



مستقبل مجازى للتغير في طبيعة مناخ الأرض (*)

د. حمدي هاشم – خبير دراسات بيئية

drhhashem@yahoo.com

يظل علم الإنسان بمحيطه البيئي يعاني شيئاً من القصور، رغم ذلك الرصيد الهائل من المعرفة والتطور الكمي المتزايد في النتائج والتطبيقات، حيث قد تتهار بعض الأدوات بشكل ملحوظ عند بناء سيناريوهات المستقبل، من ناحية درجة المصدقية أو الاقتراب من الواقع، نتيجة عجزها النسبي عن تحديد الأسباب واستقراء المستقبل. لذا جاءت نتائج محاكاة ذلك التغير المناخي بين متشائمة وأخرى متفائلة، بينما ظلت حلول المشاكل المتوقعة أقرب ما يكون إلى الخيال العلمي. وقد أكدت بعض الأفلام السينمائية التي أنتجتها هوليوود قبل نهاية القرن العشرين، وما زالت تؤكد أن أهم التحديات التي ستواجه الولايات المتحدة الأمريكية في الحقبة القادمة، تلك التغيرات المناخية المرتقبة وما يصاحبها من تأثيرات بالغة الخطورة على المجتمع الدولي. ورغم ما تسببه عملية احتراق الوقود الاحفوري من تفاقم مشكلة الاحترار الكوكبي، إلا أن أمريكا قد تخلت بشفافية الولاية والقوة العظمى عن التزاماتها الدولية في اتفاقية كيوتو لخفض مستويات انبعاث الكربون (١٩٩٧)، بل قادت تلك الحملة الحربية الحديثة وتمكنت من تطويق مناطق المخزون الإستراتيجي للبترول في مكانه، لتأمين احتياجات الدول الصناعية الكبرى من الوقود الاحفوري في المستقبل القريب. وبعيداً عن تلك الشكوك التي تحوم حول موضوع تغير المناخ وحاجته إلى المزيد من الحقائق العلمية (من وجهة نظر كثير من العلماء)، نجد أن متلازمة الخوف من فناء البشرية قد انتشرت في الآونة الأخيرة، فعندما ضاقت المسافة الحرجة بين ذلك النيزك القادم من الفضاء باتجاه كوكب الأرض، بحسابات علمية مؤكدة لاحتمالات نشوء التصادم بينهما، إلا أنه قد انحرف وابتعد عن المجال تاركاً الأرض في فضاء دورتها الأزلية. وهكذا يأتي الخوف من تغير طبيعة مناخ الأرض، التي اهتمت به وكالة الاستخبارات الأمريكية (منذ بداية السبعينيات من القرن العشرين)، ضمن بعض القضايا العلمية ذات الصلة بالتغيرات في الظروف العالمية ومنها الدراسات المناخية والميتيورولوجية.

وتظل المدارس المناخية في العالم، تختلف حول تشخيص حالة ذلك التغير المناخي وتزايد حجم الغازات المسببة للاحتباس الحراري وتحديد اتجاهاته في المستقبل. فقد رجحت نتائج الرصد والتنبؤ العكسي للأوضاع المناخية من تتبع المرجعيات الطبيعية كالجليد والأشجار وغيرها (الخازنة لشفرات تغير المناخ عبر العصور الجيولوجية) بدء دخول العالم في مناخ العصور الجليدية، بينما قررت نتائج الرصد والمحاكاة من المتابعة الميتيورولوجية لمختلف عناصر المناخ في طبقات الجو، أن الكرة الأرضية تمر بمرحلة من الدفاء

(*) نشرت بمجلة الأرصاد الجوية، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، ع ١٣، أبريل ٢٠٠٨. ص ص ٥٩-٦٠.

