

د. شاهر جمال آغا

لقد خص الله جل جلاله الأرض بغلافها الأرضي الجغرافي (Geosphere) الذي تميزت به عن أترابها من الكواكب الشمسية وسواها المعروفة حتى الآن، والغلاف مكون من أجزاء أربعة: الجوي (Atmosphere) والمصخري (Lithosphere) والمائي (Hydrosphere) والحيوي العضوي (Biosphere). تتفاعل الأجزاء هذه وبفعالية كبيرة وباستمرار مع بعضها البعض، وذلك عبر النقل المتبادل للطاقة والمادة (1)، مما يجعل من الغلاف الأرضي الجغرافي كتلة طبيعية واحدة متكاملة. وتجدر الإشارة إلى أن للماء الدور الحاسم في إتمام عمليات النقل والتبادل آنفة الذكر، وذلك لما للماء من سمات وخصائص فيزيائية وكيميائية ينفرد بها: أ – يوجد الماء في الغلاف الأرضي الجغرافي وبأن واحد في ثلاثة أطوار (أشكال) فيزيائية/سائلة وهي الأساس، وغازية/بخار الماء، وصلبة/جليد.

ب – للماء مقدرة كبيرة في حل المركبات الكيميائية وتحويلها إلى شوارد حرة وعلى حل أو إذابة المركبات الصخرية.

ج – حركيته ولزوجيته المعيارية التي تمكنه من تحريك ونقل ما قام بحله وإذابته من مواد وغازات إلى مسافات بعيدة.

د – يصل الماء في طوره الغازي إلى أعلى طبقات الجو وإلى أعماق مناطق القشرة الأرضية من خلال مسام الصخور وشقوقها وفجواتها.

هـ – كم الماء كبير جداً على سطح الأرض (قاربة 1.38 مليار كم³) وهو ما لا نجده في الكواكب الأخرى، لذلك عُرف بالكوكب الأزرق. إن الكم المشار إليه معياري المقدار فأى تغيير محسوس فيه سيغير قوانين الأرض الطبيعية ويبدل معايير توازنها المادي والطاقى ويحولها تدريجياً إلى كواكب أخرى غير الأرض الحالية.

و – هذا الكم الكبير من الماء السائل الأرضي وفي ظل الواقع الفيزيائي والكيميائي الحالي للأرض كتلة وسطحاً يقدم مقداراً محدداً بدقة من المياه العذبة التهطالية المنشأ الكافية لتلبية كل حاجات الكائنات الحية وحاجة المفاعليات المناخية والحيوية والتبدلات الصخرية ضمن الغلاف الأرضي الجغرافي، ومن ناقلة القول إن تغييراً ملموساً لمقدار المياه العذبة سيؤثر سلباً على كل عناصر الغلاف الأرضي المذكور.

انطلاقاً من الحقيقة السابقة، سطع نجم الإعجاز الإلهي والنبوي المشريف وذلك بإخبارنا وقبل (1400 سنة) ونيف أن ما يصل إلى الأرض من هطول محسوب بدقة ولما يتغير وسطياً من عام إلى آخر، وهو ما يعبر عنه في العلوم الجغرافية والعلوم الطبيعية بالتوازن الرطوبي والتهطالي، ولنقرأ أولاً ما جاء في القرآن الكريم:

وَالَّذِي نَزَّلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَنْشَرْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَلِكَ تُخْرَجُونَ (الزخرف: 11).

(وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَاهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا عَلَى ذَهَابٍ بِهِ لِقَادِرُونَ) (المؤمنون: 18) ثم لنقرأ قول رسول الله - صلى الله عليه وسلم -: (عن ابن عباس - رضي الله عنهما - عن رسول الله - صلى الله عليه وسلم -، أن رسول الله قال: (ما من عام أمطر من عام ولكن يصرفه حيث يشاء، ثم قرأ: ولقد صرفناه بينهم) - (رواه الحاكم والبيهقي موقوف دون مرفوع).

عند قراءة الحديث الشريف نرى حقيقتين:

أ - الكم المحدود من الهطول السنوي (ما من عام أمطر من عام).

