الفصل الخامس
التغيرات المناخية

بداية عهد الحضارة البشرية بالتأثير على المناخ:

وفقاً لأبحاث جديدة نشرها الدكتور «أندرو كينغ» من جامعة ملبورن؛ فقد سجلت الحضارة البشرية رقما قياسيا في التأثير على مناخ الأرض بدءا من عام ١٩٣٧م؛ وصولاً للعام الحالي.

ووفقاً لهذه الأبحاث؛ فإن درجة الحرارة قد سجلت رقما قياسيا في أستراليا حيث تقبع القارة الأسترالية في الجزء الجنوب الشرقي من الكرة الأرضية، وفي وسط المحيط.

دراسات حديثة تفسّر التغير المناخي:

بشكلٍ عام؛ يحدث الاحتباس الحراري نتيجة الغازات الدفيئة، وأبرزها هو وجود ثلاثة أنواع غازات رئيسية؛ وهي:

غاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز الميثان، وغاز أكسيد النيتروز (النيتروجين).

وإلى وقت قريب، كان يعتقد أن غاز ثاني أكسيد الكربون هو المُتسبب الوحيد في تغيّر المناخ، ونتيجة لذلك الاعتقاد؛ عملت الدول كثيرا على تقليل مصادر انبعاث غاز الكربون؛ كوسيلة لتقليل خطر التغير المناخي.

وبشكلٍ مفاجئ لهذا الاعتقاد؛ اكتشف علماء المناخ أن نسبة امتصاص الأرض للانبعاث من غازي الميثان وأكسيد النيتروز – التي يتسبب بها البشر من أنظمتهم البيئية وأنشطتهم المتواصلة– أكثر بكثير من قدرة الأرض على امتصاص انبعاث ثاني أكسيد الكربون، مما يجعل الغلاف (المحيط) الحيوي للأرض عاملا أساسيا في تغيُّر المناخ.

ونتيجة لهذا الاكتشاف؛ بدأ العلماء بالبحث في دراسة جديدة عن مصادر أخرى لمُسببات الانبعاث الغازية من خلال البحث في "الانبعاث الإحيائي" فقط دون غيرها من المصادر غير الإحيائية، مثل: الوقود الأحفوري، أو إنتاج الغاز الطبيعي.

هذا "الانبعاث الإحيائي" هو انبعاث للغاز من النباتات والحيوانات والميكروبات وغير ذلك من المصادر الإحيائية التي أحدثتها الصناعات البشرية على مدار الـ ٣ عقود الماضية، والتي زادت عن مُعدلها الطبيعي نتيجة للثورة الصناعية.

وبعبارة أخرى، ساهم «الغلاف الحيوي "Biosphere"؛ وبسبب الصناعات والمساهمات البشرية بشكلٍ مباشر في حدوث التغير المناخي.

كما وجد العلماء القائمين على هذه الدراسة؛ أن انبعاث الغاز المتسبب في الاحتباس الحراري تختلف على حسب المنطقة.

وأوضحت الدراسة أن الانبعاث الغازي الذي يتسبب بها الإنسان في مناطق، مثل: جنوب آسيا في دولٍ مثل الهند والصين؛ هي أكبر الدول تأثيرا على ارتفاع درجة الحرارة؛ مُقارنة بمناطق أخرى. وسبب ذلك؛ أن مناطق جنوب آسيا تحتوي على نحو "٩٠٪" من حقول الأرز في العالم، وأكثر من "٦٠٪" من استخدامات الأسمدة النيتروجينية في العالم. وبالتالي، يزداد انبعاث غاز الميثان في هذه المناطق إلى حدٍ كبير؛ بسبب زراعة الأرز وتربية الماشية. أمّا الأسمدة التي يتم تصنيعها فهي مصدر رئيسي لأكسيد النيتروز.

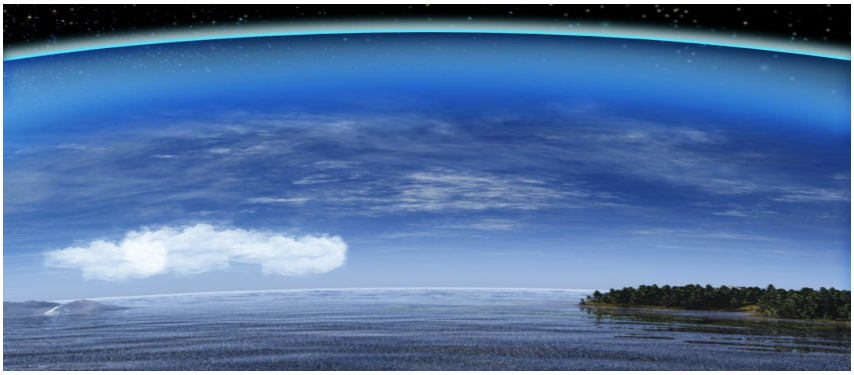
وبتلك الصورة؛ أصبح «الغلاف الحيوي» للأرض أحد المُساهمين الرئيسيين في تغيُّر المناخ، ولم يعد الأمر مقتصراً على الغازات الدفيئة فحسب.

