HNSJ Humanitarian & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net
مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة (التصنيف: NSP)
معامل التأثير العربي للعام 2020 = 0.44

عنوان البحث

الاحتباس الحراري: التأثيرات المحتملة والحلول المقترحة، وتأثيره في دولة الإمارات العربية المتحدة

عوض صلاح نوافله[1]

[1] استاذ مساعد– كلية المينة الجامعية بعجمان– الإمارات العربية المتحدة

بريد الكتروني: a.nawafleh@cuca.ae

تاريخ النشر: 2021/08/01م تاريخ القبول: 2021/07/18م

المستخلص

تعتبر مشكلة الاحتباس الحراري والتغيرات المناخية إحدى المشاكل البيئية المهمة، والتي تستحوذ على اهتمام العلماء والباحثين في هذه الأيام؛ لأنها تسبب الكثر من الأضرار البيئية والحياتية والاقتصادية التي تؤثر على جميع الكائنات الحبة وعلى رأسها الإنسان. يتميز كوكب الأرض بالعديد من الخصائص التي لا توجد في كوكب آخر، والتي جعلت منه كوكباً مناسباً للحياة، هذا الكوكب محاط بغلاف جوي يتميز بالمناخ المعتدل والمقبول لاستمرار الحياة على سطحه، بسبب احتوائه على العديد من الغازات المسببة للاحتباس الحراري التي تلعب دوراً مهماً في تدفئة جو الأرض السطحي، والمحافظة على درجة حرارة مناسبة لعيش البشر والكائنات الحية الأخرى، عن طريق امتصاصها لجزء من الأشعة تحت الحمراء المنعكسة من الأشعة الشمسية الساقطة على سطح الأرض.

ومنذ منتصف القرن الماضي وحتى الآن ازدادت نسبة تركيز غازات الاحتباس الحراري المسماة بغازات الدفيئة، بسبب زيادة نشاطات الإنسان في المجال الصناعي والزراعي والمنزلي، وفي دولة الإمارات العربية المتحدة وخلال العقدين الماضيين زاد حرق مختلف أنواع الوقود الأحفوري الذي يؤدي إلى انبعاث غازات الاحتباس الحراري المتمثلة بشكل رئيس بغاز ثاني اكسيد الكربون الذي يعتبر المسبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ، مما تسبب في ارتفاع درجات الحرارة وتناقص معدل سقوط الأمطار، الأمر الذي يمكن ان ينعكس سلباً على مختلف نواحي الحياة.

الكلمات المفتاحية: الاحتباس الحراري، تغير المناخ، غازات الدفيئة، ثاني أكسيد الكربون، الوقود الأحفوري.

RESEARCH ARTICLE

GLOBAL WARMING: POTENTIAL IMPACTS, PROPOSED SOLUTIONS, AND IMPACT IN THE UNITED ARAB EMIRATES

Awad Salah Nawafleh[1]

[1] Assistant Professor- City University College of Ajman- Ajman- United Arab Emirates
Email: a.nawafleh@cuca.ae

Published at 01/08/2021 **Accepted at 18/07/2021**

Abstract

: The problem of global warming and climate changes is considered as one of the most critical environmental problems that draw the attention of scientists and researchers in the recent days. It causes many environmental, life and economic issues in all life beings, especially human. Earth planet has many properties that are not found on another planet, which made it a suitable planet for life. This planet is surrounded by an atmosphere characterized by a mild climate and appropriate for the continuation of life on its surface. Additionally, it contains many greenhouse gases that play an essential role in heating the surface atmosphere of the earth, and maintaining a suitable temperature for humans and other creatures by absorbing part of the infrared reflected from the sun's rays falling to the earth's surface.

Since the middle of the last century until now, the concentration of greenhouse gases called greenhouse gases has increased, due to the increase in human activities in the industrial, agricultural and domestic fields, and in the United Arab Emirates and during the past two decades, the burning of various types of fossil fuels has increased, which leads to the emission of greenhouse gases represented mainly Carbon dioxide, which is considered the main cause of global warming and climate change, Which can negatively affect various aspects of life.