ب - قوله - عليه السلام -: يصرفه حيث يشاء تعني توزيع الهطول على سطح الأرض توزيعاً حدده رب العزة بشكل يحقق التوازن النطاقي والإقليمي على سطح الأرض، والتوازن الرطوبي المنطلق لتحقيق مختلف أشكال التوازن المادي والطاقي الأرضي، وعند الله كل شيء بمقدار (وكُلُّ شَيْءٍ عِنْدَهُ بِمِقْدَارٍ) (الرعد: 8).

سنرى الآن مصداق المعيارية والمقدارية المشار إليها في الآيتين الكريمتين السابقتين وفي الحديث الشريف كذلك، وذلك لدى وقوفنا أمام ظاهرة الدورة الرطوبية على سطح الأرض، وتتكون الدورة الرطوبية من مجموعتين من العناصر الرطوبية:

أ - المجموعة الأولى مجموعة عناصر المكسب الرطوبي (3)

ب - المجموعة الثانية مجموعة عناصر الخسارة الرطوبية.

نرى في المحيطات أن عناصر المكسب الرطوبي تتجلى في كمية الهطول السنوية فوق المحيطات (X_0) وبما يرد إليها من مياه نهريّة عذبة من اليابسة (Y)، وأما الخسارة فإنها عبارة عن كمية المياه المتبخرة سنوياً من المحيطات أي (E_0)، وهكذا نجد أن الموازنة المائية الرطوبية المحيطية تأخذ الشكل التالي:

$$(E_0 = X_0 + Y)$$

وإذا ما ترجمنا ما سبق إلى أرقام مقدرة بألاف الكم المكعبة من الماء نجد:

$$(E_0 = 458 + 49 = 505)$$

وهذا يعني أن كمية ما يتبخّر سنوياً من المحيطات يعادل (505) ألف كم³، وهي تعادل مقدار الهطول فوق المحيطات (458) ألف كم³ مضافاً إليها مياه الأنهار الصافية فيها (47) ألف كم³.

أما بالنسبة للقارات فإن عنصر المكسب يتمثل بكمية الهطول السنوية الذي يتم فوقها (X_c) والبالغة (119) ألف كم³، إلا أن الخسارة الرطوبية تتجلى في كمية مياه الأنهار الصافية في المحيط العالمي، وتعادل (47) ألف كم³ كما رأينا، وهكذا نجد أن مجموع ما يتبخّر سنوياً فوق القارات (E_c) يعادل (72) ألف كم³:

$$E_c = X_c (119) - Y (47) = 72$$

بعد أن تعرفنا على عناصر التوازن المائي الرطوبي فوق كل من المحيطات

ب عامة الأرض على للتبخّر رمزنا ما وإذا (505 + 72 = 458+119) رقمياً وتعادل: واحدة معادلة في نوحدها أن يمكننا واليايسة (Eo + Ec = Xo + Xc) كالتالي تبدو المعادلة أن نجد (X) ب وللتهاطل (E)

$$(E = X)$$

ومما سبق نجد تساوي كميتي الرطوبة في طرفي المعادلة المتوازنية:

$$E (577) = X (577) (4)$$

أي إن مجموع ما يتبخّر على سطح الأرض يعادل كمية الهطول السنوية فوقها، وصدق الرسول الذي لا ينطق عن الهوى إن هو إلا وحي يوحى عندما قال: (ما من عام أمطر من عام..) وتبارك الذي أنزل من السماء الماء بقدر ليسكن الأرض.

ويمكننا أن نجمل ما سلف بالمجدول التالي:

| | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|
| ملم | ألف كم | ملم mm | ألف كم | ملم mm |
| 1270 | 505 | 1400 | 47 | 130 |
| 800 | 72 | 485 | 47 | 315 |
| 1130 | 577 | 1130 | — | — |

والمسؤال الآن: ما سر وجود هذا الكم المحدد (وسطياً) من المياه المتبخرة والمتكاثفة سنوياً؟ إن الإجابة تكمن في مظهر آخر من مظاهر التوازن الطبيعي على سطح الأرض، إنه التوازن الإشعاعي الحراري الأرضي الجوي.