آلية تأثير الانبعاث العضوي في الغلاف الجوي:

تتكوّن السُّحب من قطرات ماء مُكثفة إلى جزيئات صغيرة مُعلقة في الهواء، وعندما يكون الهواء رطباً؛ تتضخم الجزيئات الصغيرة وتصبح قطرات سُحب.

قطرات السُّحب: هي جُسيمات من الماء السائل يتراوح قطرها من بضعة إلى عشرات من الميكرومتر؛ والتي تشكلت عن طريق بخار الماء في الغلاف الجوي، وعَلِقت مع جسيمات أخرى لتشكل السحب بشكلٍ عام.

ومن المعروف أيضا، أن عدد وحجم تلك الجسيمات هي التي تحدد البريق للسحب، وتعطي مشهداً مبعثراً لأشعة الشمس النافذة من خلالها، أما التحدي الرئيسي لعلماء المناخ؛ فهو كيفية فهم وتحديد تأثير هذه الجسيمات، والتي لها تأثير كبير في المناطق الملوثة.



ويؤثر الانبعاث العضوي على الغيوم (السُّحب) في الغلاف الجوي؛ حيث تعمل على خفض درجة الحرارة بطريقة ما غير معلومة الكيفية، وبالتالي يصل هذا التغيير في هيئة درجة حرارة منخفضة للغاية وبرودة ملحوظة وغير مسبوقة في المناخ بشكلٍ عام.

ووجد باحثون أن هذا الانبعاث تؤثر في اتجاه مُعاكس في الغلاف الجوي بوصفها مركبات عضوية مُتطايرة من الغلاف الحيوي، حيث تتبخر وتعطي روائح مميزة، عادةً مثل رائحة "غابات الصنوبر".

ويقول البروفيسور «جوردون ماكفيجانس» أستاذ علوم الأرض والغلاف الجوي والعلوم البيئية في جامعة مانشستر: أنهم اكتشفوا أن المركبات العضوية مثل، تلك التي يتم تشكيلها من انبعاث الغابات، أو من عوادم السيارات، تؤثر على عدد معين من الجزيئات في السحب، وبالتالي تؤثر أيضاً على سطوعها وعلى المناخ. ويتم ذلك بسبب أنه وفي الظروف الباردة الرطبة تتشكل الغيوم، وتتحول بعضاً من جزيئاتها إلى سائل، حيث تُكوّن الجسيمات الكبيرة في السّحب والتي تعتبر هي البذور الرئيسية المسئولة والأكثر فعالية لتكون قطرات السّحب.

كما تُعطي قطرات السحب الكثيرة؛ سحابة أكثر إشراقا عندما يُنظر إليها، والتي تعكس المزيد من ضوء الشمس ويظهر سطوعها ناصعاً دون سحب أخرى.

ويكمل البروفيسور قوله: لقد أجرينا بعض الحسابات للتحقق من تأثيرها على المناخ، ووجدت أن تأثير التبريد على المناخ العالمي؛ يحدث نتيجة الزيادة في فعالية السحابة البذرة الكبيرة.

تأثير التغير المناخي على منسوب المياه في المحيطات ونمط المعيشة:

أظهرت دراسة جديدة بأن هناك نسبة كبيرة من الأشخاص يعيشون على مقربة من ساحل البحار حول العالم بنسبة كبيرة، وهؤلاء الناس هم الفئة الأكثر عُرضة لخطر ارتفاع منسوب المياه أو ارتفاع مستوى سطح البحر؛ فضلاً عن العدد المُتزايد من الفيضانات، والعواصف المكثفة في تلك المناطق.

وبحلول عام ٢٠٥٠م؛ من المتوقع أن يصل عدد الأشخاص في تلك المناطق إلى نحو "٢,٤ مليار" شخص، في حين أن عدد السكان الذين يعيشون في مناطق أقل من "٥ أمتار" قد يصل عددهم إلى نحو "٥٠٠ مليون" شخص، وكثير من هؤلاء الناس في حاجة إلى التكيُّف مع معيشتهم في تغيّر المناخ.

ووجدت الدراسة أيضا، أنه في حين أن عدد السكان والثروات التي تساعدهم على المكوث هناك ترتكز في البحر، إذا يجب أن يكون مصدر الغذاء بعيدا عن تلك المناطق التي يعيش فيها الناس، حيث تزداد المرتفعات والمناطق الجبلية أهمية من أجل إنتاج الغذاء، لكنها أيضا عُرضة للتغيرات المناخية. وأنه على مدى القرن الماضي؛ كان هناك اتجاه واضح بأن مناطق الأراضي الزراعية والمراعي قد نمت في معظم المناطق خارج المناطق المكتظة بالسكان، وانخفضت في المناطق الساحلية، ومن المحتمل أن يستمر هذا النمط فقط في المستقبل.