Key Words: global warming; climate changes; greenhouse gases; carbon dioxide; fossil fuels.

المقدمة:

منذ أن ظهر الإنسان على كوكب الأرض وحتى القرن الثامن عشر لم يطرأ تغير كبير على مناخ الأرض بسبب عدم التأثير الكبير للإنسان على البيئة خلال تلك الفترة، ولكن مع بدء زيادة نشاطات الإنسان وبداية ظهور الثّورة الصناعيّة في أوروبا، بدأت تظهر مخاطر بيئية تضر بالإنسان والحيوان والنبات والجماد، وبدأ مناخ الأرض بالتغيّر تدريجياً مما أدى إلى ظهور ما يُعرف بالاحتباس الحراريّ أو الاحترار العالميّ.

نتيجة للتطور الحاصل في دولة الإمارات العربية المتحدة في جميع المجالات الحياتية والصناعية وازدياد عدد السكان أدى ذلك إلى زيادة حرق الوقود الاحفوري من نفط وغاز طبيعي الأمر الذي أدي إلى زيادة الانبعاثات الكربونية إلى الغلاف الجوي. وعليه تعتبر حماية البيئة بشكل بشكل عام والبيئة الإماراتية بشكل خاص من خطر التلوث هي من أهم اولويات الدول والمجتمعات، لما تحمله البيئة من تأثير مباشر في حياة البشر، إذ إنّ جميع عناصر البيئة من ماء، وهواء وتربة (عناصر غير حية)، وحيوانات ونباتات (عناصر حية) تؤثر على صحة الإنسان والكائنات الحية الأخرى، وأي خلل يحدث في البيئة يسبب العديد من المشكلات التي قد يكون بعضها جسيماً ومعقداً، لذلك تعتبر حماية البيئة من التلوث هي صمام الأمان لبيئة نظيفة وصحية، وخالية من أية أخطار أو مسببات للأمراض.

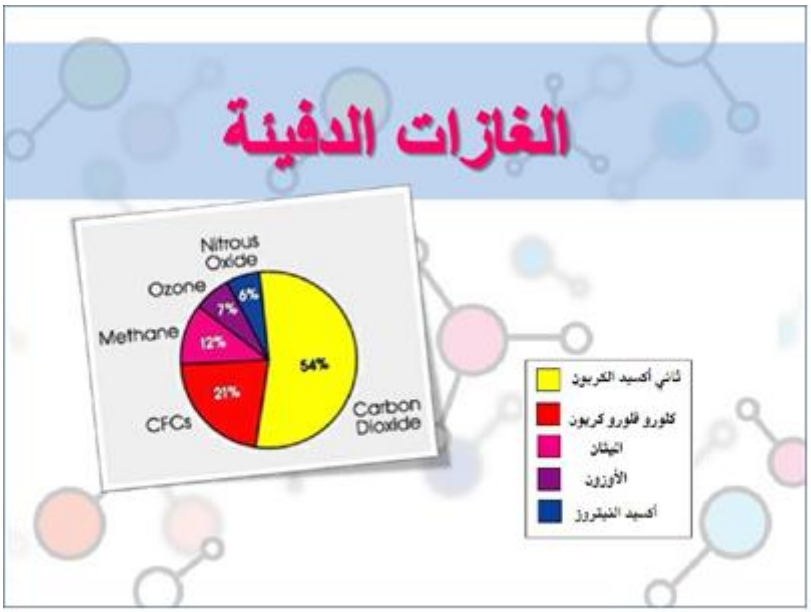
الاحتباس الحراري أو ما يعرف بالاحترار العالمي (Global warming)هو الزيادة التدريجية في درجة حرارة الطبقة السفلية من الغلاف الجوي القريبة من سطح الأرض نتيجة زيادة تركيز غازات الدفيئة في الغلاف الجوي والمنبعثة من الأنشطة البشرية بشكل رئيسي. وهناك العديد من الغازات المسماة بغازات الدفيئة أهمها غاز ثاني أكسيد الكربون بالإضافة إلى الميثان CH4، بخار الماءH2O ، ثاني اكسيد النيتروزN2O ومركبات الكلوروفلوروكاربون (CFCs).

