التي يفصل بها بين المخلوقات، ويقام بها العدل بينهم، وقال الإمام ابن كثير: وقوله: ﴿ وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ﴾ يعني: العدل، كما قال: ﴿ لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النَّاسُ بِالْقِسْطِ ۖ... ﴿٢٥﴾ ﴾ [سورة الحديد].

ولنأتي إلى بيان التوازن في السماء ونتائج علماء الفيزياء الكونية:

4. المبحث الأول: التوازن الكوني:

إن تأمل الكون في سعته وتركيبه يثير سؤالاً محورياً: كيف يحافظ هذا النظام الهائل على استقراره وديمومته عبر مليارات السنين، رغم العمليات العنيفة التي تجري في ثناياه؟ من موت وفناء لأجرام سماوية – كالنجوم والمجرات – إما بالفناء الطبيعي نتيجة نهاية عمرها، أو نتيجة التصادمات بينهما لأدت إلى هلاكها. لكن النتيجة أن الكون باقي مستمر. الجواب على هذا السؤال الجوهري يكمن في مفهوم "التوازن" بوصفه مبدأً كونياً أساسياً. فالكون، منذ لحظة الانفجار العظيم، يسير وفق معادلات وقوانين فيزيائية تحقق توازناً ديناميكياً بين القوى المتضادة. فقوة الجاذبية، التي تجذب المادة نحو بعضها لتُكوّن النجوم والمجرات، تُوازَن بطاقات الحركة والطرد المركزي وبالضغط الإشعاعي من التفاعلات النووية. هذا الصراع الخلاق بين التجاذب والتنافر هو ما يُعطي للكون شكله ونسيجه ويضمن استمراريته واستقراره [1، 16، 17].

يستمد الكون استقراره من تعادل هرمي متداخل: تعادل القوى الأساسية داخل الذرة، وتعادل القوى في باطن النجوم، وتعادل الحركات المدارية في الأنظمة الكوكبية والمجرية. كل مستوى من هذه المستويات يعتمد على الآخر، واختلال أحدهما قد ينتج نظاماً جديداً، لكنه لا يؤدي إلى انهيار الكل. بل إن الاختلالات المحلية، مثل انفجار المستعرات العظيمة (السوبرنوفا) – والتي تعد من مراحل موت النجوم – هي في حقيقتها آليات ضرورية لإعادة ضبط التوازن على نطاق أكبر، عبر إثراء الوسط بين النجمي بعناصر ثقيلة تُشكِّل لبنات حياة جديدة.

ولاستكشاف ذلك فإنه يكون من خلال استعراض المفاهيم الأساسية في الفيزياء الفلكية والكونية. الاطلاع على مظاهر التوازن في الأنظمة النجمية والمجرية، وأخيراً مناقشة فلسفة التجدد الكوني ودور الموت في استمرارية الحياة الكونية.

● القوى الأساسية وتعاملها: البنية التحتية للاستقرار الكوني

يقوم الكون ككل – من جميع مستويات الأدنى كالجسيمات والأعلى كالأجرام السماوية – على أربع قوى أساسية تُشكِّل نسيج الواقع الفيزيائي: القوة النووية الشديدة، والقوة النووية الضعيفة، والقوة الكهرومغناطيسية، وقوة الجاذبية. إن التوازن الدقيق بين شدة هذه القوات ونطاق عملها هو ما سمح بتكون المادة المعقدة ونشأة الهياكل الكونية.

1) القوة النووية الشديدة والقوة الضعيفة: توازن القلب الذري

تشكل القوة النووية الشديدة، الأقوى بين جميع القوى لكن بأقصر مدى (أقل من قطر النواة الذرية)، الغراء الذي يربط البروتونات والنيوترونات معاً في نواة الذرة. لولا هذه القوة لتنافرت البروتونات، بشحنتها الموجبة المتشابهة، ولما وُجِدَت عناصر إلا الهيدروجين. إن طاقة الربط الهائلة الناتجة عن هذه القوة هي المصدر الأساسي للطاقة في النجوم عبر الاندماج النووي [18]. تقف في تعادل معها القوة النووية الضعيفة، المسؤولة عن تحلل بيتا الإشعاعي وتحويل البروتون إلى نيوترون والعكس. هذا التحلُّل البطيء ضروري لتنويع العناصر في النجوم، وهو عملية حساسة للغاية؛ فلو كانت القوة الضعيفة أقوى قليلاً لتحللت جميع النيوترونات إلى بروتونات بعد الانفجار العظيم، ولاختفت العناصر الأثقل. ولو كانت أضعف لَما تكوَّنت إلا الهيدروجين والهيليوم [19]. إن هذا التعادل بين القوتين الشديدة والضعيفة داخل النواة يُعد الشرط الأساسي لوجود كيمياء الكون كما نعرفها.

2) القوة الكهرومغناطيسية: ناظم المادة والضوء

تتحكم القوة الكهرومغناطيسية، الأضعف من الشديدة، لكن بأمدٍ غير محدود، في تفاعل الجسيمات المشحونة. وهي المسؤولة عن الترابط بين الإلكترونات والنواة لتشكيل الذرات، وعن الروابط الكيميائية التي تُكوِّن الجزيئات والمواد الصلبة والسائلة والغازية. إن التوازن بين التجاذب الكهرومغناطيسي (بين الشحنات المتعاكسة) والتنافر (بين الشحنات المتشابهة) هو ما يُعطي المادة خصائصها واستقرارها. في السياق النجمي، ويخلق الضغط الإشعاعي (الناتج عن الفوتونات المنبعثة من الاندماج النووي) قوة طاردة تعادل قوة الجاذبية الداخلة، مما يحفظ النجم في حالة توازن هيدروستاتيكي مستقر لمعظم حياته [20].

3) قوة الجاذبية: المهندس المعماري للكون الكبير

الجاذبية، الأضعف من حيث الشدة لكنها القوة المسيطرة على المقاييس الكونية بسبب طبيعتها التراكمية وغير القابلة للتشبع، هي القوة التي تشكل الهندسة الكبيرة للكون. إنها تجمع الغاز والغبار لتكوين النجوم، وتربط النجوم في مجرات، والمجرات في عناقيد. الجاذبية هي القوة الدافعة للتطور الكوني، لكن عملها محكوم بتوازنات دقيقة. ففي النجم، كما ذكرنا، يتوازن انهيار الجاذبية مع الضغط الداخلي. وفي المدارات، يتوازن التجاذب الثقالي بين جسمين (كالكوكب والنجم) مع القوة الطاردة المركزية الناتجة عن حركتهما، مما يخلق مدارات مستقرة تدوم مليارات السنين. هذا التوازن بين الجاذبية والحركة هو أساس استقرار الأنظمة الكوكبية والمجرات الحلزونية [21].

● التوازن الدقيق للثوابت

إن استقرار الكون لا ينبع فقط من التعادلات والتوازنات بين القوى المختلفة، بل أيضاً من الدقة المذهلة للثوابت الفيزيائية التي تحكم هذه القوى. مثلاً، ثابت البناء الدقيق (الذي يحكم شدة القوة الكهرومغناطيسية)، وثابت الجاذبية، إذا اختلفا بنسبة ضئيلة جداً (كجزء من مليار)، لَما تشكلت النجوم أو العناصر اللازمة للحياة. هذا الضبط الدقيق للثوابت الكونية يشير إلى أن الكون مهيأ بشكل عميق لاستضافة هياكل مستقرة ومعقدة.

النجم هو النموذج الأمثل للتوازن الديناميكي طويل الأمد. يتشكل النجم عندما تتغلب جاذبية سحابة الغاز والغبار على الضغط الداخلي فتنهار. مع ازدياد الكثافة وارتفاع الحرارة في القلب، يبدأ الاندماج النووي للهيدروجين إلى هيليوم. تولد هذه التفاعلات طاقة هائلة تخلق ضغطاً إشعاعياً وحرارياً إلى الخارج، يعادل تماماً قوة الجاذبية المتجهة إلى الداخل. هذا هو "التوازن الهيدروستاتيكي"، وهو حالة مستقرة قد تستمر لمليارات السنين كما في شمسنا [22].

داخل القلب النجمي، يحكم "التوازن الحراري" معدل التفاعلات. فإذا ارتفعت الحرارة يزداد معدل الاندماج مولداً طاقة أكبر ترفع الضغط فتتمدد الطبقات الخارجية وتبرد القلب قليلاً، مما يبطئ التفاعل. والعكس صحيح. هذه الآلية التلقائية لضبط الذات هي ما يحفظ النجم مستقراً. يُعد تطور النجم بعد استهلاك وقود الهيدروجين في قلبه سلسلة من مراحل التوازن والاختلال. فمع بدء اندماج الهيليوم والعناصر الأثقل، تتغير شروط التوازن، فيتضخم النجم إلى عملاق أحمر، لكنه يبقى في حالة توازن هيدروستاتيكي جديدة. مصير النجم النهائي – قزماً أبيض، نجمًا نيوترونياً، أو ثقباً أسود – هو نفسه نتيجة لمعركة نهائية بين القوى: فالقزم الأبيض، مثلاً، يتماسك بفضل "ضغط تناقص الإلكترونات"، وهو قوة تنافر كمومية تعادل جاذبية كتلته المنهارة [23].

ونفس الحال مع المجرات، حيث تقدم نماذج أعلى من التوازن الديناميكي. في "المجرات الحلزونية" مثلا كمجرة درب التبانة، يتجلى توازن بين جاذبية المادة المظلمة والمرئية في الهالة، وبين الحركة المدارية للنجوم والغاز في القرص. تدور النجوم في القرص بسرعات مختلفة (دوران تفاضلي) في مدارات دائرية تقريباً، حيث تتوازن قوة الجذب نحو المركز مع قوة الطرد المركزي. أما "المجرات الإهليلجية"، فتشبه خلية نحل عملاقة، حيث تتحرك النجوم في مدارات تبدو كأنها عشوائية الاتجاهات، ويحفظ توازن المجرة هنا من خلال توزيع السرعات، وهو ما توصف بـ "نظرية المائع اللااصطدامي" [21].

إن المجرات هي تجمعات هائلة الحجم تحتوي على مليارات النجوم والكواكب والأقمار والكويكبات والنيازك، وتحتوي كذلك على غبار كوني ومادة مظلمة، وبقايا نجمية، وتتخللها مجالات مغناطيسية مروعة. وكلمة مجرة مشتقة من جذر لغوي عربي هو «مَجَرَ» ويعني الكثير والدّهم [24]، وقيل مَجِرَتِ الشاة مَجراً وأمْجَرَتْ وهي تُمْجِر إذا عظُم ما في بطنها وانتفخ وأصابها الهزل بسببهِ فلم تعد تطيق القيام به، وقال أحد الأعراب:

تَعوي كِلابُ الحي من عُوائها وتَحْمِلُ المُمْجِرَ في كِسائها

ومنه قيل جيشٌ مَجْرٌ أي كثيرٌ جداً، وقال الأصمعي: المُجْر بالتسكين تعني الجيش العظيم المجتمع [25].

وقال ابن نباتة السعدي (327 هـ): وكم في المَجرّة من أنجُم لفَرطِ التقارب لم تُحْسَسِ.

نفس الشيء المادة المظلمة التي لا تتفاعل كهرومغناطيسياً - ولكنها تتفاعل جاذبياً - حيث تلعب دوراً محورياً في هذا التوازن. فهي تشكل هالة غير مرئية حول المجرات، تزيد من جاذبيتها الكلية مما يفسر سرعات الدوران العالية للنجوم في أطراف المجرات دون أن تطير بعيداً. باختصار، المادة المظلمة هي الركيزة الخفية التي تستقر عليها بنية المجرات. حتى اصطدام المجرات، رغم كونه حدثاً عنيفاً، غالباً ما يؤدي في النهاية إلى إعادة تنظيم المادة في شكل مجرة جديدة أكبر ومستقرة، دليل آخر على مرونة التوازن الكوني وقدرته على إعادة تشكيل نفسه.