تقدر الطاقة الحرارية الشمسية الواصلة إلى سقف الغلاف الجوي الأرضي بحوالي $24(1.36.10)$ حريرة/ساعة/سم²/سنة وهو ما يعادل $2 \div 2/1$ مليار (5) من مجموع الطاقة الحرارية الشمسية. وإذا ما سلطت هذه الطاقة - أي الطاقة الكاملة للشمس - على محيطات الأرض وبحارها ستبخّر كاملاً خلال (1.5) ثانية وستختفي تماماً.

عندما تصل أشعة الشمس (R) إلى الأرض وجوها تتعرض لتبدلات عديدة تمثل الموازنة الإشعاعية الجوية المكونة من العناصر التالية:

$$(R = D + E + C) \quad (6)$$

إن (R) - تمثل مجموع الأشعة الواصلة إلى جو الأرض وسطحها.

المحيطات وماء اليابسة قبل من تمتص التي الإجمالية الأشعة مجموع تمثل - (D)

الجو قبل من الممتصة الأشعة مجموعة تمثل - (E)

الأرض وسطح الجو سقف على من المنعكسة الأشعة مجموع تمثل - (C)

ولنفصل قليلاً:

عندما تبلغ أشعة الشمس (R) إلى سقف الجو ينعكس منها ما نسبته (31%) مباشرة إلى الفضاء الخارجي (C) وما تبقى من الأشعة (69%) يدخل الغلاف الجوي (E) فيمتص منه قرابة (17%) والمباقي (52%) أي (D) فإنه يمثل مجموع الأشعة المباشرة والمنتشرة الواصلة إلى سطح الأرض، والتي ينعكس منها إلى الجو قرابة (4%)، وهكذا يتبقى من الأشعة ما يعادل (48%)، ونجد أن (18%) يصرف إشعاعاً أرضياً فعالاً ذاتياً إلى الجو، وما تبقى أي (30%) فإنه يعتبر المخزون الأرضي الإشعاعي الفعلي الذي يتحول جزء منه إلى طاقة حرارية تعمل على تبخير المياه على اليابسة والمحيطات وبنسبة (22%) من مجموع الأشعة الممتصة فعلياً من قبل سطح الأرض، أما ما تبقى وهو (8%)، فإنها تصرف على عمليات التبادل الحراري الطاقوي بين الأرض والجو.

وهكذا فإن الموازنة الإشعاعية الطاقوية لسطح الأرض فإنها تبدو كالتالي:

$(0 = (8\% + 22\%) - 30\%)$ تتوزع الطاقة المصروفة على التبخر الأرضي نطاقياً (حسب درجات العرض) بالشكل التالي مقدرة بالحرارة (كيلو كالوري)/سم²/سنة:

| | | | |
|----|----|----|------------|
| 45 | 78 | 74 | الطاقة ك.ك |
|----|----|----|------------|

وسطي سطح الأرض (59)

هذه الطاقة التي تعادل بالنسبة لسطح الأرض ماء ويايسة (59) ك. كالدوري وسطياً تكفي على مدار السنة تبخير ما مقداره (577) ألف كم³ من المياه المسائلة من على سطح الأرض، وحسب قوانين المتوازن الرطوبي أنفة الذكر، ستتحول المياه المتبخرة كاملاً إلى مياه سائلة ثانية (هطول) أي بمقدار (577) ألف كم³، وصدق رسول الله - صلى الله عليه وسلم - الذي أخبرنا بذلك قبل (1400) سنة ونيف بقوله: (ما من عام أمطر من عام ولكن يصرفه حيث يشاء..) وذلك بعد أن أوحى له بذلك رب العزة الذي نزل من السماء بقدر فأسكنه في الأرض. سؤال آخر يدغدغ عقولنا ثانية وهو:

لماذا لا يصل جو الأرض وسطياً سوى (1.36.10) 24 حريرة/سم²/سنة، مع أن طاقة الشمس الحرارية عظيمة هائلة كما أبنت سابقاً؟ إنني أرى أن الإجابة تكمن في الآية الكريمة القائلة: (أَلَمْ تَرَ أَنَّ الْمَلَّةَ يُولِجُ الْمَلَّةَ فِي الْمَلَّةِ وَيُولِجُ الْمَلَّةَ فِي الْمَلَّةِ وَسَخَّرَ الشَّمْسُ وَالْقَمَرَ كُلَّ يَوْمٍ فِي إِحْجَالِ مَسَامِي وَأَنَّ الْمَلَّةَ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ) (لقمان: 29).