ولكون التلوث الهوائي بدأ يلقي بضلاله على دولة الإمارات العربية المتحدة بدأت الدولة منذ بداية القرن الواجد والعشرين بالتصدي لهذا التلوث عن طريق خفض الانبعاثات الكربونية والتوسع في مشاريع استخدام مصادر الطاقة النظيفة والمتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح من أجل الحد من ظاهرة التغير المناخي في الدولة بشكل خاص والاقليم بشكل عام.

سميت هذه الغازات باسم غازات الدفيئة لأنها تساهم في تدفئة جو الأرض السطحي، حيث تلعب دوراً مهماً في تدفئة سطح الأرض من أجل الحياة عليه، فبدونها قد تصل درجة حرارة سطح الأرض ما بين 15−19 درجة مئوية تحت الصفر. تتميز هذه الغازات الموجودة في الغلاف الجوي بقدرتها على امتصاص جزء من الاشعة التي تفقدها الأرض على شكل اشعة تحت الحمراء مما يقلل فقدان الحرارة من الأرض إلى الفضاء الخارجي الامر الذي يساعد على تسخين الغلاف الجوي للأرض وتحافظ على المعدل الطبيعي لدرجة حرارة الأرض (الحفيظ، 2014).

ظهرت ظاهرة الاحتباس الحراري في نهاية القرن العشرين الماضي بشكل محسوس وتحت عدة مسميات منها: ظاهرة البيوت الزجاجية (Green House Effect)، ظاهرة التغير المناخي (Global Climate Change)

وظاهرة الدفيئات وكانت ناتجة بشكل رئيسي عن زيادة تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون (CO_2) في الغلاف الغازي الناتج عن احتراق مليارات الأطنان من الوقود سواء من وسائل النقل المختلفة أو من المنشآت الصناعية أو محطات توليد الطاقة الكهربائية. الشكل (1) يبين غازات الدفيئة ونسبة امتصاص كل منها للأشعة تحت الحمراء المنبعثة عن سطح الأرض.



شكل (1): غازات الدفيئة وامتصاصها للأشعة تحت الحمراء

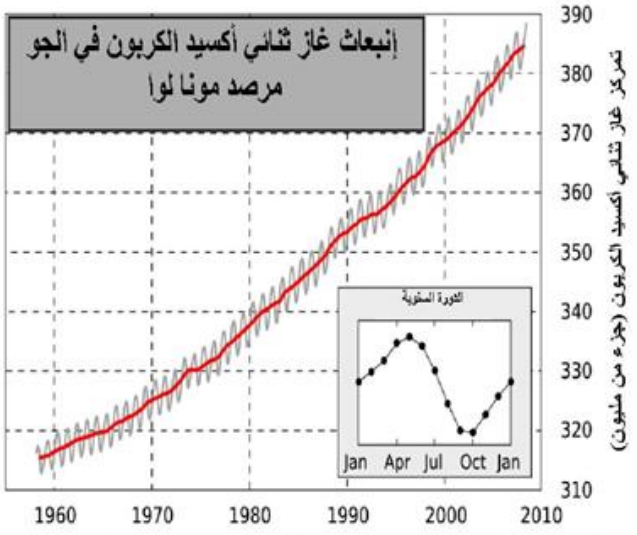
أسباب الاحتباس الحراري

يرى العلماء أن أسباب حدوث الاحتباس الحراري يعزى إلى أسباب طبيعية وأخرى بشرية. فالأسباب الطبيعية تعود بشكل أساسي إلى حرائق الغابات والانفجارات البركانية ' حيث إن البراكين تطلق كميات كبيرة من بخار الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين، بالإضافة إلى أن الرماد البركاني الناتج عن ثوران البراكين يشكل مواد عالقة في الجو تحبس الطاقة الحرارية الصادرة من سطح الأرض في الغلاف الجوي، كما أن الحرارة الخارجة من فوهة البراكين على الأرض تسخّن الهواء المحيط بالأرض (الطائي، 2009).