ثم الثقوب السوداء، تمثل الثقوب السوداء حالة قصوى من انهيار الجاذبية، حيث ينهار النجم الهائل إلى نقطة مفردة تحيط بها منطقة لا يمكن للضوء الهروب منها تُسمى أفق الحدث. رغم صورتها كأجرام تبتلع كل شيء، فهي تخضع لقوانين التوازن الديناميكي. فهي تدور (ثقوب سوداء كير)، ولها كتلة وشحنة، وتخضع لقوانين ديناميكا الثقوب السوداء التي صاغها هوكينغ وبيكنشتاين، والتي تشبه قوانين الديناميكا الحرارية [26]. الثقوب السوداء الهائلة في مراكز معظم المجرات، رغم جاذبيتها الهائلة، غالباً ما تكون في حالة سكون نسبي، أو تتفاعل مع محيطها ببطء من خلال تراكم المادة، مما يساهم في تنظيم كثافة المجرة. أحياناً، عندما تتراكم كتلة كبيرة جداً، تطلق طاقة هائلة على شكل نفاثات إشعاعية، قد تنظم بدورها تكون النجوم في المجرة المضيفة، في صورة أخرى من صور التوازن الإبداعي العنيف.

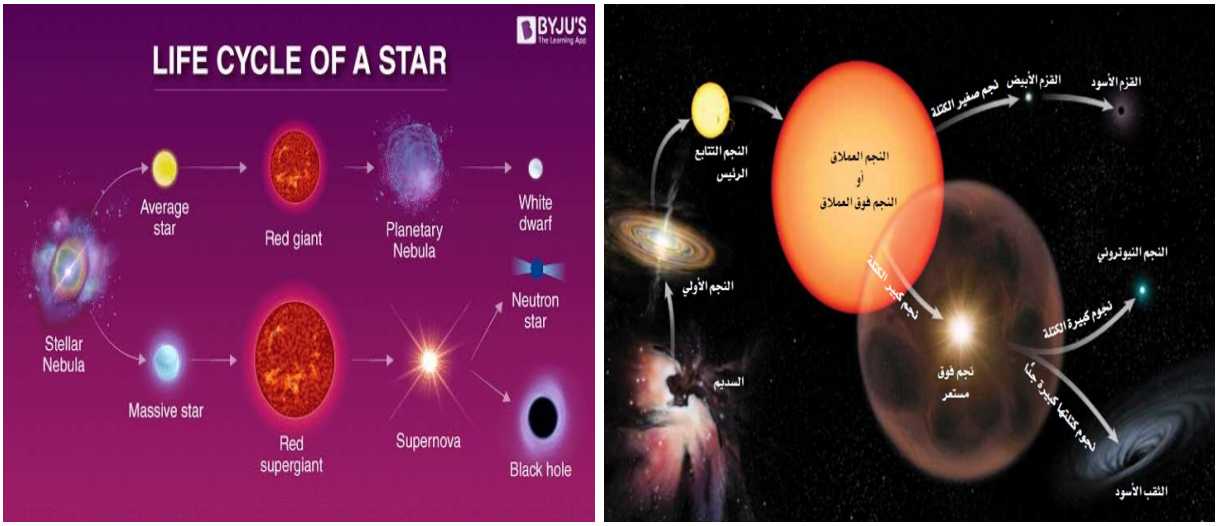
كذلك في الأنظمة الكوكبية وكذلك المدارات، حيث تتجلى فيه توازن الجاذبية والزخم الزاوي. تستقر الكواكب – وكذلك الأجرام السماوية كافة – في مدارات لها، وهذا بسبب التعادل بين قوة جاذبية النجم المركزية – أو اجرم السماوي في مركز الثقل – وقوة الطرد المركزي الناتجة عن حركة الكوكب المدارية. هذا التوازن، الموصوف بدقة بقوانين كيبلر ونيوتن، يضمن أن تظل المسافة بين الكوكب ونجمه ثابتة تقريباً على المدى الطويل، مما يوفر بيئة مستقرة يمكن أن تنشأ فيها الحياة. كما أن حفظ "الزخم الزاوي" للنظام أثناء تكوينه من السديم الأولي يفسر سبب دوران الكواكب والنجوم، وهذا الدوران نفسه يساهم في استقرار النظام. في أنظمة النجوم الثنائية، نجد تعادلاً مدارياً مماثلاً، وأحياناً يصل التوازن إلى حد نقل الكتلة بين النجمين بشكل يحافظ على استقرار النظام الثنائي لفترات طويلة.

قال تعالى: ﴿ لَا الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾ ﴾[سورة يس]. فدلت تلك الآية على دقة النظام الكوني بما في ذلك الشمس والقمر وتعاقب الليل والنهار، فالجميع يحافظ على مداره وموقعه وحركته بنظام دائب.

● الموت لتجديد واستمرارية الحياة

إن استقرار الكون لا يعني الجمود، بل هو استقرار يتحقق من خلال دورة لا تنتهي من الموت والولادة. النجم نفسه هو وكيل هذه الدورة. فمع استقراره الطويل، يخضع لعملية تحويل بطيئة للعناصر الخفيفة إلى عناصر أثقل في قلبه. وعندما يستنفد وقوده النووي، يصل إلى نهاية حياته بطريقة دراماتيكية تعتمد على كتلته. النجوم الكتلة المنخفضة، مثل شمسنا، تتخلص من غلافها الخارجي لتشكل "سديماً كوكبياً" خلاباً، بينما ينهار قلبها إلى "قزم أبيض". أما النجوم الضخمة، فتنتهي حياتها بانفجار "مستعر أعظم (سوبرنوفا)" عنيف يزيد لمعانه عن لمعان مجرة كاملة لأسابيع [27]. هذا الانفجار ليس تدميراً عبثياً، بل هو آلية كونية بالغة الأهمية:

فهو بتلك الآية تتناثر مكوناته من العناصر التي صُنعت في باطن النجم طوال حياته إلى الفضاء الخارجي حوله، وهو الوسط بين النجمي. هذه العناصر، من الكربون والأكسجين إلى الحديد والذهب، هي التي تُثرِي السحب الغازية الجديدة، التي تتشكل منها أجرام سماوية جديدة وليدة كالنجوم والكواكب. شكل 1 يوضح تطور مراحل النجوم.



شكل (1) يوضح دورة حياة النجوم من السديم ومرورا بكونه نجما صغيرا ثم عملاق أحمر إلى مستعر أعظم ، أو نجم نيتروني ثم ثقب أسود بمراحله من اللون الأحمر إلى الأزرق.
مصدر الصورتين (https://sahl.io/sa/lecture/4540 ، https://byjus.com/physics/life-cycle-of-stars/)

الجيل الأول من الحياة بعد موت النجوم هو تكون السُدُم – جمع سَدِيم – يختلط هذا الرماد النجمي الغني بالعناصر مع الهيدروجين والهيليوم البدائيان في "السدم" العملاقة. تحت تأثير الجاذبية والتشويش من موجات الصدمة القادمة من المستعرات العظيمة نفسها، تنقسم هذه السحب وتنكمش لتشكل جيلاً جديداً من النجوم والأنظمة الكوكبية. وهنا تكمن المعجزة: النجوم الجديدة التي تتكون من هذه المادة المخصبة تكون محاطةً بأقراص كوكبية أولية تحتوي على السيليكون والحديد والكربون والنتروجين، وهي اللبنات الأساسية للكواكب الصخرية والحياة. شمسنا وكواكبنا، بما فيها الأرض والحياة عليها، مصنوعة من رماد نجوم ماتت قبل أكثر من 5 مليارات سنة [28]، وشكل 2 يوضح أحد السدم.

شكل (2) يبين صورة باستخدام تلسكوب جيمس 2022 ويب تبين هذا السديم الغريب في مجرة درب التبانة على بعد حوالى 2000 سنة ضوئية من النظام الشمسي، وهو عبارة عن سحابة عملاقة من الغاز والغبار ينتجها نجم، إذ يلفظ بعض مادته عندما يأفل، وهي تحوي الكثير من الغاز والقليل من الغبار. ووجود نجمين بداخل السديم ، مصدر الصورة:
(https://arabic.euronews.com/2022/12/09/james-webb-telescope-reveals-mystery-strange-nebula-surrounding)

على نطاق أوسع، تخضع المجرات أيضاً لدورات من التفاعل والاندماج. فالمجرات القزمة تبتلعها مجرات أكبر، والمجرات الحلزونية تتصادم لتشكل مجرات إهليلجية. هذه العمليات العنيفة، رغم أنها تعطل التوازن المحلي لفترة، تؤدي في النهاية إلى إعادة

تنظيم المادة وتشكيل أنظمة جديدة مستقرة. حتى على مستوى الكون المرئي كله، هناك ديناميكية كبرى تحكمه. فالطاقة المظلمة، التي تُسرّع من توسع الكون، تقف في تعارض غامض مع الجاذبية الجامعة للمادة. مستقبل الكون يتوقف على نتيجة هذا الصراع الطويل. لكن حتى في السيناريوهات الأكثر تشاؤماً، مثل "التمزق العظيم" أو "الموت الحراري"، فإن الجدل الزمني المقدر لحدوثها يصل إلى عشرات المليارات من السنين، مما يمنح الكون وقتاً هائلاً لاستمرار دورات الخلق والتجدد [29].

5. المبحث الثاني: التوازن البيئي لبقاء الحياة

الله عز وجل هيأ الأرض للمعيشة وأصلحها لذلك ، فجعل الجبال الرواسي من فوقها لكي لا تميد الأرض وجعل فيها أنهارا وسبلا ، وجعل في السماء نجوما يهتدي بها الناس في أسفارهم قال تعالى: ﴿ وَأَلْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَأَنْهَارًا وَسُبُلًا لَّعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ ﴿١٥﴾ وَعَلَامَاتٍ ۚ وَبِالنَّجْمِ هُمْ يَهْتَدُونَ ﴿١٦﴾ ﴾ [سورة النحل]. وجعل فيها توازنا بيئيا من خلال آلية التدوير الذاتي للكائنات الحية قال تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]. وكيفية إخراج الميت من الحي، والحي من الميت وهي عملية تسمى "التدوير الذاتي"، واستدامتها لا يقدر عليها إلا الله تعالى، ولذلك فقد تنوّعت الأنظمة البيئية في الطبيعة، والتي تشمل الصحراء، والغابات، والجبال، والأراضي الرطبة، والأنهار، والأراضي الزراعية، والنباتات، والكائنات الحيوانية البرية والمستأنسة، والبحرية، والطيور البرية والمستأنسة، والكائنات الدقيقة، وكلها تشارك في عملية التوازن البيئي الذي يُعَدُّ عاملاً أساسياً لحماية تلك البيئات المختلفة.

ويمثّل التوازن البيئيُّ تفاعل الكائنات الحيّة من نباتات، وحيوانات، وكائنات دقيقة مع نظامها البيئي المشترك ضمن دورات حيويةٍ متوازنة. فمثلا تعتمد النباتات على الشمس في التمثيل الغذائي حتى تنمو لتصبح بدورها طعاماً للكائنات الأخرى، مثل الحيوانات والطيور والأسماك والإنسان. وعندما تموت هذه الكائنات الحية تتحلل جثثها وتكون غذاءً للكائنات الحية الدقيقة لإنتاج دورة النيتروجين التي يحتاجها النبات لنموه [30].