لنتوقف قليلاً عند كلمة (سخر) لنرى معانيها وأبعاد هذه المعاني.

لقد أورد علماء التفسير في تفاسيرهم (7) معاني محددة للكلمة تتمثل في: طوع، ذلل، أخضع وكلها ترجمات صحيحة للكلمة وفي معاجم اللغة تصادف معنى أخوا إضافة لما سبق وهو العمل بلا أجر وبدون مقابل، وكلنا يعرف مدلول كلمة السخرة.

في الواقع نستشف كل المعاني السابقة في كلمة سخر، فالله - جل جلاله - طوع وذل وأخضع الشمس لخدمة الأرض ومن عليها بلا مقابل ولما أجر يدفعه أهل الأرض لمالك الأرض والسماء.

ولنرى الآن الكيفية التي تمت فيها عملية التسخير هذه:

1 - لقد وضع الله الأرض في بعد معياري مثالي (وكذلك الشمس) بالنسبة للشمس، والذي يعادل وسطياً (150 مليون كم)، الأمر الذي نتج عنه:

أ - توفير الإضاءة والطاقة المعيارية المناسبة للأرض، ولقد أشرت إلى ذلك آنفاً، وأضيف بياناً لما ذكرته، أن كوكب عطارد لا يبعد عن الشمس سوى (58) مل كم، وعليه تصله من الطاقة الحرارية الشمسية سبعة أضعاف ما يصل إلى الأرض تقريباً، لذا كثيراً ما تتجاوز حرارته نهاراً (400) درجة (8)، ونفس الشيء بالنسبة لكوكب الزهرة الذي يبعد عن الشمس (108) مل. كم الذي تبعاً لذلك تصله ضعف الطاقة الحرارية الشمسية الذاهية إلى الأرض، ونقيضاً لما ذكرته نجد أن كوكب المريخ وهو الأشبه بالأرض ولكنه الأكثر بعداً عن الشمس (220) مل. كم) نصيبه من الطاقة الشمسية لا يتعدى (57%) من الطاقة الشمسية البالغة كوكب الأرض، لذا فإن درجات الحرارة في سطح المريخ، أدنى من المصفر دائماً.

ب - لقد سمح البعد المعياري للشمس ببقاء الأرض في مدارها الحالي وفي الحفاظ على هويتها الكوكبية المميزة (ماء - كائنات حية - ظروف طبيعية مثالية). فلو كانت أقرب لأضحت في شكلها وخصائصها مضارعة لكوكبي عطارد والزهرة، ولو بعدت عن الشمس أكثر لأصبحت مشابهة لكوكب المريخ، وفي جميع الأحوال ستبدل الأرض إلى غير الأرض.

ج - لقد ساعد البعد المعياري هذا على بقاء القمر تابعاً للأرض يدور في فلكها وهو كما نعلم قنديل الأرض وتقويمها الزماني: (هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِّينَ وَالْحِسابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ فِي فِصْلِ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ) (يونس: 5).

2 - لقد أدى واقع البعد المعياري لكل من كتلتي الشمس والقمر إلى تحقيق أمور غاية في الأهمية بالنسبة للأرض:

1 - ظهور الميل المحوري للأرض، فكما نعلم محاور دورانها حول نفسها ليس عمودياً بالنسبة لمساره في مداره (Orbit) بل زوايه يميل بمقدار (23.27) درجة ولهذا الميل أثر عظيم على مظهر الأرض الخارجي وخصوصيتها الطبيعية وعلى كمية الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطحها وجوها:

1 - لقد حددت درجة ميل المحاور كمية الأشعة والطاقة الشمسية المقدار الأمثل من الطاقة المناسبة والمضروية لسطح الأرض

ولمن يحيا فوقها، فالطاقة التي تصل إلى سقف الغلاف الجوي أكثر مما تحتاجه الأرض فعلياً وبخاصة في العروض الجغرافية العليا (المتوسطة وشبه القطبية والقطبية).