أما الأسباب البشرية فيرى معظم العلماء أن التلوث الناتج عن الأنشطة البشرية نتيجة احتراق الوقود الأحفوري هو السبب الرئيسي في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، مثل حرق الوقود الأحفوري المتمثل بالنفط والغاز الطبيعي والفحم الحجري، وعوادم السيارات ومعامل تكرير النفط ومحطات توليد الطاقة الكهربائية وأدخنة المصانع وقطع الغابات وتراجع الغطاء النباتي.

وبعد ظهور الثورة الصناعية في اوروبا ومنذ منتصف القرن الماضي وحتى يومنا هذا اعتبر الوقود الاحفوري هو المصدر الرئيس للطاقة في العالم نظراً لكثافة الطاقة العالية فيه وسهولة نقله وتوفره ورخصه. وشهد قطاع الصناعة والزراعة ووسائل المواصلات تطوراً كبيرا، بالإضافة إلى التوسع في استخدام غازات الكلوروفلوروكربون في مختلف الصناعات الأمر الذي أدى إلى حدوث تغير في مكونات الهواء الجوي. ومن أهم غازات الدفيئة ما يلي:

– غاز ثاني اكسيد الكربون (CO_2) الذي ينتج من عمليات حرق الوقود الأحفوري والقمامة والخشب حيث أفادت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية سنة 2019 أن تركيز غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي قد وصلت إلى مستوى قياسي حيث تجاوز تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون 400 جزء بالمليون منذ عامين والذي يعتبر الغاز الأساسي المسبب لظاهرة الاحتباس الحراري مقارنة بنسبة الـ 275 جزءً بالمليون التي كانت موجودة في الجو قبل الثورة الصناعية. وايضاً حسب مرصد مونالوا الكائن في هاواي فإن تركيز غاز ثاني اكسيد الكربون تجاوز 380 جزءا بالمليون منذ عام 2010 ومن هنا يتضح أن مقدار تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي أصبح أعلى بحوالي 30% عما كان عليه تركيزه قبل الثورة الصناعية حيث تصل نسبة امتصاصه للأشعة تحت الحمراء 55% (شكل 2).



شكل (2): ازدياد تركيز غاز CO_2 خلال النصف الثاني من القرن الحادي العشرين الماضي.

في كل عام ينطلق ما يزيد عن 20 مليار طن CO_2 وهي تمثل 0,7% من كمية الغاز الموجود طبيعياً في الهواء. من خصائص غاز ثاني اكسيد الكربون أنه غير سام بالنسبة للكائنات الحية، اما الخطورة المتوقعة من زيادة هذا الغاز في الهواء الجوي هو التقليل من انبعاث حرارة سطح الارض إلى الفضاء الخارجي والذي سوف ينتج عنه ارتفاع في معدلات درجات الحرارة السطحية للكرة الأرضية.

– غاز الميثان (CH_4) والذي يعرف بالغاز الطبيعي، وهو يمثل أبسط صور الهيدروكربون، حيث يتركب كيمائيا من الكربون والهيدروجين، وينتج في مناجم الفحم، وعند إنتاج الغاز الطبيعي، وعند تحلل القمامة كذلك يتكون نتيجة لتفاعلات ميكروبية في حقول الأرز ومن حرق الكتل الحيوية. ازداد تركيزغاز الميثان إلى ضعف تركيزه قبل الثورة الصناعية، ونسبة امتصاصه للأشعة تحت الحمراء 15%.

