تغير مناخ الأرض.. إلى أين؟

إعداد

د. حسين زهدى

رئيس مجلس الإدارة الأسبق

لا شك أن تغير المناخ وظاهرة الاحتباس الحرارى من أهم الموضوعات التى أثارت اهتمام العالم خلال العقد الماضي سواء كان ذلك فى الأوساط العلمية أم السياسية. وقد تمخض هذا الاهتمام على المستوى العالمى بإنشاء لجنة دولية من علماء العالم تعرف باسم (IPCC) لدراسة ظاهرة الاحتباس الحرارى ووضع السيناريوهات المحتملة لتأثير هذه الظاهرة على مستقبل كوكب الأرض من حيث ارتفاع درجة حرارة الأرض وما سينتج عنه من ذوبان للجليد وارتفاع منسوب مياه المحيطات والبحار وغرق جزء كبيرمن الأراضى المنخفضة. وقد تبلور الاهتمام السياسى بهذا الموضوع إلى وضع اتفاقية دولية تعرف باسم الاتفاقية الاطارية لتغير المناخ (FCCC) قام بالتوقيع عليها رؤساء دول العالم خلال المؤتمر المعروف باسم «قمة الأرض» والذى عقد فى مدينة ريودى جانيرو بالبرازيل عام ١٩٩٢ ثم حدث بعد ذلك توقيع بروتوكول كيوتو باليابان فى أواخر عام ١٩٩٧ حيث تضمن هذا البروتوكول التزامات قانونية صريحة بتبنى أهداف تخفيض معدلات التلوث الجوى الناتجة عن الأنواع الرئيسية لغازات الاحتباس الحرارى (GHGS) وجاء مؤخرا مؤتمر باريس ليدق ناقوس الخطر من عدم التزام دول العالم وخاصة الدول الصناعية بما جاء فى بروتوكول كيوتو من حيث تخفيض معدلات انبعاث غازات الاحتباس الحرارى.

ولكن ما هى غازات الاحتباس الحرارى؟

يتكون الغلاف الجوى من خليط مزجى لعدة غازات بعضها ثابت والبعض الأخر متغير من حيث الكمية من مكان إلى اخر والغازات ذات الكمية الثابتة هى النتروجين والأوكسجين والأرجون والكربتون والهيدروجين والزينون والهليوم والنيون وتبلغ النسب المئوية من حيث الحجم لغاز النتروجين حوالى ٧٨ والاكسجين ٢١، أما باقى الغازات الثابتة فتصل نسبتها المئوية إلى أقل من الواحد الصحيح والغازات متغيرة الكمية هى بخار الماء وتصل نسبته المئوية إلى أقل من ٠,٤ وثانى أكسيد الكربون الذى تتراوح نسبته المئوية بين صفر و٠,٠٣، وأخيرا غاز الأوزون وتصل نسبته إلى حجم الغلاف الجوى إلى أقل من واحد من المليون.

وتحتوى سلة غازات الاحتباس الحرارى على ثلاثة أنواع رئيسية من الغازات هى ثانى أكسيد الكربون (CO_2) والميثان (CH_4) وثانى أكسيد النتروجين (N_20) وقد أضيف مؤخرا إلى هذه السلة مجموعة أخرى من الغازات هى السلفاهكسا فلوريد (SF6) ومجموعتان من الغازات الصناعية هما الهيدروفلورو كاربون (HFC) والبروفلورو كاربون (PFC).

ويعتبر نظام «الأرض ـ الغلاف الجوى» مختزن حراريا أى أن كمية الطاقة الحرارية التى تصل إلى هذا النظام من الشمس يقابلها انطلاق كمية مماثلة من الطاقة الحرارية من هذا النظام إلى الفضاء الخارجى على صورة أشعة طويلة الموجه «تحت الحمراء».