تكشف الدراسة أنه وبالرغم من أن التعداد السكاني الهائل والثروات الغذائية؛ فإن نموهما يستمر في الانحصار بالقرب من الساحل، بل ينحصر بمعدل أسرع من مصادر نمو غذائية أخرى في المناطق الداخلية والجبلية.

وفي المستقبل، وعند تقييم الأمر من وجهة نظر الجغرافية المكانية؛ سيصبح العالم أقل تنوعا واتزانا من حيث التحضر والإنتاج الاقتصادي، حيث سيصبح جزءاً كبيراً منه مزدحم بالسكان والثروات، وجزء آخر خالٍ تماماً من كلاهما.

***مُعدّل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو للعام ٢٠١٥م**

هذه الإحصائية أجراها مرصد «ماونا لوا» الوطني لدراسة المحيطات والغلاف الجوي في هاواي، وأظهرت أن معدلات وجود غاز CO_2 في الغلاف الجوي للعام ٢٠١٥م وصلت إلى «٣,٠٥٥ جزيء» في المليون.

تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري على هطول الأمطار:

تعمل زيادة ظاهرة الاحتباس الحراري – إحدى ظواهر التغير المناخي– على هطول الأمطار بغزارة في المناطق الأكثر جفافا في العالم؛ وبالتالي تزيد الرطوبة فيها كحال المناطق الرطبة.

ووفقاً لدراسة بحثية تؤكد أنه وفي المناطق الجافة والمدارية في الأرض؛ تعمل ظاهرة الاحتباس الحراري على زيادة كمية هطول الأمطار فيها، أما في المناطق المنخفضة فيؤدي هطول الأمطار الكثيف إلى حدوث فيضانات بشكلٍ منتظم. لكن رغم ذلك؛ هذه الزيادة المتوقعة في كمية هطول الأمطار على المناطق الجافة؛ لا يعني بالضرورة أنه يمكن توفر كميات كبيرة من المياه، وذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة نتيجة ظاهرة الاحتباس الحراري؛ والتي تُؤدي إلى زيادة مُعدّل التبخر. وبالتالي؛ فإن حدوث الفيضانات، سيؤثر بشكلٍ بسيط على معدلات زيادة في المياه الجوفية المُخزّنة.

هذا البحث أظهر أيضاً أن الأمطار التي تزيد في المناطق الجافة؛ تعتبر مقياس محلي لتلك المناطق وليس فقط كمعدل في جميع أنحاء العالم.

تدابير لإيقاف ظاهرة الاحتباس الحراري:

يعمل علماء من المركز الوطني لعلوم المحيطات (NOC) و ٩ منظمات بحثية أخرى متعددة التخصصات على مشروعٍ يسعى لفهم سبب تغيّر الاحتراز العالمي – الاحتباس الحراري– من عقد إلى آخر.

يُدعى هذا المشروع اختصارا "SMURPHS"، ويهدف لإيجاد ضمانات وتفاهمات من أجل وقف هذه الظاهرة والتصدي لها.

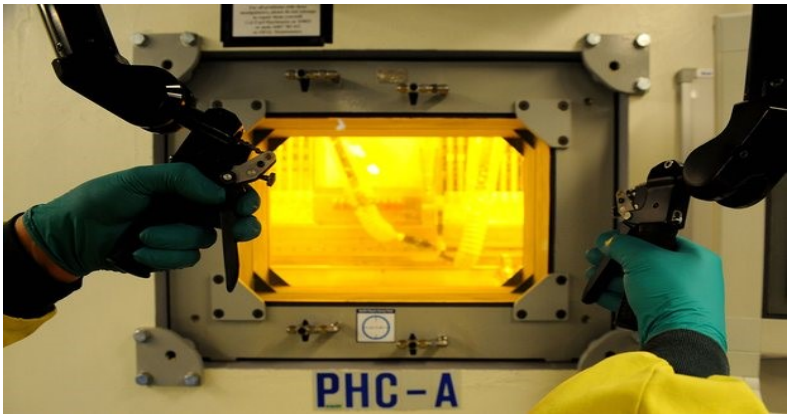
وفي عام ٢٠١٤م نشر باحثون من جامعة "ساوثامبتون" و"المركز الوطني لعلوم المحيطات"؛ بحوث تُظهر القواعد المهمة التي يتم من خلالها امتصاص الحرارة بواسطة محيطات مثل: المحيط الأطلسي الشمالي، المحيط الاستوائي الهادي، والمحيط الجنوبي، في أحدث تباطؤ لظاهرة الاحتباس الحراري.