– غازات الكلوروفلوروكربون(CFCs)هي عبارة عن مجموعة من الغازات التي تم استخدامها بكثرة في المجال الصناعي ،فعلى سبيل المثال استخدمت في صناعة الثلاجات وأجهزة التكييف أو في أجهزة الإطفاء وفي علب الرش، وتندرج غازات الكلوروفلوروكربون بين غازات الدفيئة حيث أصبح استخدامها اليوم محدود جداً بسبب أنها تؤثر في المناخ وفي استنزاف طبقة الأوزون التي تحمي الأرض من الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس.

ازداد تركيز غازات الكلوروفلوركربون بمقدار 4% سنويا عن النسب الحالية، ونسبة امتصاصها للأشعة تحت الحمراء 24%.

– أكسيد النيتروز (N_2O)، والذي يأتي الجزء الأكبر من انبعاثاته من خلال الزراعة (تحلل الأسمدة غير العضوية) كما يتولد عن احتراق البنزين والنفط في محركات الاحتراق حيث أصبح تركيزه أعلى بحوالي 18% من تركيزه قبل الثورة الصناعية (حسب آخر البيانات الصحفية لمنظمة الأرصاد العالمية عام 2019). يتكون أكسيد النيتروز بفعل المخصبات الزراعية، ومنتجات النايلون، نسبة امتصاصه للأشعة تحت الحمراء 6%.

في شباط من عام 2007 أشار التقرير الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ IPCC بأنه بات من المؤكد لدى العلماء ان الحرق الزائد للوقود الأحفوري في مختلف أنواع الأنشطة البشرية هو المسبب الرئيس لظاهرة الاحتباس الحراري. الجدول التالي رقم (1) يوضح نسبة مساهمة غازات الدفيئة في ظاهرة الاحترار العالمي:

جدول (1): نسبة مساهمة غازات الاحتباس الحراري

اسم الغاز	النسبة المئوية لمساهمته (%)
غاز ثاني أكسيد الكربون	61
غاز الميثان	15
غاز النتروجين	10
مركبات الكلوروفلوركربون العضوية	9
بخار الماء	4

المصدر: جمال أحمد الحسين2004م، الإنسان وتلوث البيئة، دار الأمل للنشر والتوزيع، الأردن

من المعروف أن غازات الاحتباس الحراري تعمل على احتجاز الحرارة التي تتزايد نتيجة لامتصاصها الأشعة تحت الحمراء مما يسبب تزايداً مستمراً في درجة حرارة الأرض وذلك لأن ثاني أكسيد الكربون من الغازات الثقيلة ويوجد في طبقات الجو السفلى فعند وصول أشعة الشمس إلى الأرض تكون في شكل موجات قصيرة ولكن عندما تمتصها الأرض تعيد بثها على شكل موجات طويلة، يقوم ثاني أكسيد الكربون بامتصاصها مما يسبب ارتفاع حرارة الأرض (عبدالرحمن، 2012).

كيفية حدوث الاحتباس الحراري

الطاقة الشمسية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تتكون من العديد من الأطوال الموجية، منها ما هو محصور في مدى ضيق جداً والتي تعرف بالأشعة المرئية Visible Light كالأشعة التي تستطيع العين البشرية

رؤيتها. أما الموجات الأقصر من ذلك فتعرف بالأشعة فوق البنفسجية Ultra Violet Light وما دونها أشعة أكس وأشعة جاما. أما الموجات الأطول فتعرف بالأشعة تحت الحمراء Infra-Red Radiation يليها موجات الميكروويف Microwaves ثم موجات الراديو. وتمثل الأشعة المرئية حوالي 45% من الإشعاع الشمسي والتي من اهم مميزاتها أن لديها القدرة على اختراق طبقات الغلاف الجوي دون مقاومة (الشواوره 2012). تستطيع الأشعة المرئية ان تخترق زجاج النوافذ والوصول إلى الداخل وغير قادرة على الخروج منها. فعندما تسقط أشعة الشمس على الأرض فإن الغلاف الجوي يمتص حوالي نصف الإشعاع الشمسي القادم إلى الأرض والنصف الآخر المتبقي يصل إلى الأرض. جزء من هذا الإشعاع الشمسي الواصل إلى الأرض يمتصه سطح الأرض والجزء الآخر ينعكس عن سطح الأرض. الأشعة التي امتصها سطح الأرض يعيد بثها على شكل أشعة تحت الحمراء وهي أشعة حرارية غير مرئية، طويلة الموجات يتراوح طولها من 0.75-4.0 مايكرومتر تكمن أهميتها في تأمين الطاقة الحرارية الضرورية للحياة على الأرض وبدون هذه الطاقة الحرارية لأصبحت الأرض كوكب بارد لا يمكن العيش عليه (صالح 2007).