ويمكن تعريف التوازن البيئي على أنه بقاء مكونات وعناصر البيئة الطبيعية على حالتها [31]. وتَكْمُن أهمية التوازن البيئي في الحفاظ على استمرارية حياة الكائنات الحية على الأرض، عن طريق تفاعلها الدائم مع البيئة عبر عدة دورات متوازنة منها:

● دورة المياه وأهميتها:

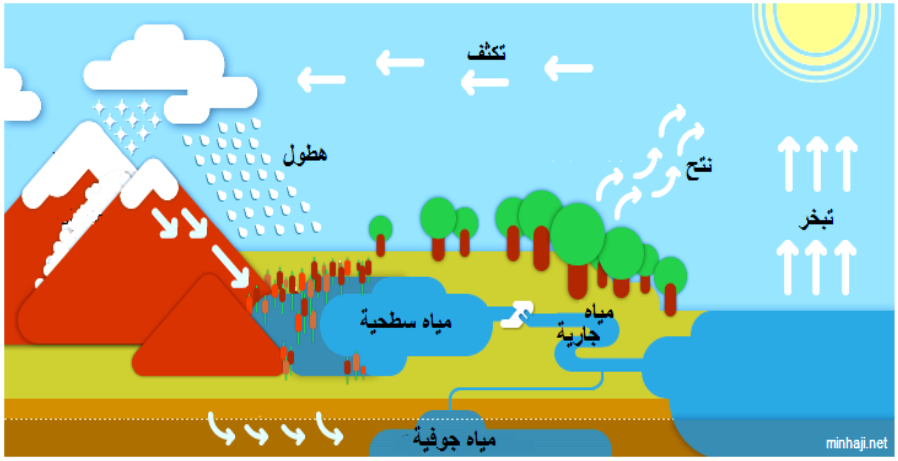
تكمن أهمية الماء في كونه أساس الحياة قال تعالى: ﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ۖ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ ﴾ [سورة الأنبياء]، ولذلك هيأ الله تعالى له أسباب وجوده في الطبيعة (شكل 1)، قال تعالى: ﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾ ﴾ [سورة النور]، وإن الشمس هي المحرك الأساسي لدورة الماء فتقوم بتسخين المياه في مصادرها لتتحول إلى بخار ماء يتصاعد لأعلى داخل الغلاف الجوي بفعل التيارات الهوائية.

وبفعل درجات الحرارة الباردة يتكثف بخار الماء، ويتحول إلى سحاب متفرق ثم يؤلف الله بينه ثم يجعله ركاما، لتسقط منه الأمطار، وبعضها جليد، ويمكن أن يتراكم كأنهار جليدية، أو جبال جليدية ، ثم يتعرض الجليد إلى الذوبان، عندما يحل فصل الربيع، وتتدفق المياه المذابة على سطح الأرض. وتسقط أغلب مياه الأمطار داخل المحيطات، أو على سطح الأرض فتسيل كمياه جارية نتيجة للجاذبية الأرضية.

ويدخل جزء من مياه الأمطار إلى مجاري الأنهار. أو تكوين البحيرات العذبة ، أو أن الكثير منها يتسرب إلى داخل الأرض كارتشاح للمياه الجوفية ، وربما تفتح منها فتحات على سطح الأرض كينابيع من المياه العذبة. وتقوم الجذور النباتية بامتصاص المياه الضحلة، ثم ترتشح من خلال أسطح الأوراق النباتية، لتعود مرة أخرى إلى الغلاف الجوي (شكل 3).

وتتسرب بعض من هذه المياه إلى أعماق الأرض لتتزود بها الطبقات الصخرية المائية (صخور سطحية مشبعة)، التي تقوم بتخزين كميات هائلة من المياه العذبة لفترات طويلة من الزمن كما في قوله تعال: ﴿ وَأَرْسَلْنَا الرِّيَاحَ لَوَاقِحَ فَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَسْقَيْنَاكُمُوهُ وَمَا أَنتُمْ لَهُ بِخَازِنِينَ ﴿٢٢﴾ ﴾[سورة الحجر].

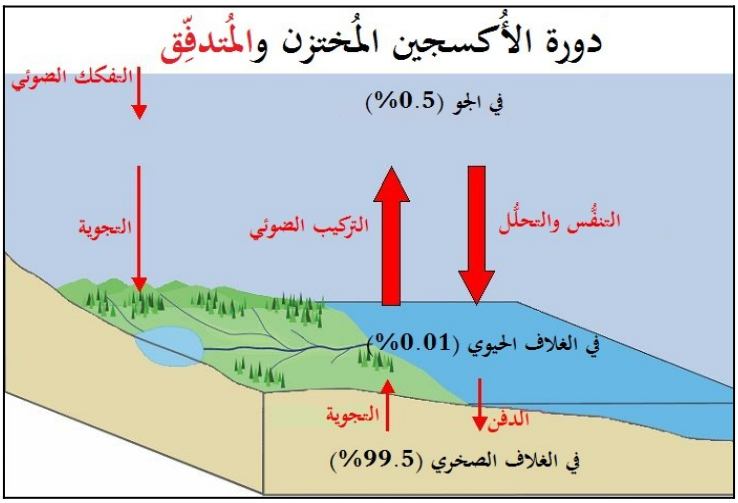
وتظل كمية المياه ثابتة ومتحركة على مدى الزمن [32] وهذا مصداقا لقوله ﷺ: « مَا مِنْ عَامٍ بِأَقَلَّ مَطَرًا مِنْ عَامٍ، وَلَكِنَّ اللَّهَ تَعَالَى يُصَرِّفُهُ حَيْثُ يَشَاءُ ، ثُمَّ تَلاَ هَذِهِ الآيَةَ ﴿ وَلَقَدْ صَرَّفْنَاهُ بَيْنَهُمْ لِيَذَّكَّرُوا فَأَبَى أَكْثَرُ النَّاسِ إِلاَّ كُفُورًا ﴿٥٠﴾ ﴾[سورة الفرقان]» [33].



شكل (3): دورة المياه في الطبيعة. مصدر الصورة: https://minhaji.net/printlesson/3219

● دورة الأوكسجين المختزن والمتدفق وأهميتها [34]:

تشير دورة الأوكسجين (شكل 4) إلى التحركات المختلفة لعنصر الأكسجين عبر الغلاف الجوي (الهواء)، والمحيط الحيوي (النباتات والحيوانات)، والغلاف المائي (المسطحات المائية والأنهار الجليدية)، والغلاف الصخري، قشرة الأرض [35]. وتعتبر قشرة الأرض أكبر خزان للأكسجين، إذ يحتوي على نحو 99.5٪ من كتلة الأكسجين على الأرض في صورة معادن السيليكات والأكاسيد. أما الغلاف الجوي المائي والمحيط الحيوي مجتمعين، فيحتويان على أقل من 0.05٪. وإلى جانب الأكسجين الجزيئي (O_2)، يوجد الأكسجين في الماء (H_2O)، وثاني أكسيد الكربون (CO_2)، وفي تركيب الأحماض مثل حمض النيتريك (HNO_3)، وأكاسيد النيتروجين (NO_2)، وأول أكسيد الكربون (CO)، وبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2)، والأوزون (O_3)، وأكاسيد العناصر مثل الكالسيوم CaO والألمنيوم Al_2O_3.



شكل (4): يبين دورة الأكسجين المختزن والمتدفق في الطبيعة
مصدر الصورة: https://ar.wikipedia.org/wiki

ويُعد التمثيل الضوئي، المصدر الأساسي للأكسجين الحر ، إذ تُنتِج النباتات من خلاله السكريات والأكسجين الحر باستخدام ثاني أكسيد الكربون والماء، وتحرير الأوكسجين [36]، والكائنات التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي هي النباتات في البيئات البرية والعوالق النباتية في المحيطات.

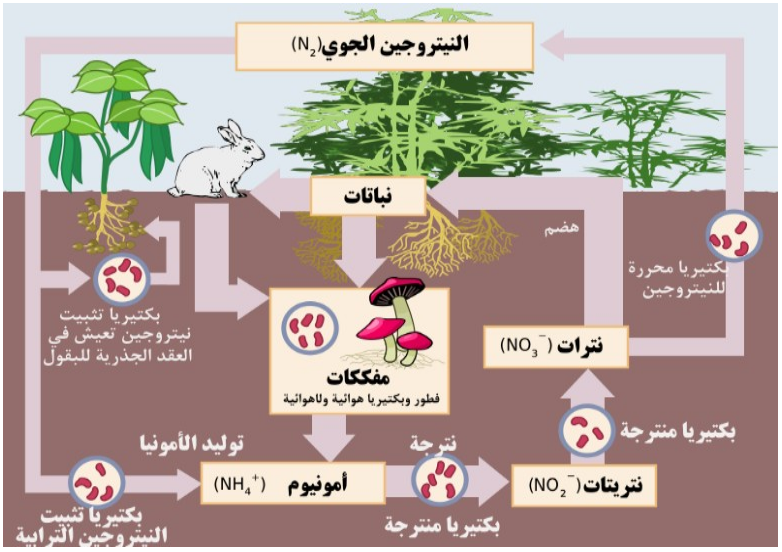
وتُساهم البكتيريا الزرقاء البحرية الدقيقة، Prochlorococcus، بأكثر من نصف النشاط الضوئي في المحيطات المفتوحة. وتفكك الأشعة فوق البنفسجية جزيئات الماء وأكسيد النيتروز في الغلاف الجوي إلى ذرات الهيدروجين والنيتروجين الأكسجين (O_2).

ويفقد الأكسجين الحر في عمليات تنفس الكائنات الحية وإطلاق ثاني أكسيد الكربون. كما يستهلك الغلاف الصخري الأكسجين الحر من خلال عمليات التجوية الكيميائية التي تحدث على سطح الأرض. مثل تكوّن أكاسيد الحديد. وتُصنَّف العمليات في دورة الأكسجين على أنها إما بيولوجية أو جيولوجية، وتُقيَّم وفقًا لما إذا كانت تُنتج الأكسجين أو تستهلكه [37].

● دورة النيتروجين وأهميتها:

تحتاج الكائنات الحية إلي النيتروجين، وأغلب الأحياء لا تستطيع استعمال النيتروجين الغازي N_2 والذي يشكل 78% من الهواء، ولكنها تحصل على النيتروجين المتحد مع عناصر أخرى (شكل 5).

وبعد موت النباتات والحيوانات، تتعرض للتحلل بوساطة بكتيريا وفطريات معينة، والتي تنتج النشادر NH_3 من مركبات النيتروجين في المادة العضوية الميتة، وفي مخلفات الأجسام التي تفرزها الحيوانات. ثم تمتص النباتات بعض النشادر وتستخدمه لصنع البروتينات والمواد الضرورية للحياة، والتي هي بداية السلسلة الغذائية. ويتحول النشادر الذي لا تمتصه النباتات إلى نترات (NO_3) بوساطة بكتيريا النترتة. أما الحيوانات والإنسان فهي تحصل على النيتروجين من أكل النباتات أو الحيوانات الأخرى التي تأكل النباتات. وتحصل بكتيريا تثبيت النيتروجين والطحالب على النيتروجين من الهواء وتحوّلها إلى نشادر. وعلى الرغم من أن تثبيت النيتروجين يؤخذ من الجو، إلا أن هناك عملية معاكسة، تُسمّى إعادة النيتروجين حيث ترجع كمية مماثلة تقريبًا من النيتروجين إلى الهواء. وتحول بكتيريا إعادة النيتروجين بعض النترات في التربة إلى نيتروجين غازي أو أكسيد نيتروز N_2O إلا أن النيتروجين الثابت قد يدور عدة مرات بين الأحياء والتربة قبل أن يرجع إلى الجو.



شكل (5): يبين دورة النيتروجين مترجمة عن مصدر الصورة

CicleÃ3delÃ3nitrogenÃ3ca.svg : Johann Dréo (user Nojhan), traduction de Joanjoc d'aprÃ3s Image: azote fr.svg.User:NojhanJoanjocImage:Cycle azote fr.svg, August,27, 2009

● دورة الكربون:

دورة الكربون في الطبيعة: هي العملية الطبيعية التي تنتقل من خلالها ذرات الكربون، وتُعاد تدويرها باستمرار بين الغلاف الجوي، والمحيطات، والأرض، والكائنات الحية. وهي نظام معقد يحافظ على توازن هذا العنصر الأساسي للحياة على كوكب الأرض.

مراحل دورة الكربون الرئيسي:

تشمل دورة الكربون عدة عمليات طبيعية رئيسية تنتقل عبرها مركبات الكربون:

• البناء الضوئي (Photosynthesis): تمتص النباتات والطحالب ثاني أكسيد الكربون (CO_2) من الغلاف الجوي أو الماء، وتستخدم ضوء الشمس لتحويله إلى جلوكوز (سكريات) وأكسجين. وتُخزن مركبات الكربون هذه في الأنسجة النباتية.