والاحترار المؤقت، قد يتبعها العودة مرة أخرى إلى المناخ البارد الجاف. ويعزو البعض ذلك التغير المناخي إلى مضخة التلوث الحضاري والصناعي الهائلة، التي تزيد من حجم غازات الاحتباس الحراري، ولا سيما انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يتحكم ضمن مجموعة من الغازات الأخرى في استقرار درجة حرارة الأرض، ويقف وراء زيادة الكتلة الخضراء في مختلف النظم البيئية الأرضية، لكونه يفيد النباتات التي تمتص تلك الغازات المسببة للاحتباس الحراري. هذا ومما أسعدني تواجد دراسة صادرة من هيئة الأرصاد الجوية المصرية، بنشرة البحوث الخاصة بها في المجلد الثاني والعشرين لسنة ٢٠٠٧، تشير إلى بداية انخفاض درجة حرارة الغلاف الجوي للككرة الأرضية خلال القرن الحادي والعشرين وأن قضية الاحتباس الحراري ما هي إلا قضية تلوث للهواء فقط ولا علاقة لها بالتغيرات المناخية. وكذلك يرى أحد المراكز البحثية الروسية لدراسات الفضاء أن ارتفاع درجة الحرارة على سطح الأرض لا يعود إلى تزايد غازات الاحتباس الحراري، بل إلى تصاعد الإشعاع الشمسي طوال القرن الماضي، من واقع علاقة معنوية قوية بين الدورة الزمنية للنشاط الشمسي والتغيرات المناخية، واتجاهات هذه التغيرات على المستوى المحلي والإقليمي والعالمي.

يؤكد السلوك الحراري داخل الصوبة المصنوعة لتدفئة النباتات، حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري نتيجة العلاقة بين درجات الحرارة المكتسبة وكمية الطاقة المفقودة بالإشعاع، وأنه كلما ارتفعت درجات الحرارة داخل تلك الصوبة ازدادت طاقة الإشعاع الحراري الخارجة منها، وهكذا تظل نسبة الاكتساب للحرارة أكثر من فقدها، أي تزداد درجة الحرارة في الداخل بصورة تفوق درجة حرارة الهواء الخارجي. ولا يستمر ذلك الوضع التصاعدي إلى ما لانهاية، بل ينتهي إلى حالة من الثبات الحراري، لا تزيد بعدها درجة الحرارة، إلا أنها تظل أعلى من مثيلتها خارج الصوبة. وما حدث من توازن حراري داخل الصوبة يحاكي إلى حد كبير ما يحدث في الغلاف الجوي للأرض، الذي يحصل على رصيده من الإشعاع الشمسي، السنوي، منقوصاً منه مقدار الربع (العائد إلى الفضاء منعكساً من الهواء والسحب)، بينما يستهلك بعض المتبقي في تسخين الغلاف الجوي، وينعكس بعضه من سطح الأرض عائداً إلى الفضاء، ثم يمتص المحيط وسطح الأرض ما تبقى من ذلك الإشعاع الشمسي. وفي سبيل تحقيق التوازن الحراري المطلوب، تحدث تفاعلات معقدة بين سطح الأرض والغلاف الجوي، حتى يتمكن سطح الأرض من إعادة حصيلته المكتسبة من الإشعاع الشمسي، في فيض من الأشعة تحت الحمراء (ذات أطوال موجية أكبر)، يمتص معظمها في الغلاف الجوي (المستول عن حركة نقل الإشعاع بين الفضاء وسطح الأرض) في سبيل تأهيل درجات الحرارة للحياة فوق كوكب الأرض. وقد أعطت الطبيعة بعض غازات الغلاف الجوي، وعلى رأسها غاز ثاني أكسيد الكربون، حق امتصاص الأشعة تحت الحمراء، في سبيل ضبط ديناميكية السلوك الحراري بين سطح الأرض والغلاف الجوي، لتأمين عملية تخليص الأرض من فائض الطاقة، والمحافظة على درجة حرارتها واستقرارها البيئي. ويشارك غاز ثاني أكسيد الكربون تلك المهمة، كل من الميثان وأكسيد النترóz ومعهما الكلورفلوروكربونات، تلك المجموعة الغازية التي لولاها لبردت الأرض واستحالت المعيشة فيها، وبها تظل الأرض في فيضها الحراري

نابضة بالحياة والخضرة. ولكن نتيجة تزايد النشاط الاقتصادي للإنسان وما يصاحبه من تلويث هائل للمحيط البيئي، نجد أن ظاهرة الاحتباس الحراري قد تفاقمت ويكون الإنسان بذلك وراء نشوء مناطق من الفوضى الحرارية في بيئة الغلاف الجوي.