بعض الغازات الموجودة في الغلاف الجوي والتي تعرف بغازات الدفيئة تلعب دور اساسي في تدفئة سطح الأرض للحد الذي يجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض حيث تقوم بامتصاص جزء من الاشعة المنعكسة عن سطح الأرض وجزء من الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من سطح الأرض. وعليه فإن الهواء الجوي يصبح دافئاً نتيجة تسخينه من قبل سطح الأرض وهذه الحرارة جزء قليل منها يهرب إلى الفضاء الخارجي ومعظمها يبقى محبوس داخل جو الأرض بفعل غاز ثاني اكسيد الكربون وغازات الدفيئة المنبعثة إلى الجو بشكل متزايد نتيجة حرق الوقود الأحفوري في المصانع وفي مختلف وسائل النقل ومن محطات توليد الطاقة بالإضافة إلى حرائق الغابات التي تتسبب في زيادة تركيز هذه الغازات في الغلاف الجوي والمسببة لظاهرة الإحتباس الحراري. وبنفس الطريقة فإن غازات الدفيئة تعمل عمل النوافذ الزجاجية حيث تعمل على حبس الحرارة داخل الغلاف الجوي وتمنعها من الهروب إلى الفضاء الخارجي. وبسبب زيادة عدد سكان العالم زاد استهلاك الوقود الاحفوري بهدف قيام الإنسان بنشاطاته الحياتية المختلفة بسبب تواجده وسهولة الحصول عليه وسهولة نقله وخزنه ورخصه. تستهلك الدول الصناعية الغربية كميات كبيرة من الوقود الأحفوري أكثر من الدول النامية رغم قلة عدد سكانها وذلك بسبب تطور إنتاجها الصناعي الواسع وامتلاكها لعدد كبير من المصانع والقلاع الصناعية ووسائل النقل والمواصلات المختلفة. وبناءً عليه فإن الزيادة السكانية تقود إلى زيادة استهلاك الطاقة في مختلف النشاطات مثل الصناعة والزراعة والتعدين وتؤدي إلى تحرير العديد من الغازات التي تلوث البيئة وتساهم في تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري (الكوفي والطائي، 2015)

فكلما زادت نسبة تركيز هذه الغازات في الغلاف الجوي كلما زادت كمية الحرارة المحتبسة في جو الأرض. بالاعتماد على الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ لسنة 2007 (IPCC) (Intergovernmental Change Climate) فإن الشكل (3) يوضح كيف تحدث ظاهرة الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي.

شكل (3): رسم توضيحي لحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري.