• التنفس (Respiration): تقوم الكائنات الحية، بما في ذلك النباتات والحيوانات والبشر، بأكسدة المركبات العضوية (الطعام) باستخدام الأكسجين لإطلاق الطاقة، وينتج عن ذلك إطلاق ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى إلى الغلاف الجوي.
• التحلل (Decomposition): بعد موت الكائنات الحية، تقوم البكتيريا والفطريات والميكروبات الأخرى بتفكيك البقايا العضوية. وتؤدي هذه العملية إلى إطلاق الكربون المخزن في أجسامها إلى الغلاف الجوي أو التربة على شكل ثاني أكسيد الكربون أو الميثان.
• الاحتراق (Combustion): حرق المواد العضوية، مثل الأخشاب والوقود الأحفوري (الفحم، النفط، الغاز الطبيعي)، حيث يطلق كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي.
• العمليات الجيولوجية والتخزين طويل الأمد: يُخزن جزء كبير من الكربون في الصخور الرسوبية (مثل الحجر الجيري) والرواسب في قاع المحيطات لفترات طويلة جدًا. كما تخزن المحيطات كميات هائلة من الكربون المذاب.

أهمية دورة الكربون:

تُعد دورة الكربون حيوية لعدة أسباب:
أساس الحياة: الكربون هو المكون الأساسي لجميع الجزيئات العضوية التي تشكل الكائنات الحية، بما في ذلك البروتينات والدهون والكربوهيدرات والحمض النووي (DNA).
تنظيم المناخ: يلعب ثاني أكسيد الكربون دورًا حاسمًا كأحد غازات الدفيئة الرئيسية، مما يساعد على تنظيم درجة حرارة الأرض والحفاظ على مناخ مناسب للحياة.

التأثير البشري على دورة الكربون:

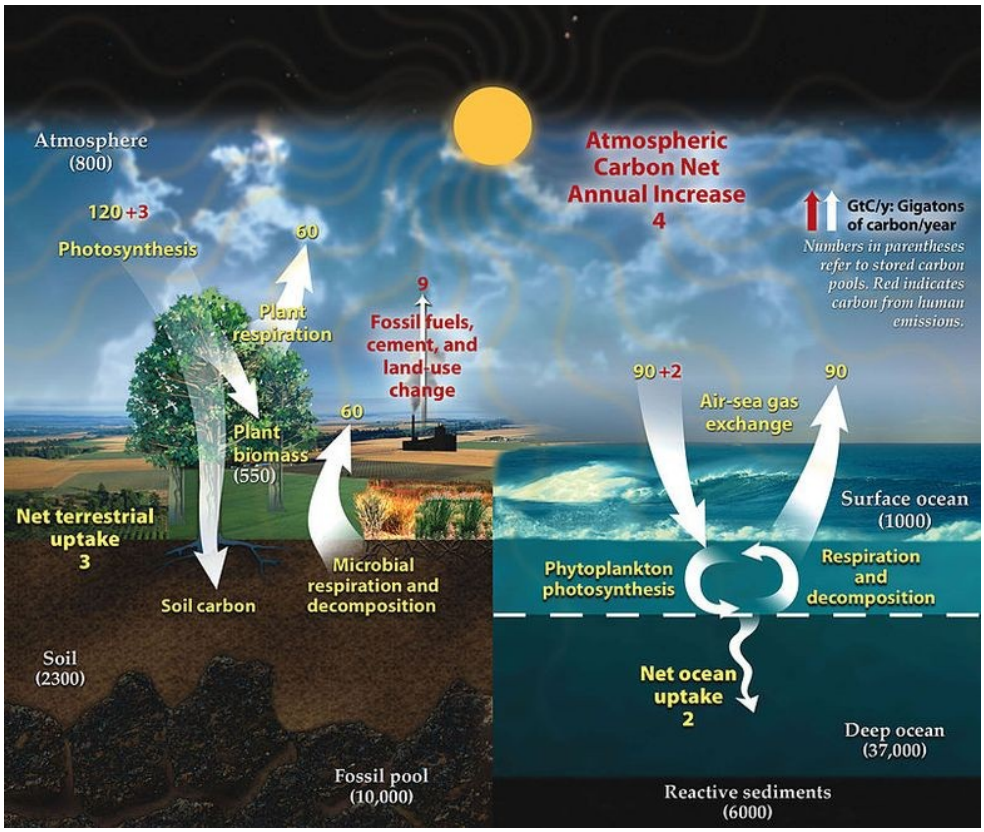
أدت الأنشطة البشرية، وخاصة حرق الوقود الأحفوري وإزالة الغابات، إلى زيادة كمية ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، مما أدى إلى اختلال التوازن الطبيعي لدورة الكربون وساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ. ويتحرك هذا الكربون عبر الغلاف الجوي والمحيطات والمحيط الحيوي الأرضي والغلاف الصخري. وتحافظ دورة الكربون الطبيعية على توازنها تقريبًا؛ إذ تطلق الحيوانات والنباتات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي من خلال التنفس، بينما تمتصه النباتات من خلال عملية التمثيل الضوئي . كما يدور المحيط ثاني أكسيد الكربون مع الغلاف الجوي، في توازن شبه مثالي. وتدور هذه العملية بسرعة، حيث يقضي جزيء ثاني أكسيد الكربون النموذجي حوالي 5 سنوات فقط في الغلاف الجوي [38، 39]. وفي إطار المنظور الشامل لدورة الكربون، هناك دورات رئيسية متنوعة، تتراوح من الأرض إلى الهواء والمحيط. كما يوضحها الشكل 6.
ويوجد دورتان رئيسيتان هما دورة اليابسة والغلاف الجوي، ودورة المحيط والغلاف الجوي، وتحدث كلتاهما في فترات زمنية مختلفة تمامًا، حيث تحدث دورة اليابسة بمعدل مرتفع بينما تكون دورة المحيط أبطأ بكثير.

1) دورة الأرض والغلاف الجوي:

تحدث هذه الدورة عبر عاملين رئيسيين هما البناء الضوئي والتنفس. وفي عملية البناء الضوئي، يُمتص ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي لإنتاج وقود للنبات، بينما يستهلك التنفس الأكسجين وينتج ثاني أكسيد الكربون. يحدث التنفس أيضًا عبر تحلل المواد، حيث تتحلل المركبات المكونة للمادة بواسطة البكتيريا التي تستهلك الأكسجين مع المادة لإنتاج الطاقة وثاني أكسيد الكربون.

2) دورة المحيط والغلاف الجوي:

والآلية المحركة لهذه الدورة هي الفرق في الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون بين المحيط والغلاف الجوي (الضغط الجزئي هو الضغط الذي سيكون عليه الغاز لو شغل كامل حجم المحاليل المختلطة، أي في هذه الحالة حجم المحيط والغلاف الجوي). ويتغير هذا الضغط باختلاف درجة حرارة المحيط وعملية التمثيل الضوئي البحري المحلية، بحيث كلما انخفضت درجة حرارة المحيط، قلّ انبعاث الكربون (كما هو الحال مع كوب المشروبات الغازية الدافئ الذي يصبح مسطحًا بسرعة أكبر). لذلك، تستوعب بعض مناطق المحيط الكربون – مصرف الكربون – بينما ينبعث الكربون من مناطق أخرى [40].



الشكل (6): دورة الكربون على الأرض. تُمثل الأرقام كتلة الكربون بالجيجا طن (وليس الجزيئات، بل الكربون وحده) التي تُدور سنويًا. النص الأصفر هو دورة الكربون الطبيعية، بينما يُظهر النص الأحمر التأثيرات البشرية لاحظ أن 9 جيجا طن من الكربون التي ينبعثها البشر (حوالي 35 جيجا طن من ثاني أكسيد الكربون) تُضاف إلى 4 جيجا طن إضافية في الغلاف الجوي، و3 جيجا طن إضافية في عملية التمثيل الضوئي، و2 جيجا طن إضافية في المحيط كل عام. هكذا يُغير البشر دورة الكربون الطبيعية. مصدر الصورة: http://en.wikipedia.org/wiki/File:Carbon_cycle. jpg

3) التأثير البشري على هذه الدورة الطبيعية

من المعروف أن الأنشطة البشرية تؤثر سلبًا على هذه الدورات الطبيعية، وكما هو موضح في (الشكل 6) ، فإن التدخلات البشرية (جميعها أرقام حمراء) تُسبب زيادة صافية في الغلاف الجوي والتربة والمحيطات. تنبع هذه الزيادة الصافية من قيام البشر باستخراج الوقود الأحفوري الغني بالكربون من باطن الأرض، والذي لم يكن ليُشكل جزءًا من الدورة لولا ذلك، وإدخاله إليها عن طريق الاحتراق.

● دور الحيوانات في التوازن البيئي [41]:

للحيوانات في الطبيعة وظيفة خاصة تُسهم في التوازن البيئي، بعضها تساعد النباتات على إنتاج البذور، بينما تتغذى أخرى على الآفات الضارة ، وثالثة تُغير طبيعة الأرض، فتُؤوي كائنات أخرى. حيث يظهر أن لكل كائن حي دورٌ يُساعد النباتات على النمو، ويُحافظ على نقاء الهواء والماء، ويضمن توفير ما يكفي من الغذاء للجميع.

دور الحيوانات في التوازن البيئي: للحيوانات في الطبيعة وظيفة خاصة تُسهم في التوازن البيئي، بعضها تساعد النباتات على إنتاج البذور، بينما تتغذى أخرى على الآفات الضارة ، وثالثة تُغير طبيعة الأرض، فتُؤوي كائنات أخرى. وتساعد الحيوانات المفترسة في تنظيم أعداد الفرائس، للحفاظ على المراعي ، وعلى توزيع صحي للأنواع في الغابة، حيث تقوم بافتراس الحيوانات الهزيلة والمريضة في أغلب أحوال افتراسها.

الحيوانات العشبية والنباتية: وتتحكم الحيوانات العشبية البرية أو المستأنسة ، في أعداد النباتات باستهلاكها، مما يمنع أي نوع نباتي من الهيمنة، ويسمح لنباتات أخرى بالازدهار. وتتغذى العديد من الحيوانات، كالطيور والخفافيش والثدييات، على الفاكهة وتنثر بذورها أثناء تنقلها في الغابة مما يدعم نمو نباتات جديدة في مناطق مختلفة.

دور الحيوانات الحافرة في التوازن البيئي: وتعمل الحيوانات الحافرة مثل الديدان الاسطوانية واليرقات ، وبعض الحشرات على تهوية التربة، مما يحسن جودتها ويجعلها أكثر خصوبة لنمو النباتات. ودور هذه الحيوانات مجتمعة يؤدي إلى توازن النظام البيئي.

● دور الطيور في التوازن البيئي:

تتنوع الوظائف البيئية للطيور بشكل واسع سواء الطيور البرية أو الطيور المائية ، بدءًا من تكوين التربة وتسميدها بفضلاتها التي تحتوي على كميات عالية من البروتين واليوريا، ويمكن اعتبار فضلات الطيور كافة هي الأسمدة العضوية الأكثر تركيزًا؛ نظرًا لتكوين العناصر الموجودة فيها؛ فهي سهلة الامتصاص من قبل النباتات ، كما أنّ الطيور تنقل المواد الغذائية من مكان إلى آخر عن طريق فضلاتها، مما يساهم في تنشيط نمو المحاصيل، وزيادة إنتاجها [42] وتحتوي فضلات الطيور أيضًا على نسب مرتفعة من النيتروجين، والفوسفات والبوتاسيوم، ويُعتبر كل من هذه العناصر مغذيًا وضروريًا لإكمال عملية نمو النباتات. وتؤدي العديد من الأنواع أدوارًا بيئية رئيسية، مثل التحلل، والافتراس، والتلقيح، وترسيب المغذيات، ونشر البذور. ومن منظور وظيفي للنظام البيئي، تُعد الطيور روابط متحركة بالغة الأهمية للحفاظ على وظائف النظام البيئي وذاكرته وقدرته على الصمود. وتشمل الروابط المتحركة للطيور الروابط الجينية، وروابط العمليات التي تقوم بها ، وروابط الموارد التي تعيش عليها كالطيور المائية والطيور البرية والطيور الأليفة ، حيث ثبت أن جميع هذه الروابط هي خدمات النظام البيئي الرئيسية التي تقدمها الطيور. وثبت علميا أن النسور تُقدم خدمة تنظيمية أساسية من خلال التخلص من ما يصل إلى 22.4% من النفايات العضوية التي تُنتج سنويًا في المدن [43]. وقد يؤدي الانخفاض السريع في أعداد أنواع الطيور الاستوائية إلى انخفاضات كبيرة في بعض عمليات النظام البيئي [44].