2- سمح الميل المحوري المذكور بظهور الفصول الأربعة بوضوح ومعروف جغرافياً أهمية الفصول إشعاعياً حرارياً ورطوبة.

3- توزعت الحرارة نطاقياً على سطح الأرض (9)، لذا ظهرت المناطق الحرارية ومن ثم المناطق الطبيعية التي تتدرج في حرارتها من المناطق الاستوائية حيث سقوط الأشعة عمودي على سطح الأرض إلى المناطق القطبية الباردة دائماً لأن خطوط الأشعة الشمسية تمس الأرض مساً فلا تحمل معها إلا الميسير جداً من الطاقة إلى هذا النطاق، وبين النطائين المذكورين نرى النطاق المداري ثم شبه المداري والمتوسط، وبالواقع تكمل النطائات مجتمعة بعضها البعض لترسم لوحة المظاهر الطبيعية الحية والجمادة فوق الأرض.

4- انقسمت الأرض إلى نصفين متضادين حرارياً وإشعاعياً: نصف شمالي (شمال خط الاستواء) وآخر جنوبي. وشتاء النصف الشمالي يقابله صيف النصف الجنوبي وبذلك يتحقق توازن حراري وإشعاعي على سطح الأرض ولن يحدث شذوذ حراري ارتفاعاً وانخفاضاً يخل بالواقع الحراري الأرضي المسطحي.

5- عمل الميل المحوري للأرض على تباين طول الليل والنهار ما بين خط الاستواء والقطبين فهما متساويان في النطاق الاستوائي دائماً ولكنهما مختلفان طولاً كلما اقتربنا من الدائرة القطبية، إذ يختفي الليل في الانقلاب الحراري الصيفي في القطب الشمالي بينما لا نرى النهار في القطب الجنوبي. ويحدث العكس بين القطبين في الانقلاب الحراري الشتوي، وبالطبع سيؤثر هذا الواقع على قيم الإشعاع والحرارة ما بين الاستواء والقطبين، وسبحان من قال: (وسخر لكم الشمس والقمراً دأببني وسخر لكم الليل والنهار) (إبراهيم: 33).

ب- أدى البعد المعياري لكتلتي الشمس والقمر عن الأرض إلى ظهور رد فعل أرضية مناسبة ومتوازنة مع قوة جذب الجرمين المذكورين وذلك على شكل قوة نابذة متعاكسة في اتجاهها مع القوة الجاذبة الشمسية القمرية، وردة الفعل هذه الناجمة عن حركة الأرض الدورانية قد حققت ثبات سير الأرض في مدارها المعروف حول الشمس وحددت سرعة حركتها والمقدرة سطوياً بـ (29.8) كم/ثانية، مما أدى إلى انتظام طول السنة (365 يوماً ونيوفاً) والميوم (24 ساعة)، وإذا ما عدنا إلى كواكب عطارد والزهرة والمريخ نجد أن طول الميوم عطارد (176) يوماً أرضياً، بينما السنة لا تتجاوز (88) يوماً وبالنسبة للمريخ يكاد يكون طول السنة ضعف طولها في الأرض أي (678) يوماً... وهكذا بقية كواكب المجموعة الشمسية، وهذا التباين الكبير في طول كل من السنة والميوم في الكواكب الأخرى ومعياريته بالنسبة للأرض أحد الأسباب الأساسية في تباين واختلاف النظم الحرارية ما بين الكواكب هذه والأرض.