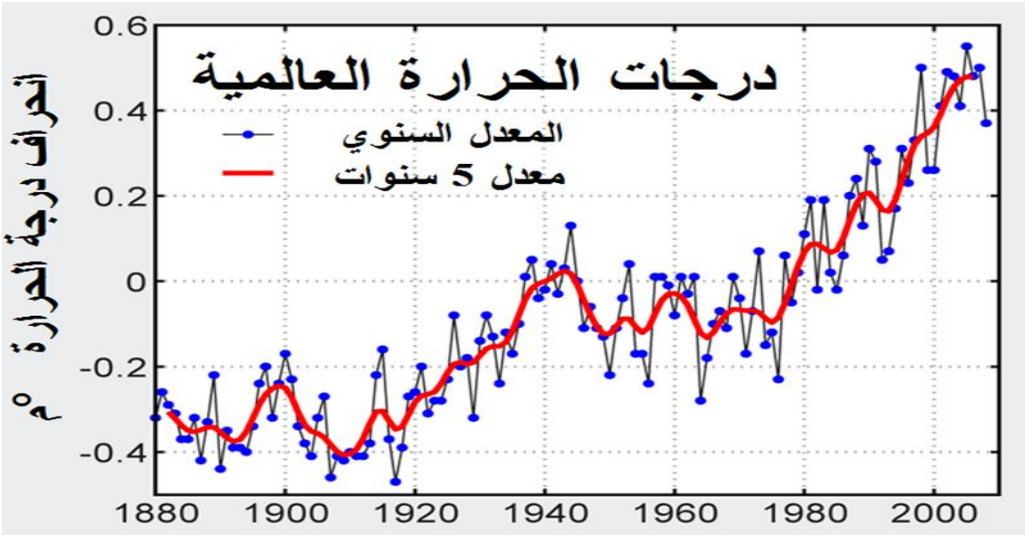
مؤشرات حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي

تشير الدراسات التي يُجمع عليها معظم علماء المناخ في كافَّة أنحاء العالم إلى أنّ درجة حرارة كوكب الأرض ارتفعت بين عامي 1880 و2012 حوالي 0.85 درجة مئوية، ويتوقع أن تزداد درجة حرارة سطح العالم بمقدار 1.4° إلى 5.8° درجة مئوية من عام 1990 حتى 2100 (Climate Change, 2001).

– وعلى سبيل المثال لا الحصر وبالاعتماد على التقرير الوطني الثالث للتغيرات المناخية الذي اعده الاتحاد الدولي لصون الطبيعة لسنة 2018 (IUCN 2018)، حول تنبؤات تغير المناخ في الاردن بين الاعوام 2020–2100 بالإعتماد على اتجاهات درجات الحرارة والهطول المطري في الأردن مقارنة بخط الأساس بين عامي 1986–2005 . في هذه الدراسة تم استخدام اثنين من السيناريوهات الرياضية أحداهما الأمثل والآخر الأسواء، السيناريو الأمثل أشار إلى تغير المناخ المتوقع في الأردن في الفترة ما بين 2020–2100حيث تزداد درجة الحرارة من 2.0 – 1.0 درجة مئوية، وتتناقص الامطار بنسبة 20–10 %، اما السيناريو الأسواء فأشار إلى توقع تغير المناخ بإزدياد درجة الحرارة من 4.8 – 1.3 درجة مئوية، وتتناقص الامطار من 40–10 %

في عام 2013 أصدر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة تقرير التقييم الخامس المتعلق في تغير المناخ، حيث توصل إلى نتيجة وهي أن تغير المناخ هو حقيقة واقعة وأن الأنشطة البشرية هي السبب الرئيس في ذلك. ومن مؤشرات حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي ما يلي:

1– الباحثون في هيئة الأرصاد العالمية وجامعة ايست انجليا في بريطانيا أشاروا إلى إرتفاع درجة الحرارة خلال عام 2005 في النصف الشمالي من الكرة الأرضية بمقدار 0.65 درجة مئوية، وارتفاع درجة الحرارة على مستوى العالم خلال عام 2005 بحوالي 0.48 درجة مئوية. الشكل (4) يوضح تغير درجة الحرارة العالمية والسنوية في العالم.



شكل (4): تغير درجة الحرارة العالمية والسنوية في العالم 1880–2012. www.seed.sib.com

3- أصبحت البحار والمحيطات أكثر دفئاً، و تناقصت كميات الثلوج والجليد وارتفع مستوى سطح البحر.

4- توسعت المحيطات بسبب ارتفاع درجات الحرارة وذوبان الجليد من 1901–2010 كما وارتفع متوسط مستوى سطح البحر في العالم بنسبة تتراوح من 15–20 سم. ومن المرجح أن كمية غاز ثاني أكسيد الكربون التي تدخل الغلاف الجوي ستستمر في الازدياد وعليه فإن درجة حرارة سطح الأرض ستستمر بالارتفاع، وبالتالي فإن التأثير على المناخ سيكون واضحا سنة وراء سنة وسيكون هناك الكثير من الأضرار البيئية المتوقعة (الدليمي 2015).