وسيقوم مشروع "SMURPHS" على معالجة سبب اختلاف مُعدّل الاحترار على مدى فترات زمنية، ومن ثم يقوم الفريق القائم على المشروع بإبلاغ الحكومة بسياسات التكيّف مع تغيّر المناخ. حيث تُعتبر طريقة امتصاص الحرارة عن طريق المحيطات؛ هي واحدة من أهم عمليات التي ستساهم في الاعتدال المناخي، أما المؤسسة الوطنية للنفط؛ ستعمل على توفير عمليات عالية الدقة والتقنية في رصد المحيطات، وعمل ونماذج لدوران المحيطات والتي ستساعد على نجاح المشروع كله.

الطاقة النووية والتغير المناخي:

إذا ما تحدثنا عن الطاقة النووية واستخداماتها للحد من انبعاث الغازات المسببة للتغيرات المناخية؛ فإن هناك علماء كُثر أفنوا حياتهم في البحث عن مسببات التغير المناخي وفهمها بشكلٍ جيد وواضح؛ كي يتمكنوا من إيجاد وسيلة تعمل على الحفاظ على كوكب الأرض بعيداً عن التغيرات المُوحشة التي من الممكن أن تستمر بإلحاق الضرر به.

على سبيل المثال: استمرار ارتفاع مستوى سطح البحر، وفقدان تام للجليد في القطب الشمالي وآثار المدمرة على المجتمعات البشرية والنظم الإيكولوجية – البيئية – والطبيعية على حدٍ سواء.



التدابير التي وُضعت لحل تلك الأزمة تم مناقشتها في مؤتمر باريس للمناخ من قِبل أكثر من ١٠٠ دولة، والتي خرجت بنتيجة واحدة وهي إذا لم تكن هناك من تدابير قوية للحد من الانبعاث المهدد للغلاف الجوي لما بعد عام ٢٠٣٠م؛ سيبقى هذه الانبعاث يزيد على مستوى عالٍ.

وتُعد الطاقة النووية وخاصة الجيل المقبل منها والتي تعمل في دائرة وقود مُغلقة (حيث يتم إعادة تصنيع الوقود المستنفد)؛ هي طاقة قابلة للتطوير بشكلٍ فريد، ومفيدة للبيئة. وعلى مدى السنوات الـ ٥٠ الماضية، عملت محطات الطاقة النووية –عن طريق تعويض احتراق الوقود الأحفوري– على منع انبعاث ما يُقدر بنحو ٦٠ مليار طن من ثاني أكسيد الكربون للغلاف الجوي. ويُمكن لبناء ٦١ مفاعلا سنويا أن يجعل من الطاقة النووية بديلا شاملا للجيل الحالي من الكهرباء التي تستخدم الوقود الأحفوري؛ بحلول عام ٢٠٥٠م، وهو ما يمثل زيادة الطلب العالمي على الكهرباء بفعل النمو السكاني والتنمية في البلدان الأكثر فقرا، والذي يُمكن أن يضيف «٥٤ مفاعلا» أخر في السنة. كما تشكل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بدائل جيدة لإنتاج الكهرباء، وبالتالي تقل معدلات الانبعاث التي تتسبب في حدوث التغيرات المناخية الخطيرة.

التحكم بالمناخ:

ومجمل تلك المشكلات كان لها صدى واسع في قمة المناخ التي عقدت بالعاصمة الفرنسية باريس في ٢٠١٥م، وكأنها تؤسس لمرحلة ليبرالية جديدة

لموجة ما بعد الاستعمار، والتي كان لها أثر في تضخيم تلك المشكلات المذكرة سابقا، من خلال التحول إلى اقتصاد السوق الحرة وانخفاض تنظيم الدولة والانتشار السريع لنماذج من التنمية صناعية/ حضرية/استهلاكية غربية إلى الدول الفقيرة.

وأدى إصلاح التجارة الحرة تحت منظمة التجارة العالمية، مثلا، إلى تفكيك القوانين البيئية تحت قواعد تجارية "غير عادلة" في بعض الحالات التي يقابلها الانحلال العالمي النظامي.. ارتفاع درجات الحرارة العالمي والعولمة مما أثار جدالا علميا وسياسيا كبيرا حول قضية المناخ .. وتحديات العولمة البيئية التي تتطلب استراتيجيات بديلة لسبل العيش في المناطق المتأثرة ومنها مشروعات الطاقة المتجددة والإصلاحات الهيكلية للقطاعات المسئولة عنها في إطار شراكة بين القطاع العام والخاص والجهات المعنية من حوكمة القطاعات المناط بها تبني مثل تلك المشروعات..