في الختام لا يسعني إلا أن أشير إلى أن الله جلت قدرته لم يكتف بتسخير الشمس والقمر بل إنه سخر الأرض ذاتها لسكانيتها الأحياء لتكون لهم مستقراً وقراراً، وذلك بأن جعل تركيبها وتطبقتها وطاقتها وكتلتها وحجمها معيارياً مما وفر للأرض:

1- غلافاً جويماً مثالياً في تركيبه (أزوتي أكسجيني) وفي وزنه وسماعته مما أعطاه الفرصة لعكس وامتصاص قرابة (52%) من مجموع الأشعة الشمسية القادمة إلى الأرض، فحافظ بذلك على الظروف الحرارية والرطوبة الحالية.

ب- درعين واقيين يحميان أحياء الأرض من المواد والإشعاعات الشمسية والكونية المقاتلة والدرعان هما:

1- المساحة المغناطيسية وتمثل الخط الدفاعي الأول والبعيد عن الأرض.

2- طبقة الأوزون القريبة من سطح الأرض (25-40 كم سطوياً).

ولما يسعني إلا أن أتم هذه الأسطر بقوله تعالى: (وَلَيِّنَنَّ سَلَاتَهُمْ مِّنْ خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَسَخَّرَ الشَّمْسَ وَالْقَمَرَ لِيُقُولَنَّ اللَّهُ فَآنَى يُؤْفِكُونَ) (العنكبوت: 61)، وقوله كذلك: (وَأِنْ مِنْ شَيْءٍ إِلَّا عِنْدَنَا خَزَائِنُهُ وَمَا نُنزِّلُهُ إِلَّا بِقَدَرٍ مَّعْلُومٍ) (الحجر: 21).

المصادر

أولاً: المصادر العلمية والتاريخية:

- 1 - ايفانوف ك. إ. وسواه. المهدرولوجيا العامة. لينينغراد 1984 م. 2 - شويبايف ل. ب. - علم الأرض العام. موسكو 1969 م. 3 - ماروف م. يا. - كواكب المجموعة الشمسية. موسكو 1988 م.
- 4 - ما تفييف ل. ت. - فيزياء الجو - لينينغراد 1984 م.
- 5 - مجموعة من العلماء - هيدرولوجيا اليابسة - موسكو 1986 م.
- 6 - ميلكلوف ف. ت. - علم الأرض العام - موسكو 1990 م.
- 7 - نيلكلو كوفال ن. ب. - علم الأرض العام - موسكو 1976 م.
- 8 - الزايد سميره - الجامع في المسيرة النبوية - دمشق 2000 م.

ثانياً: التفسير:

- 1 - تفسير الطبري، ابن جرير، بيروت. 2 - تفسير فتح القدير، محمد علي بن محمد الشوكاني. عالم الكتب 3 - تفسير محمد علي المصابوني، صفوة التفاسير، دار القرآن الكريم - بيروت 1981 م.
- 4 - تفسير مختصر ابن كثير - تحقيق محمد علي المصابوني، دار القرآن الكريم - بيروت 1979 م.

ثالثاً: كتب السنة الشريفة:

- 1 - دليل المصالحين - محمد بن عدنان الصديقي. المكتب العلمية - بيروت 1989 م 2 - رياض المصالحين - الإمام النووي. مؤسسة الرسالة 1991 م
الهوامش:

- (1) ميلكو ف. ق. - علم الأرض العام موسكو 1990 (2) مجموعة من العلماء. هيدرولوجيا اليابسة - موسكو 1986 (3) ايفانوف ك. إدسواه. المهدرولوجيا العامة - لينينغراد/ 1984

- (4) ماتفييف ل. ت. فيزياء الجو. لينينغراد/ 1984

(5) يختلف هذا الرقم قليلاً من عالم إلى آخر والمهم في جميع الأرقام نرى تماثلاً في قيم التبخر والهطول السنوي.

- (6) نيلكلو كوفال ن. ب. علم الأرض العام - موسكو/ 1976

(7) تفسير الطبري، وابن كثير والمصابوني... الخ

- (8) ماروف يام كواكب المجموعة الشمسية موسكو/ 1988

- (9) شويبايف ل. ب. - علم الأرض العام موسكو/ 1969