وتتميز غازات الاحتباس الحرارى بقدرتها على امتصاص بعض الاشعة الحرارية طويلة الموجه الصادرة من الأرض والاحتفاظ بها لمدة طويلة وفى حالة زيادة تركيز غازات الاحتباس الحرارى فى الغلاف الجوى نتيجة للنشاط الصناعى المتزايد فإن ذلك سوف يؤدى إلى زيادة الجزء المحتجز من الطاقة الحرارية الصادرة من الأرض داخل الغلاف الجوى وزيادة درجة حرارة الأرض تبعا لذلك مع تغير فى الاتزان الحرارى لنظام «الأرض ـ الغلاف الجوى».

والسؤال الذى يطرح نفسه ما هو المناخ وكيف ولماذا يتغير؟

إذا كان الطقس يعرف بأنه حالة من الجو لفترة قصيرة تبدأ من برهة إلى بضعة أيام فإن المناخ هو متوسط حالة الجو لفترات أطول تمتد إلى سنوات ويعتبر النظام الذى يشكل المناخ نظاما معقدا حيث إنه لا يشمل الغلاف الجوى فحسب ولكن يشمل أيضا المحيطات والغطاء الثلجى والأرض والمياه العذبة والغطاء النباتى والطاقة القادمة من الشمس وقد يشهد مناخ الكرة الأرضية بعض التغيرات من سنة إلى أخرى ومن حقبة مناخية

لأخرى فقد يأتى الشتاء باردا دون المعدل الطبيعى له وقد يأتى فصل الصيف حارا فوق العادة وليست درجة الحرارة وحدها التى تتغير ولكن ذلك يحدث للمطر أيضا حيث يأتى غزيرا فى بعض السنين وشحيحا فى سنين أخرى وتعرف ظاهرة انعدام الأمطار وندرتها بالجفاف أو القحط وقد يستمر الجفاف لعدة سنوات متصلة مثلما حدث بقارة أفريقيا عندما عم القحط ٢٤ دولة افريقية منذ عام ١٩٦٨ وحتى عام ١٩٨٨.

وقد تنبه الباحثون إلى خطورة مثل هذه الكوارث فبحثوا عن أسبابها وكيفية التنبؤ بحدوثها وقد تبين لهم بشكل عام ان أسباب الجفاف والجيود الحرارى عن المعدل ترجع أساسا إلى تغير ملموس يطرأ على الدورة العامة للرياح فبدلا من تبادل الكتل الهوائية المختلفة الخواص بين المناطق الشمالية الباردة والجنوبية الدافئة من الأرض تظل هذه الكتل متباعدة ولا يمتزج بعضها ببعض حيث تسود مجموعة من الضغوط الجوية المرتفعة بدلا من الضغوط الجوية المنخفضة فينعدم سقوط الأمطار ويزداد الجيود الحرارى لمناطق مختلفة من العالم.

ويتعرض الغلاف الجوى لتغيرات مستمرة فى عناصره الاساسية كالحرارة والمطر والرطوبة والرياح.. الخ وقد تحدث بعض هذه التغيرات بصفة دورية منتظمة بحيث يمكن تحديد مقدارها ووقت حدوثها مثال ذلك التغير اليومى والسنوى لدرجات الحرارة كما ان هناك دورات منتظمة أخرى والتغير الذى يحدث كل سنتين لبعض العناصر مثل الحرارة والرياح.

وقد اكتشف الباحثون بهيئة الأرصاد الجوية المصرية مؤخرا باستخدام التحليل الطيفى الاحصائى وجود عشر دورات منتظمة متداخلة لفيضان النيل أقصرها مدته سبع سنوات وأطولها مدته ١٥٥ سنة.

وهذه المتغيرات المنتظمة تحدث على شكل ذبذبات ولا تدخل ضمن ما يسمى بالتغيرات المناخية.

وهناك تغيرات أخرى تحدث فى الغلاف الجوى بشكل غير منتظم بحيث يستحيل مناخيا التنبؤ بمقدارها ومكان ووقت حدوثها مثل ارتفاع الحرارة عن معدلاتها المناخية لمنطقة ما خلال فترة زمنية ثم العودة إلى طبيعتها بعد ذلك أو ان تحدث ظاهرة الجفاف لفترة زمنية طويلة فى مكان ما من العالم ثم يعاود المطر سقوطه فيما بعد.