● دور الحشرات في التوازن البيئي:

تُعدّ الحشرات جزءًا لا يتجزأ من النظم البيئية للأرض، حيث تؤدي أدوارًا متعددة الجوانب تُعزز التوازن البيئي وبقاء الإنسان. وتمتد أدوارها من التلقيح إلى التحلل، ووصولًا إلى أدوارها كمفترسات وفرائس. ولها دور في مكافحة الآفات وكونها مصادر غذائية أساسية لمختلف الأصناف. وللحشرات أهمية بالغة في النظم البيئية للتربة، لمساهمتها في صحة التربة وتهويتها، ولا يهمل دورتها كمغذيات، ونمو النباتات. كما أن لها أدوارًا حيوية ومتعددة في الحفاظ على التوازن البيئي واستدامته، وتشكل جزءًا لا يتجزأ من النظم البيئية الصحية والمنتجة [45]. وتتضمن أدوارها الرئيسية ما يلي:

تلقيح النباتات: تتطلب معظم النباتات المزهرة (75%) مُلقِّحًا حيوانيًا [46 ، 47]، ويوجد أكثر من 200,000 نوع من المُلقِّحات الحيوانية، والغالبية العظمى منها حشرات، وتشمل مُلقِّحات الحشرات الخنافس، والذباب، والنمل، والعث، والفراشات، والنحل الطنان، ونحل العسل، والنحل الانفرادي، والدبابير.

وتعتبر الحشرات هي الملقحات الأساسية لأكثر من 75% من المحاصيل الزراعية التي يعتمد عليها الإنسان في غذائه (مثل الفواكه والخضروات والمكسرات [48]، بالإضافة إلى العديد من النباتات البرية، وتضمن هذه العملية تكاثر النباتات والحفاظ على التنوع البيولوجي [49].

الحشرات صيادةً ومصيدةً في آنٍ واحد: نظراً لتنوعها ووفرتها الهائلة، تجد الحشرات نفسها صيادةً ومصيدةً في آنٍ واحد. ويؤكد هذا الدور المزدوج أهميتها في الحفاظ على التوازن البيئي. تستخدم الحشرات المفترسة، مثل فرس النبي والخنافس واليعسوب، استراتيجياتٍ متنوعةً لاصطياد فرائسها والتهامها. تتميز هذه الحيوانات المفترسة بزوائد متخصصة، وأعضاء حسية حادة، وسلوكيات خفية في كثير من الأحيان، مُعدّة بدقة للصيد. على سبيل المثال، يُعد فرس النبي، بأرجله الأمامية الجارحة وقدرته على إدارة رأسه بزاوية 180 درجة تقريبًا، مفترسًا هائلًا، يلتهم أي شيء من الحشرات إلى الفقاريات الصغيرة [50]. وبصفتها فريسة للعديد من الحيوانات كالطيور والزواحف والبرمائيات، تحتل الحشرات مكانة أساسية في الشبكة الغذائية. وقد يُعجّل تناقص أعدادها بسلسلة من الآثار السلبية، مما يؤثر على الحيوانات المفترسة والنظم البيئية التي تعيش فيها [51].

إعادة تدوير المغذيات (التحلل): وتقوم الحشرات، مثل النحل والدبابير والفراشات والخنافس، والذباب بإعادة تدوير المغذيات (التحلل) حيث تتغذى العديد من الحشرات على المواد العضوية الميتة والمتحللة (النباتات والحيوانات والفضلات)، وتساعد في تفتيتها. تعمل هذه العملية على إعادة العناصر الغذائية الأساسية إلى التربة، مما يساهم في تكوين تربة خصبة وصحية ويدعم نمو النباتات [52].

الحشرات مصدر غذاء في السلسلة الغذائية: تشكل الحشرات مصدرا غذائيا رئيسيًا للعديد من الحيوانات الأخرى، بما في ذلك الطيور والأسماك والبرمائيات والزواحف والثدييات الصغيرة. يؤدي أي انخفاض في أعداد الحشرات إلى تعطيل السلسلة الغذائية وتهديد بقاء هذه الحيوانات.

الحشرات والمكافحة الطبيعية للآفات: تفترس العديد من الحشرات المفيدة (مثل الدعسوقة وفرس النبي وبعض أنواع الدبابير) الحشرات التي تُعتبر آفات زراعية. تساعد هذه المكافحة البيولوجية في تنظيم أعداد الآفات بشكل طبيعي، مما يقلل الحاجة إلى استخدام المبيدات الكيميائية الضارة.

تهوية التربة: تساعد الحشرات التي تعيش في التربة، مثل النمل الخنافس وأيضا الديدان، على تهوية التربة وتحسين بنيتها، مما يسهل تغلغل الماء والهواء والجذور فيها. إن عملية الحفر البسيطة التي تقوم بها العديد من الحشرات تُسهّل حركة الهواء والماء عبر التربة. وتعتبر ديدان الأرض، غالبًا من أشهر مهندسي التربة. ولكن الحشرات مثل الخنافس والنمل والنمل الأبيض تُمارس سلوكيات مُشابهة للديدان ذات آثار عميقة مُماثلة. على سبيل المثال، تحفر خنافس الروث في التربة لدفن البراز، الذي يُستخدم كغذاء ومكان للتكاثر. لا يُساعد هذا النشاط على إعادة تدوير العناصر الغذائية فحسب، بل يُحسّن أيضًا بنية التربة من خلال إنشاء قنوات تُعزز تسرب المياه وتُقلل من التعرية [53].

النمل، بمستعمراته الجوفية المعقدة، يُمثل فئة أخرى من خبراء هندسة التربة. يمكن أن تمتد غرفه وأنفاقه الجوفية على نطاق واسع، مما يؤثر بشكل كبير على بنية التربة. إن عملية حفر الأنفاق ونقل جزيئات التربة من الطبقات العميقة إلى السطح، وهو سلوك شائع بشكل خاص لدى أنواع النمل، تساعد في خلط التربة - وهي عملية تُشبه عملية الحراثة الطبيعية. وتعزز هذه الحركة المستمرة وإعادة توزيع جزيئات التربة على التهوية، مما يضمن حصول حتى الطبقات العميقة من التربة على كمية كافية من الأكسجين، وهو أمر ضروري لنشاط الميكروبات وتنفس الجذور. باختصار، الحشرات ضرورية لاستقرار النظم البيئية، وتدعم الزراعة والأمن الغذائي، وتحافظ على التنوع البيولوجي للكوكب كما تلعب الحشرات دورًا حيويًا في الحفاظ على التوازن البيئي من خلال التلقيح، وتحلل المواد العضوية، وتحسين خصوبة التربة، وتوفير مصدر غذاء للعديد من الكائنات الحية الأخرى، بالإضافة إلى دورها في المكافحة البيولوجية للآفات . فهي ضرورية لاستدامة النظم البيئية الزراعية والطبيعية [54].

● الكائنات الدقيقة:

وتقوم الكائنات المحللة والزبالة، بما في ذلك البكتريا والفطريات والحشرات بتحليل المواد العضوية الميتة، وإعادة العناصر الغذائية الأساسية إلى التربة. كما تقوم الفيروسات بدور مهم في التوازن البيئي وخصوصا البيئة البحرية.

دور البكتريا في التوازن الطبيعي: للبكتريا النافعة دور مهم في استمرار التوازن البيئي، فهي تُسهم في صحة وتوازن النظم البيئية بشكل عام من خلال تحليل الكائنات الميتة، وإعادة تدوير العناصر الغذائية، والمشاركة في نقل الطاقة. وتُعدّ البكتيريا في الأنظمة المائية أساسيةً للحفاظ على جودة المياه، وتفكيك المواد العضوية والملوثات [55]. استُخدمت بكتيريا حمض اللاكتيك، مثل أنواع: Lactococcus, (Lactobacillus)، مع الخميرة والعفن، لآلاف السنين في تحضير الأطعمة المخمرة، مثل الجبن والمخللات وصلصة الصويا ومخلل الملفوف والخل والنبيذ والزبادي [56].

تُعدّ قدرة البكتيريا على تحليل مجموعة متنوعة من المركبات العضوية أمرًا رائعًا، وقد استُخدمت في معالجة النفايات والمعالجة الحيوية. غالبًا ما تُستخدم البكتيريا القادرة على هضم الهيدروكربونات الموجودة في البترول لتنظيف انسكابات النفط [57]. وفي الصناعة الكيميائية، تلعب البكتيريا دورًا مهمًا للغاية في إنتاج المواد الكيميائية النقية ضوئيًا لاستخدامها كأدوية أو مواد كيميائية زراعية [58].

والخلاصة أن البكتريا تلعب دورا مهما في التوازن البيئي من خلال دورها المهم في تثبيت المواد الآزوتية التي يحتجاها النبات وفي الصناعات الغذائية وفي صناعات الأسمدة والمواد البيوكيميائية ، وفي تنظيف الشواطيء من الإنسكابات البترولية والفينولية [59].

دور الفيروسات في التوازن الطبيعي: تكمن أهمية الفيروسات في المحيطات حيث تُعرف بأنها مستودع معظم التنوع الجيني، وتعتبر الفيروسات البحرية محرك رئيسي في النظام البيئي العالمي [60]). وتقتل الفيروسات حوالي 20% من الميكروبيات في المحيطات يوميًا، مما يؤثر بشكل كبير على دورات المغذيات والطاقة. ويقدر عدد الفيروسات، في المحيطات بـ 10 30 فيروسًا ، ويحتوي المليليتر من المياه السطحية للبحار 10 [7] من الفيروسات، وفي كل يوم تحدث حوالي 10 [23] عدوى فيروسية في المحيط [61]). وتُعد عدوى الفيروسات مصدرًا رئيسيًا لوفيات الكائنات الحية البحرية، من البكتريا إلى الحيتان [62 ، 63]. ونتيجةً لذلك، تؤثر الفيروسات على تكوين المجتمعات البحرية، وهي قوة رئيسية وراء الدورات الجيوكيميائية الحيوية [64]. تقضي فيروسات المحيطات على الكثير من البكتريا والفطريات والطحالب التي تشكل 90% من الكائنات الحية في مياه المحيطات ، ولولا هذه الفيروسات لتكاثرت هذه الكائنات الدقيقة ولغطت الأرض واليابسة مما يعوق قيام الحياة على الأرض . وتلعب الفيروسات دورًا حاسمًا في الحفاظ على درجة حرارة الأرض الصالحة للمعيشة، حيث تنظف 1.37 مليار كيلومتر مكعب من المياه المالحة، وتنتج 50% من الأكسجين في العالم ، وتقلل غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 60% سنويا ، وتشارك في عمليات تثبيت النيتروجين، وإنتاج الأكسجين، ودورة المغذيات والمعادن، وتوليد الميثان، وتُسهم هذه الكائنات بشكل كبير في الدورة الجيوكيميائية الحيوية. كما تُحسّن جودة المياه بفضل تحلل الملوثات البيئية [65].

إذن لو اختفت هذه الفيروسات فجأة من الوجود لحدث خللا واسعا في النظام البيئي على اليابسة والكتل المائية ، ولاختفت الحياة من كوكب الأرض فسبحان من قدر هذه الكائنات الدقيقة التي لا ترى بالعين المجردة بل ترى بالميكروسكوب الإلكتروني بقوة تكبير تصل مليون مرة ، وهذه قدرة الله المطلقة في خلق مثل هذه المخلوقات الدقيقة وصدق الله العظيم إذ يقول: ﴿ **إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ** ﴿٤٩﴾ ﴾ [سورة القمر]، إذ أن الفيروسات تؤدي أدوارا مهمة للعالم تفوق ضررها بمراحل [66]. ولا تسبب الغالبية العظمى من الفيروسات أمراضا للبشر، ويسهم الكثير منها في دعم الأنظمة البيئية، ويحافظ البعض على صحة الكائنات الحية، من الفطريات والنباتات إلى الحشرات والبشر [67]. وتحلل الفيروسات جزءا كبيرا من الميكروبات البحرية وتستخدم نواتج هذا التحلل في توازن البيئة البحرية وإنتاج الأوكسيجين والطاقة للكائنات الحية الأخرى مما يؤدي إلى التوازن البيئي على كوكبنا [68].