نعود لتأكيد أن التغيرات المناخية تأتي متوافقة ومتلازمة مع طبيعة العصر المناخي التي تمر به الأرض، من واقع علاقتها الأزلية بمركزها الكوني من الشمس. وأن ذلك الحجم الهائل من غازات الاحتباس الحراري (أكثر من ستة مليارات طن متري من الكربون في السنة، ١٩٩٥)، لا يؤثر إلا في المنطقة السفلي من الغلاف الجوي (المحيط الحيوي)، الملامسة لسطح الأرض وحتى ارتفاع ١٦ كم من مستوى سطح البحر، التي تشهد التغيرات الجوية على المستويين المحلي والإقليمي. فماذا كان وراء حدوث تلك الانقلابات الكبرى في مناخ الأرض، من عصر مطير إلى عصر جليدي، وبالعكس، حيث كانت الطبيعة لا تزال بكرأ، في بدايات الحياة البشرية الأولى، ولم تكن يد الإنسان قد لمستها بالتغيير، تسخيراً لاحتياجاته الاقتصادية والحضارية التي ليس لها حدود. وإذا تحقق المفترض نتيجة ذلك الارتفاع الطفيف في درجة حرارة الأرض خلال العقد الأخيرين، وكتب للجليد أن تتعرض أجزاء منه للذوبان مثلما حدث بعد العصر الجليدي المتأخر (منذ ١٨٠٠٠ سنة)، فإن ذلك سيصاحبه انخفاض معدل انعكاس الإشعاع الشمسي إلى الفضاء ومعه تزداد درجات الحرارة، مما يحفز الطبيعة نحو تحقيق توازن من نوع جديد في مستوى الطاقة، يسمح بتعديل في مقادير الإشعاع الشمسي والأرضي.

ولا ننسى أن تزايد معدل البخر المصاحب لدرجات الحرارة المرتفعة، وكذلك ارتفاع معدل النتج من مسطحات البحار والمحيطات والغابات، سيهيئ للأرض واقياً طبيعياً من السحب التراكمية، فيساعد النظام المناخي على استعادة مقننه الطبيعي من الإشعاع الشمسي، ويعدل من درجات الحرارة حتى تستمر الحياة على صورتها الحالية. وقد يحدث لبعض الكائنات تأقلاً مناخياً (طفيفاً) للتغلب المرحلي على تلك التغيرات المناخية (الطارئة بحساب عمر الأرض)، مما يساعدها على المعيشة عند الانتقال التدريجي من بيئة متجمدة أو باردة إلى بيئة معتدلة أو شبه حارة (لاحظ سلوك الدببة في الأسر داخل حديقة الحيوان). ويتوقع سيناريو الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، ارتفاع منسوب سطح المحيط (حوالي ٤٥ سم بحلول سنة ٢١٠٠) نتيجة ذوبان جليد القطب الشمالي، مما قد يضيف مساحات من الشواطئ والأراضي الواطئة إلى البحار، أي يتغير وضعها من الارتفاع الموجب إلى السالب بالنسبة لمستوى سطح البحر، ذلك المنسوب المرتبط بمستقبل غير مؤكد في علاقة طغيان الماء على اليابس. ومن الحقائق العلمية، أن ارتفاع درجات الحرارة سيصاحبه تزايد معدل الترسيب في الهواء، ولا سيما عند القطبين الشمالي والجنوبي، أي يحدث ارتفاع في معدل تساقط الثلوج، مما قد يؤدي إلى عدم ذوبان الجليد وبالتالي عدم تعرض الشواطئ إلى الغرق، التي يقع معظمها بالدول الفقيرة. هذا ومع توقع مزيد من المطر على مدار السنة (تبعاً للإقليم المناخي) مما قد يساعد على غسل الهواء الجوي وتطهيره من بعض الكميات الزائدة عن حاجة الكرة الأرضية من الغازات المسببة للاحتباس الحراري.