وقد يعزى حدوث هذه التغيرات غير المنتظمة إلى فعل الطبيعة كما هو الحال بالنسبة لحدوث الزلازل أو ثورة البراكين وخروج الأبخرة والغازات التى تستمر طويلا فى الغلاف الجوى وتؤثر على المناخ أو قد يعزى ذلك إلى الأنظمة البشرية التى تساهم فى تدمير البيئة التى نعيش فيها والتى يمكن وصفها بالآثار الجانبية للنشاط الإنسانى التى تساهم فى إحداث التغيرات غير المنتظمة فى الغلاف الجوى وهى:

- انكماش الرقعة الخضراء نتيجة للاجتثاث الجائر لأشجار الغابات وزيادة ظاهرة التصحر «زحف الصحراء» فى بقاع عديدة من العالم خاصة فى افريقيا وأمريكا الجنوبية ويؤدى ذلك إلى حدوث خلل فى الاتزان الحرارى نتيجة لزيادة قيم الألبيدو «albido» وهى النسبة بين أشعة الشمس المنعكسة من سطح الأرض والأشعة الساقطة على الأرض ويعمل ذلك على تقليل كمية الطاقة الحرارية التى تكتسبها الأرض من الشمس ويعتبر ذلك عامل تبريد لمناخ الأرض.

- تآكل طبقة الأوزون فوق القطبين الشمالى والجنوبى وتعتبر عامل تبريد آخر للمناخ حيث أن غاز الأوزون يمتص جزءا من الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس ويعمل على حماية الأرض من هذه الأشعة الضارة إلا أن امتصاصه لهذه الأشعة يعمل على رفع درجة حرارته وحرارة الغلاف الجوى المحيط به ولذلك فإن تآكل طبقة الأوزون يعتبر عامل تبريد لمناخ الأرض.

- زيادة نسبة تركيز غاز ثانى أكسيد الكربون والغازات الأخرى التى تسبب الاحتباس الحرارى نتيجة للنشاط الصناعى خلال القرن الماضى والمنتظر له ان يستمر بصورة أكبر خلال هذا القرن سوف يؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوى وذوبان الجليد فى القطبين.

ويتضح مما سبق ان النشاط الانسانى له آثار جانبية على ظاهرة الدفء الكوكبى بعضها بالسلب وأخرى بالإيجاب وقد بنى الاستنتاج الخاص بأن درجة حرارة الكرة الأرضية فى ارتفاع مستمر على ما هو ملحوظ من تراجع معظم الجبال الجليدية فى العالم منذ نهاية القرن التاسع عشر وعلى أن متوسط مستوى سطح البحر قد ارتفع خلال نفس الفترة بمعدل ١ إلى ٢ ملليمتر فى العام.

وعلى العكس مما سبق فهناك دراسة قام بها مجموعة من علماء المناخ تثبت أن هناك اتجاها لحدوث انخفاض ملحوظ فى درجة حرارة كوكب الأرض خلال هذا القرن نظرا لحدوث انخفاض متواصل لكمية طاقة الشمس الحرارية التى تصل إلى الأرض نتيجة للتزايد المتنامى لكمية العكارة الجوية فى الغلاف الجوى سواء كان ذلك من الرماد أو الغبار الصادر من الثورات البركانية أو من الجسيمات الصلبة المنتشرة فى الغلاف الجوى من المخلفات الصناعية أو عوادم السيارات حيث تعمل العكارة الجوية على تشتيت أشعة الشمس فى الغلاف الجوى مما يؤدى إلى خفض كمية الطاقة الحرارية التى تصل من الشمس إلى الأرض ويحدث عن ذلك انخفاض متواصل فى حرارة كوكب الأرض على مدى العقود القادمة.