● الزوجية كسنة كونية في التوازن البيئي

وجعل الله عز وجل الزوجية لاستمرار الحياة على الأرض قال تعالى: ﴿ **وَمِن كُلِّ شَيْءٍ خَلَقْنَا زَوْجَيْنِ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٤٩﴾ فَفِرُّوا إِلَى اللَّهِ ۖ إِنِّي لَكُم مِّنْهُ نَذِيرٌ مُّبِينٌ ﴿٥٠﴾** ﴾ [سورة الذاريات]، وقال تعالى: (**وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ﴿٥٣﴾ كُلُوا وَارْعَوْا أَنْعَامَكُمْ ۗ...** ﴾ [سورة طه] أي: أنزل المطر ﴿ **فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا** ﴾ وأنبت بذلك جميع أصناف النوابت على اختلاف أنواعها، وتشتت أشكالها، وتباين أحوالها، فساقه، وقدره، ويسره، رزقا لنا ولأنعامنا، ولولا ذلك لهلك من عليها من آدمي وحيوان، وقال تعالى: ﴿ **وَخَلَقْنَاكُمْ أَزْوَاجًا ﴿٨﴾** ﴾ [سورة النبأ] وهذا دليل بطلان المثلية الجنسية والمتحولون جنسيا لأن هذه الأفعال تؤدي إلى اندثار النسل. وهذه الآيات تبطل تقنية الاستنساخ.

6. آلية الموت والفناء لكل مخلوق في التوازن الكوني والبيئي

● الموت للكائنات الحية سنة كونية

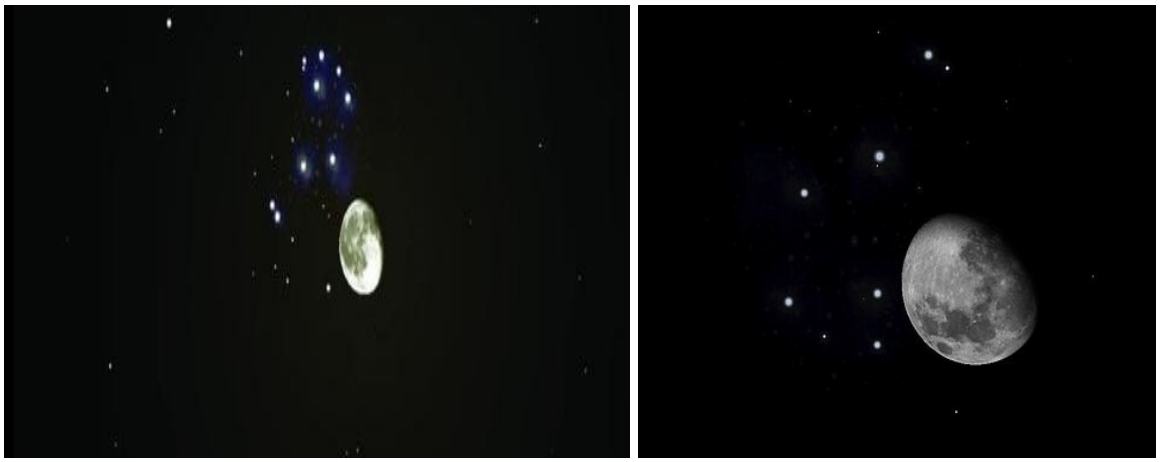
كتب الله الموت والفناء على كل كائن حي ، وجعله الله من موجبات التوازن البيئي في الأرض ، ولولا الموت لاكتظت الأرض بما عليها من نباتات وحيوانات وطيور وكائنات بحرية وبكتريا وفيروسات ، ولولا الموت للبشرية لكان الصراع على موارد الغذاء والماء والطاقة لا ينتهي ولفسدت الأرض ، ويرى العلماء أن تقبل فكرة الموت بغض النظر عن صعوبته العاطفية على فقد من نحبهم إلا أنه لولا الموت لعانت الأرض من الكثير من الصراعات والقتل الغير مبرر [69].

● موت وسقوط النجوم

يقول رب العزة سبحانه وتعالى: ﴿ **وَالنَّجْمِ إِذَا هَوَىٰ ﴿١﴾** ﴾ [سورة النجم]، والنجم : يطلق على كل طالع كما يقال : نجم السن والقرن والنبت : إذا طلع ، ونجم فلان ببلاد كذا أي خرج على السلطان. وقال الأصمعي: هوى (بفتح الهاء) تعني السقوط من الأعلى إلى

الأسفل أو النزول السريع، ومصدرها "هُوِيًّا". يُستخدم هذا الفعل لوصف هبوط النجوم أو انقضاض العقاب، وهو يختلف في المعنى عن "هَوِيَ" (بكسر الواو) التي تعني المحبة.[70]

قال ابن جرير الطبرى: اختلف أهل التأويل في معنى قوله (وَالنَّجْمِ إِذَا هَوَى) فقال بعضهم: عُنِيَ بالنجم: الثُّريا وتأويل الكلام: والثريا إذا سقطت. وقيل المراد بالنجم القرآن سمي نجما لأنه نزل نجوما متفرقة في عشرين سنة.[71] وقال البغوي: وقال مجاهد والفراء والحسن: هي نجوم السماء كلها حين تغرب وغابت ، وقال جعفر الصادق : يعني محمدا ﷺ إذ نزل من السماء ليلة المعراج.[72] وقال القرطبي: والعرب تسمي الثريا نجما وإن كانت في العدد نجوما، يقال: إنها سبعة أنجم، وفي "الشفا" للقاضي عياض: أن النبي ﷺ كان يرى في الثريا أحد عشر نجما. وقال الحسن أيضا : المراد بالنجم النجوم إذا سقطت يوم القيامة. وقال السدي: إن النجم هاهنا الزهرة لأن قوما من العرب كانوا يعبدونها. وقيل: المراد به النجوم التي ترجم بها الشياطين.[72] شكل عنقود الثريا يبدو في الشكل 7 .



شكل (7) يبين صورة لنجوم الثريا (عنقود نجمي) من سبعة نجوم أو إحدى عشر نجما. مصدر الصورة: (https://sabq.org/saudia/6uce8ntrp3)

7. أوجه الإعجاز العلمي

1) ***التوازن الكوني***: أشار قوله تعالى: ﴿ ۞ إِنَّ اللَّهَ يُمْسِكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ أَن تَزُولَا ۚ وَلَئِن زَالَتَا إِنْ أَمْسَكَهُمَا مِنْ أَحَدٍ مِّن بَعْدِهِ ۚ إِنَّهُ كَانَ حَلِيمًا غَفُورًا ﴿٤١﴾ ﴾ [سورة فاطر]، إلى أن الله تعالى هيأ للحفاظ على الكون المنظور والأرض وما عليها من كائنات حية من القوانين الطبيعية التي تحافظ على استمرارية الحياة، وتحافظ عليها من الزوال مثل قوانين الفيزياء الطبيعية بين المجرات والنجوم وهذا ما بيناه في هذا البحث من نتائج علماء الفلك والفيزياء الكونية. ولئن زالتا لا يقوم أحد غيره بالحفاظ عليهما ومسكها على حالهما، وهذا يشير إلى قيوميته على خلقه، وأنه هو الله الواحد الأحد القادر والمقتدر على حفظهما، وأنه هو الذي خلقهما على غير مثال سابق ووضع فيهما من السنن الكونية والقوانين الطبيعية والآليات التي لا تتغير ولا تتبدل للحفاظ عليهما ومنها حركة دوران النجوم والمجرات والسرعة الفائقة والمسار الفلكي لكل منها بما تحدده الموجات الكهرومغناطيسية. وبهذا فهو وحده المستحق للعبادة والشكر على ما وهب وأعطى قال تعال: ﴿ إِنَّ رَبَّكُمُ اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ يُغْشِي اللَّيْلَ النَّهَارَ يَطْلُبُهُ حَثِيثًا وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ وَالنُّجُومَ مُسَخَّرَاتٍ بِأَمْرِهِ ۗ أَلَا لَهُ الْخَلْقُ وَالْأَمْرُ ۗ تَبَارَكَ اللَّهُ رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴿٥٤﴾ ادْعُوا رَبَّكُمْ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً ۚ إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُعْتَدِينَ ﴿٥٥﴾ وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا ۚ إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾ وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ۖ حَتَّىٰ إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِن كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۚ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴿٥٧﴾ ﴾ [سورة الأعراف]. وننتقل إلى الإعجاز العلمي في الآية الكريمة التي بينت آليات التدوير الذاتي للكائنات الحية.

2) ***التوازن البيئي وآلية التدوير الذاتي للكائنات الحية:*** كما أشار قوله تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]، إلى مجموعة من الحقائق العلمية التي لم تكتشف إلا في القرن

العشرين والحادي والعشرين وهي: أن الله هيأ الأرض للمعيشة ، وقيام الحياة عليها حتى تقوم الساعة من خلال التوازن البيئي والتنوع البيولوجي للكائنات الحية ، من خلال آلية التدوير الذاتي للكائنات الحية على الأرض. وتبين للعلماء أن الحياة لا تستمر إلا من خلال عملية التدوير الذاتي لمكونات الطبيعة من خلال دورة المياه ، ودورة كل من الأوكسيجين والنيتروجين والهيدروجين ، والكربون ، ودور الحيوانات المفترسة والعشبية ، والحافرة ، والطيور البرية والمائية في توازن الإعداد والمحافظة على صحة السليم منها ، ودور الطيور في تسميد الأرض وإنتاج نباتات وأشجار وثمار جديدة. ولا ينسى دور الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والتي تقوم بتحلل الجثث النافقة وإعادة النيتروجين والنوشادر إلى الأرض مرة أخرى ليستفيد منه النبات في نموه.

كما تبين للعلماء بعد دراسات متعمقة الدور الرئيسي للفيروسات والذي لم يكتشف إلا في نهاية القرن العشرين في تثبيت الأوكسجين والنيروجين والكربون ، والعمليات الحيوية الكيميائية في التدوير الذاتي للكائنات الحية على كوكب الأرض، والتخلص من البكتريا والطحالب والبروتوزوا الزائدة في البيئة البحرية مما يحافظ على المغذيات والطاقة ، وهذا مصداقا لقوله تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]. وكل دورة من هذه الدورات لها ما يعضدها من القرآن العظيم مثل دورة المياه والهيدروجين من قوله تعالى: ﴿ لَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِن جِبَالٍ فِيهَا مِن بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَن يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَن مَّن يَشَاءُ ۖ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ ﴿٤٣﴾ ﴾[سورة النور]، فالله عز وجل يزجي السحاب المحمل معه بخار الماء والغازات زجا بسيطا حتى يتراكم ثم يؤلف بين هذه السحب المتراكمة ليخرج الماء وكرات الجليد فيرسله على من يشاء ويصرفه عمن يشاء . ودورة الأوكسجين من قوله تعالى: ﴿ وَالصُّبْحِ إِذَا تَنَفَّسَ ﴿١٨﴾ ﴾[سورة التكوير]، وكأن للصبح رئتين لهما شهيق وزفير لدخول ثاني أكسيد الكربون وخروج الأوكسجين لإتمام عملية التمثيل الضوئي وهيأ الله تعالى للنباتات ما يجعلها تقوم بعملية التمثيل الضوئي من خلال وجود مادة الكلورفيل والبلاستيدات الخضراء التي تقوم بتكوين الغذاء في في حبوب وثمار النباتات ، والتي بدورها تتغذى عليها الكائنات الحية قال تعالى: ﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُّخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُّتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِن طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ ۗ انظُرُوا إِلَىٰ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾ ﴾[سورة الأنعام]. ويتضح للقاصي والداني الكيفية التي بينها رب العزة سبحانه وتعالى في المحافظة على التوازن الكوني للسماء الدنيا وهي الكون المنظور للعامة والخاصة من علماء الفلك والفيزياء الكونية.

3) ***موقت النجوم***: أقسم رب العزة سبحانه وتعالى بسقوط النجم ﴿ وَالنَّجْمِ إِذَا هَوَىٰ ﴿١﴾ مَا ضَلَّ صَاحِبُكُمْ وَمَا غَوَىٰ ﴿٢﴾ وَمَا يَنطِقُ عَنِ الْهَوَىٰ ﴿٣﴾ إِنْ هُوَ إِلَّا وَحْيٌ يُوحَىٰ ﴿٤﴾ ﴾ [سورة النجم]، والمقسوم عليه صدق الرسول والرسالة. وفهم العرب والصحابة أن النجم الذي يهوى أي يسقط ويأفل هو الثريا ، أو سقوط النجوم عند غروبها ، أو سقوطها يوم القيامة. ويأتي العلم الحديث في أواخر القرن العشرين ليدلل على سقوط النجوم وموتها وانفجارها وتحولها إلى مواد منها إلى سدم التي تتولد منها نجوم وليدة جديدة، مما يدل على أن القرآن الكريم وحى من عند الله العليم الخبير. ويدل على السبق العلمي والإعجاز العلمي المتجدد لآيات الذكر الحكيم.

4) ومن مقومات التوازن الكوني: السنة الكونية للزواج بين جميع المخلوقات على كوكب الأرض والتي بها يحافظ الله تعالى على النسل ، وإقامة الخلافة في الأرض.

5) ومن مقومات التوازن البيئي على الأرض أن كتب الله الفناء على جميع المخلوقات ، ولولا الموت لكانت الصراعات الطاحنة بين جميع الكائنات الحية

6) وكل ما ذكر من الآيات والأحاديث النبوية الصحيحة في هذا البحث فهي تشير إلى الإعجاز العلمي في القرآن الكريم والسنة، مما يدلل على صدق الرسالة وصدق الرسول ﷺ، وأن بالقرآن والسنة كنوز علمية وعلى العلماء من المسلمين أو غيرهم استخراجها والعمل على تطبيقها، لكي يستفيد منها الناس وجميع المخلوقات على الأرض ويعبدوه وحده ويشكروه على نعمائه.

7) ومن هنا نعلم أهمية القرآن والسنة في حياة البشر فبهما تكون الحياة بين المخلوقات على أفضل ما يكون وبتحقق بما فيهما من إرشادات وتوجيهات إلهية في صورة الأوامر أو النواهي إلى ضمان التعايش الآمن بين الكائنات الحية.

8. الخاتمة

إن الكون الذي نعيش فيه ليس فوضى عشوائية، ولا آلة صماء تسير نحو الخمود. إنه نظام كوني رباني عظيم، تحكمه قوانين فيزيائية دقيقة تخلق تعادلاً راسخاً بين قوىً متضادة خلقها الله بقدر وحكمة. فهذا التوازن ليس ثابتاً، بل هو توازن ديناميكي ومرن،

حيث يسمح باستيعاب الاختلالات المحلية وتحويلها إلى فرص للتجديد وإعادة التشكيل. فيعني أن موت نجم في انفجار مهول هو في الوقت نفسه بذرة حياة لأجيال نجمية وكوكبية قادمة. والاصطدام العنيف بين مجرتين هو ولادة لمجرة جديدة أكثر عتاقة.

إن هذه الرؤية تمنحنا فهماً أعمق لمكانتنا في الكون. فنحن لنا ضيوفٌ عابرون على هذا المسرح الكوني الهائل، لكننا أيضاً جزءٌ لا يتجزأ من نسيجه المتصل. ذرات أجسادنا، وكواكبنا، ونجمنا، كلها نتاج دورات لا تحصى من التوازن والاختلال، من الحياة والموت الكوني. إن فكرة أن الكون قد يُنظم نفسه بنفسه بشكل يضمن استمراريته عبر هذه الآليات هو دلالة على قدرة الخالق سبحانه وتعالى الذي أودع فيه هذا التوازن الدقيق الذي يضمن ديمومته إلى أن يشاء الله.

أن الله عز وجل هيأ الكون والسماء الدنيا وزينها بزينة الكواكب وجعل لهذا الكون المنظور توازنا كونيا من خلال توازنات بين القوى المختلفة وثوابت فيزيائية وضعا الله سبحانه وتعالى بحكمة وحركة دائبة في الأفلاك، وموت وحياة متجددين.

كما أن الله عز وجل هيأ الأرض وأصلحها للمعيشة لقيام وبقاء الحياة عليها من خلال عملية التدوير الذاتي للمياه والأوكسجين والنيتروجين ، ودور الحيوانات في التوازن البيئي ، قال تعالى: ﴿ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَيُخْرِجُ الْمَيِّتَ مِنَ الْحَيِّ وَيُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا ۚ وَكَذَٰلِكَ تُخْرَجُونَ ﴿١٩﴾ ﴾ [سورة الروم]، ومن خلال السنة الكونية للزوجية بين جميع المخلوقات ، ومن خلال آلية الموت الكونية بسقوط النجوم ، وكذلك جعل الموت سنة كونية على الأرض بين جميع الكائنات الحية للحفاظ على التوازن البيئي عليها.

ونهى سبحانه وتعالى عن الفساد في الأرض، قال تعالى: ﴿ وَلَا تَعْثَوْا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ ﴿٦٠﴾ ﴾ [سورة البقرة]. وأن أي خلل في هذه المنظومة الكونية والبيئية لا يكون إلا بما كسبت أيدي الناس قال تعالى: ﴿ ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُم بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾ ﴾ [سورة الروم]، وأن الأضرار التي تعاني منها الكائنات الحية على الأرض لا تكون إلا بما كسبت أيدي الناس ، وهي التي تؤدي إلى ظهور الفساد في البر والبحر.

9. التوصيات:

- على الأفراد أن تحافظ على التوازن البيئي بمنع أسباب خلله زواله.
- وعلى حكومات الدول أن تصدر المعلومات والنشرات والدوريات للمحافظة على التوازن البيئي.
- كما عليها إصدار اللوائح والقوانين التي تحافظ على الحيوانات والطيور في المحميات الطبيعية.
- وإصدار القوانين التي تمنع الأفراد أو الشركات من تلوث موارد المياه والشواطئ والحفاظ على الحرث والنسل امنع دمار الشعوب واقتصادها.
- نشر الوعي الثقافي بالمدارس والجامعات والمؤسسات الحكومية عن طريق الدروس والمحاضرات والبرامج التليفزيونية ووسائل الوسائط المتعددة للمحافظة على التوازن البيئي.
- الاهتمام بالبحث العلمي والتكنولوجيا المتقدمة للحفاظ على التوازن البيئي لاستمرار مصادر الحياة.
- الاهتمام بدراسة الآيات والأحاديث النبوية التي بها إشارات علمية دقيقة لاستخراج الكنوز العلمية بها ، وبيان أوجه الإعجاز العلمي بها من خلال الأقسام العلمية التي بالكليات الشرعية أو بإنشاء كليات للإعجاز العلمي بالجامعات الإسلامية أو الجامعات التي تدرس العلوم الطبيعية.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين؛؛؛

وصلي اللهم وسلم وبارك على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما كثيرا.

10. شكر وتقدير

أتقدم بالشكر الجزيل لسعادة الأستاذ الدكتور/ رامي معوض – أستاذ الفلك وعلوم الفضاء بكلية العلوم – بجامعة الأزهر، لإسدائه النصح والتوجيه الذي أثمر في إخراج هذا البحث بهذه الصورة الطيبة، والذي لم يأل جهدا في اهتمامه ومراجعة مسودة هذا البحث وإضفاء ما يحسنها. كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى السادة الأساتذة المراجعين المجهولين، الذين قرأوا المسودات في المراحل المختلفة وقدموا ملاحظات قيّمة.

11. المصادر والمراجع

1) أ.د. رامي معوض (2024)، كتاب: السماوات والأرضين بين العلم والدين (الإعجاز الفلكي)، ISBN-13:978-9779502168, ASIN:B0DDR731MN

2) Gott III, J. R. et al. (2005). "A Map of the Universe". Astrophysical Journal 624 (2): 463–484. arXiv:astro-ph/0310571. Bibcode:2005ApJ...624..463G. doi:10.1086/428890

3) Gänsicke, BT؛ Levan, AJ؛ Marsh, TR؛ Wheatley, PJ (2009). "SCP06F6: A carbon-rich extragalactic transient at redshift z~0.14?". The Astrophysical Journal. 697 (1): L129–L132. doi:10.1088/0004-637X/697/2/L129 .
Chemla, Sarah (January 14, 2021). "Astronomers were wrong about the number of galaxies in universe". The Jerusalem Post. Archived from the original on January 14, 2021. Retrieved January 14, 2021.

4) Chemla, Sarah (January 14, 2021). "Astronomers were wrong about the number of galaxies in universe". The Jerusalem Post. Archived from the original on January 14, 2021. Retrieved January 14, 2021.

5) Saunders, Toby (July 25, 2023). "How many galaxies are in the Universe? A lot more than you'd think". BBC Science Focus. Retrieved January 9, 2024

6) Sanders, R. (January 9, 2006). "Milky Way galaxy is warped and vibrating like a drum". UCBerkeley News. Retrieved May 24, 2006.

7) Bell, G. R.; Levine, S. E. (1997). "Mass of the Milky Way and Dwarf Spheroidal Stream Membership". Bulletin of the American Astronomical Society 29 (2): 1384. Bibcode:1997AAS...19110806B.

8) "How Round is the Sun?" NASA. 2 أكتوبر 2008.

9) Brown, M.E.; Van Dam, M.A.; Bouchez, A.H.; Le Mignant, D.; Campbell, R.D.; Chin, J.C.Y.; Conrad, A.; Hartman, S.K.; Johansson, E.M.; Lafon, R.E.; Rabinowitz, D.L. Rabinowitz; Stomski, P.J., Jr.; Summers, D.M.; Trujillo, C.A.; Wizinowich, P.L. (2006). Satellites of the Largest Kuiper Belt Objects. The Astrophysical Jour. 639 (1): L43–L46.

10) Grocholski, Aaron J.؛ Aloisi, Alessandra؛ van der Marel, Roeland P.؛ Mack, Jenniferوآخرون. (October 20, 2008). "A New Hubble Space Telescope Distance to NGC 1569: Starburst Properties and IC 342 Group Membership". Astrophysical Journal Letters. 686 (2): L79–L82. Bibcode:2008ApJ...686L..79G. arXiv:0808.0153Freely accessible. doi:10.1086/592949.

11) Brosch N. (1985). "The nature of Hoag's object : the perfect ringed galaxy". Astronomy & Astrophysics. 153: 199–206. Bibcode:1985A&A...153..199B. ISSN 0004-6361. Wikidata Q68206828

12) Linda S. Sparke, John Sill Gallagher (2000). Galaxies in the Universe: An Introduction. Cambridge University Press, 2000. Page: 21- 31 :ISBN: 0521597404, 9780521597401

13) أبو جعفر محمد بن جرير الطبري. (ت 310هـ). جامع البيان عن تأويل آي القرآن.

14) أبو الفداء إسماعيل بن عمر ابن كثير. (ت 774هـ). تفسير القرآن العظيم.

15) عبد الرحمن بن ناصر السعدي. (ت 1376هـ). تيسير الكريم الرحمن في تفسير كلام المنان.

16) محمد عبدالله السيد سليم & رامي معوض & فاطمة محمد صقر (1447). "مراحل تطور رصد السماء بين العلم والقرآن الكريم". *المجلة الأكاديمية للإعجاز العلمي*, عدد:47 (1). doi:10.5281/zenodo.16883643

17) Hawking, Stephen; Mlodinow, Leonard; Olinto, Angela V. (2011). The Grand Design. Physics Today, vol. 64, issue 1, p. 58.DOI:10.1063/1.3541948

18) Greene, B. (2004). The fabric of the cosmos: Space, time, and the texture of reality. Alfred A. Knopf.

19) Susskind, L. (2006). The cosmic landscape: String theory and the illusion of intelligent design. Little, Brown and Company.

20) Carroll, B. W., & Ostlie, D. A. (2017). An introduction to modern astrophysics (2nd ed.). Cambridge University Press.

21) Binney, J., & Tremaine, S. (2008). Galactic dynamics (2nd ed.). Princeton University Press.

22) Carroll, Bradley W. ; Ostlie, Dale A. (2017)، An introduction to modern astrophysics, Second Edition, by Carroll, Bradley W.; Ostlie, Dale A., 2017. Cambridge: Cambridge University Press. OCLC: 991641816. ISBN: 9781108422161. Bibcode: 2017imas.book.....C

23) Shapiro, S. L., & Teukolsky, S. A. (2004). Black holes, white dwarfs, and neutron stars: The physics of compact objects. Wiley-VCH.

24) معجم مقاييس اللغة: أبو الحسين أحمد بن فارس بن زكريا القزويني الرازي، 395هـ، الجزء الخامس صفحة رقم 297 ، تحقيق وضبط: عبد السلام محمد هارون [ت ١٤٠٨ هـ] الناشر: شركه مكتبة ومطبعة مصطفى البابي الحلبي وأولاده بمصر الطبعة: الثانية، (١٣٨٩ - ١٣٩٢ هـ) (١٩٦٩ - ١٩٧٢ م) ، ودار الفكر عام النشر: 1399هـ – 1979م.

25) لسان العرب" لابن منظور : هو محمد بن مكرم بن على، أبو الفضل، جمال الدين ابن منظور الأنصاري الرويفعى الأفريقي المصري ، (630 هـ/1232 م - 711 هـ/1311 م)، المجلد الخامس صفحة 159 ، طبعة دار صادر بيروت. 17 رجب 1300هـ

26) Hawking, S. W. (1974). Black hole explosions? *Nature*, 248(5443), 30–31. https://doi.org/10.1038/248030a0

27) Woosley, S. E., & Janka, H. T. (2005). The physics of core-collapse supernovae. *Nature Physics*, **1**(3), 147–154. https://doi.org/10.1038/nphys172

28) Sagan, Carl (1980). Cosmos. London: Macdonald Futura Publishers, and New York: Random House and Wings Books, |c1980, LCCN: 80-5286 (BKS3); CALL NUMBER: QB44.2 .S235, Bibcode: Bibcode:1980cosm.book.....S

29) Adams, F. C., & Laughlin, G. (1999). The five ages of the universe: Inside the physics of eternity. Free Press. ISBN-10 : 0684865769, ISBN-13 : 978-0684865768

30) Hermance, Dianne. Describe A Balanced Ecosystem 10 April 2018, last modified August 30, 2022,5761235/

31) "تعريف التوازن البيئي - بيئة، الموسوعة البيئية". الإثنين, 27 شباط/فبراير 2012 http://www.bee2ah.com

32) علي محمد عبد الله (1 يناير 2016). الماء وفيه تنطوي نعمة الحياة. المنهل. ص. 31–32. ISBN:9796500221274.

33) رواه البيهقي في "سننه" (6717) والحاكم في "مستدركه" (3520) ، قال الحاكم : " صحيح على شرط الشيخين " ووافقه الذهبي . وذكره الشيخ الألباني في "الصحيحة" (2461) عن ابن عباس ، وذكره عن ابن مسعود أيضا وإن كان موقوفا ، فهو في حكم المرفوع وروي مرفوعا

34) Claude Allègre, Gérard Manhès, Éric Lewin: Chemical composition of the Earth and the volatility control on planetary genetics. In: Earth and Planetary Science Letters, 2001, 185 (1–2), S. 49–69; 10.1016:دُوِي/S0012-821X(00)00359-9.

35) Knoll AH، Canfield DE، Konhauser K (2012). "7". Fundamentals of geobiology. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons . ص. 93–104. ISBN:978-1-118-28087-4. OCLC:793103985.

36) Paul G Falkowski and Linda V Godfrey 2008 Electrons, life and the evolution of Earth's oxygen cycle., Royal Society Print ISSN:0962-8436 Online ISSN:1471-2970 https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0054

37) Petsch ST (2014). "The Global Oxygen Cycle". Treatise on Geochemistry. Elsevier. 437–473. DOI:10.1016/b978-0-08-095975-7.00811-1. ISBN:978-0-08-098300-4.

38) R. Wolfson, "Carbon: A Closer Look" in Energy, Environment, and C

39) limate, 2nd ed., New York, NY: W.W. Norton & Company, 2012, ch. 13, sec. 5, pp. 357-361

40) M. Melieres and C. Marechal, "Warming in the 20th century," in Climate Change: Past, Present and Future 1st ed., U.K.: Wiley, 2015, ch.29, sec.1, pp. 298-301

41) Michelle, Meg. "Animals of The Ecosystem" sciencing.com, https://www.sciencing.com/animals-of-the-ecosystem-12213537/ . 30 September 2021.

42) Anderson, W.B. and G.A. Polis, Nutrient fluxes from water to land: seabirds affect plant nutrient status on Gulf of California islands. Oecologia, 1999. 118(3): p. 324-332.

43) Gangoso, L., Agudo, R., Anadón, J.D., de la Riva, M., Suleyman, A.S., Porter, R. and Donázar, J.A. (2013), Reinventing mutualism between humans and wild fauna: insights from vultures as ecosystem services providers. Conservation Letters, 6: 172-179. DOI: 10.1111/j.1755-263X.2012.00289.x

44) Michelle, Meg. "Animals of The Ecosystem" sciencing.com, https://www.sciencing.com/animals-of-the-ecosystem-12213537/ . 30 September 2021.

45) Rajesh Chandra Verma, Mohammed Abdul Waseem, Neha Sharma, K. Bahraini ,Sarvendra Singh, Anto Rashwin A, Shivam Kumar Pandey, and Bal Veer Singh (2023). The Role of Insects in Ecosystems, an in-depth Review of Entomological Research. International Journal of Environment and Climate Change, Volume 13, Issue 10, Page 4340-4348ISSN: 2581-8627. DOI:10.9734/ijecc/2023/v13i103110

46) Burger, W. C. (1981). Why are there so many kinds of flowering plants? BioScience 31, 572, 577–581.

47) Gullan, P. J. & Cranston, P. S. (2010). The Insects: An Outline of Entomology, 4th Edition.
Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

48) Jankielsohn A. The importance of insects in agricultural ecosystems. Advances in Entomology. 2018;6(2):62-

49) Berenbaum, M. (2007) Committee on the Status of Pollinators in North America. Status of
Pollinators in North America, Washington, DC: The National Academies Press.

50) Sarkar SC, Wang E, Wu S, Lei Z. Application of trap cropping as companion plants for the management of agricultural pests: A review. Insects. 2018;9(4):128.

51) Sarkar SC, Wang E, Wu S, Lei Z. Application of trap cropping as companion plants for the management of agricultural pests: A review. Insects. 2018;9(4):128.

52) Singh BV, Girase ISP, Kanaujiya PK, Verma S, Singh S. Unleashing the Power of Agronomy: Nurturing Sustainable Food System for a Flourishing Future. Asian J. of Res. in Agri. and Forestry. 2023;9(3):164-171.

53) Bagyaraj DJ, Nethravathi CJ, Nitin KS. Soil biodiversity and arthropods: Role in soil fertility. Economic and ecological significance of arthropods in diversified ecosystems: Sustaining regulatory mechanisms. 2016;17-51.

54) Rajesh Chandra Verma, [...] and Bal Veer Singh (2023). The Role of Insects in Ecosystems, an in-depth Review of Entomological Research. International Journal of Environment and Climate Change, Volume 13, Issue 10, Page 4340-4348ISSN: 2581-8627. DOI:10.9734/ijecc/2023/v13i103110

55) Kanikonna K (2023) Significance of Bacteria in Various Ecological Processes. Appli Microbiol Open Access. 9:261.

56) Johnson ME, Lucey JA (April 2006). "Major technological advances and trends in cheese". Journal of Dairy Science. 89 (4): 1174–78. doi:10.3168/jds.S0022-0302(06)72186-5. PMID 16537950.

57) Cohen Y (December 2002). "Bioremediation of oil by marine microbial mats". International Microbiology. 5 (4): 189–93. doi:10.1007/s10123-002-0089-5. PMID 12497184. S2CID 26039323.

58) Liese A, Filho MV (December 1999). "Production of fine chemicals using biocatalysis". Current Opinion in Biotechnology. 10 (6): 595–603. doi:10.1016/S0958-1669(99)00040-3. PMID 10600695.

59) Lladó S, López-Mondéjar R, Baldrian P. Forest Soil Bacteria: Diversity, Involvement in Ecosystem Processes, and Response to Global Change. Microbiol Mol Biol Rev. 2017 Apr 12;81(2):e00063-16. doi: 10.1128/MMBR.00063-16. PMID: 28404790; PMCID: PMC5485800.

60) Curtis A. Suttle (2007). Marine viruses — major players in the global ecosystem. Nature Reviews Microbiology volume 5, pages 801–812 (2007)

61) Wen, K., Ortmann, A. C. & Suttle, C. A. Accurate estimation of viral abundance by epifluorescence microscopy. Appl. Environ. Microbiol. 70, 3862–3867 (2004).

62) Suttle, C. A. (1994).The significance of viruses to mortality in aquatic microbial communities. Microb. Ecol. 28, 237–243

63) Munn, C. B. Viruses as pathogens of marine organisms — from bacteria to whales. J. Mar. Biol. Assoc. UK 86, 453–467 (2006).

64) Thingstad, T. F. Elements of a theory for the mechanisms controlling abundance, diversity, and biogeochemical role of lytic bacterial viruses in aquatic systems. Limnol. Oceanogr. 45, 1320–1328 (2000).

65) Boratto, P. V. M., S. M. Serafim, A. S. A. MWitt, A. P. C. Crispim, B. I. D. Azevedo, G. A. P. D. Souza abnd J. S. Abrahão. 2022. A Brief History of Giant Viruses' Studies in Brazilian Biomes. Viruses, 14 (2): 191.

66) Suttle CA. Marine viruses--major players in the global ecosystem. Nat Rev Microbiol. 2007 Oct;5(10):801-12. doi: 10.1038/nrmicro1750. PMID: 17853907 Review.

67) Karen D. Weynberg Chapter One - Viruses in Marine Ecosystems: From Open Waters to Coral Reefs. Advances in Virus Research, Volume 101, 2018, Pages 1-38 .https://doi.org/10.1016/bs.aivir.2018.02.001

68) Middelboe, M. & Lyck, P. G. Regeneration of dissolved organic matter by viral lysis in marine microbial communities. Aquat. Microb. Ecol. 27, 187–194 (2002).

69) Monsó S, Osuna-Mascaró AJ. Death is common, so is understanding it: the concept of death in other species. Synthese. 2021;199(1-2):2251-2275. doi: 10.1007/s11229-020-02882-y. Epub 2020 Sep 29. PMID: 34866663; PMCID: PMC8602129.)

70) والأصمعي هو: – أَبُو سَعِيدٍ عَبْدُ المَلِكِ بنُ قُرَيْبِ بنِ عَبْدِ المَلِكِ بنِ عَلِيِّ بنِ أَصْمَعَ الباهِلِيُّ البَصْرِيُّ المَعروف بالأَصْمَعِي (123 – 216 هـ / 741 – 831 م) راوية العرب، وأحد أئمَّة العلم باللغة والشعر والبلدان – انظر: كتاب التفسير القيم للإمام ابن القيم تحقيق محمد حامد الفقي – تفسير سورة النجم.

71) كتاب : معالم التنزيل في تفسير القرآن المسمى: تفسير البغوي - تفسير قوله تعالى (والنجم إذا هوى) – من سورة النجم ، المؤلف : محيي السنة ، أبو محمد الحسين بن مسعود بن محمد بن الفراء البغوي.

72) وقال القرطبي: ...المرجع هو: انظر: كتاب: الجامع لأحكام القرآن - تقسير قوله تعالى (والنجم إذا هوى) – من سورة النجم المؤلف: أبو عبد الله، محمد بن أحمد الأنصاري القرطبي.

يسمح بالاقتباس والاستشهاد بالبحث وبأجزاء منه مع الاستشهاد به كما مدون في هامش الصفحة الأولى من هذا البحث (مع ذكر المؤلف والمجلة). كما يسمح بالطباعة والتوزيع عدا التوزيع التجاري (CC BY-NC).
© جميع الحقوق محفوظة للمجلة الأكاديمية للإعجاز العلمي.