الأضرار البيئية للاحتباس الحراري وتغير المناخ

الشكل (5) يبين العديد من التأثيرات البيئية والحياتية والاقتصادية لظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ، من هذه التأثيرات ما يلي:

شكل (5): التأثيرات البيئية لظاهرة الاحتاس الحراري.

1- ارتفاع معدلات درجات الحرارة التي تؤدي إلى زيادة التبخر وذوبان الثلوج في المناطق القطبية حيث بدأت بعض الثلوج تنصهر في جرين لاند وجبال الألب بسبب تأثرها بالمناخ الأكثر دفئاً وما ينتج عن ذلك من ارتفاع منسوب سطح البحار والمحيطات وما ينتج عنه من تأثيرات مدمرة على المناطق الساحلية وغرقها وتدمير الممتلكات والبنية التحتية وتهديد حياة الإنسان والكائنات الحية نتيجة غمرها بمياه الفيضانات والأعاصير والذي قد يؤثر على الأمن المائي والغذائي ويؤدي إلى سوء التغذية وحدوث المجاعات في بعض المناطق من العالم. لا سيما ان مستوى المياه في البحار ارتفع ما بين 0.3-0.7 قدم خلال القرن الماضي. والعديد من العلماء توقعوا ان ارتفاع مستويات سطح البحر سيكون أعلى بواحد إلى أربعة أقدم بحلول سنة 2100 (Denchak, M. 2016).

2- تغير في أنماط هطول الامطار والثلوج من حيث المكان والزمان والمعدل بسبب اختلاف مناطق الضغط المرتفع والمنخفض، والذي يؤدي إلى ضرر كبير في المناخ وإلى المزيد من التغيرات المتمثلة في شدة الجفاف وشدة الفيضانات، فهناك مناطق معمورة خضراء تصاب بالجفاف، ومناطق جافة وقاحلة تغرق بالأمطار والفيضانات. بالإضافة إلى أن نقصان الهطول المطري يؤدي إلى نقصان تغذية الموارد المائية السطحية والجوفية.

3- تصحر مساحات كبيرة من الأرضي الزراعية بسبب الجفاف وقلة الامطار وزيادة نسبة الأراضي القاحلة وانخفاض الإنتاجية الزراعية كنتيجة مباشرة لزيادة نسبة الجفاف وتأثر عدد كبير من المحاصيل الزراعية سلباً نتيجة تغير درجات الحرارة والمناخ، الامر الذي يؤدي إلى الأضرار بالاقتصاد العالمي نتيجة تراجع مساحات الاراضي الزراعية مما ينعكس سلباً على الثروة الحيوانية وعلى توفير الغذاء للإنسان والكائنات الحية الأخرى، وحدوث فقر وكوارث جوع في العالم.

4- توسيع الصحاري المدارية وارتفاع درجة الحرارة يجعل المناطق الجافة وشبه الجافة أكثر جفافًا (Lu' Jian; Gabriel A. Vecchi, ThomasReichler, 2007)

5- ارتفاع درجات الحرارة وزيادة الجفاف يزيد من **خطر حرائق الغابات**، حيث ان درجة الحرارة ارتفعت ما بين 0.4 – 0.8°س خلال القرن الماضي حسب تقرير اللجنة الدولية المعنية بالتغيرات المناخية التابعة للأمم المتحدة.

6- التأثير على حياة الحيوانات والنباتات ومواطنها وانقراض أنواع كثيرة من الطيور والنباتات، حيث اشار التقرير الصادر عن الصندوق العالمي للطبيعة (World Wide Fund for Nature-WWF) لعام 2018 إلى انخفاض حجم تجمعات الحيوانات البرية بنسبة 60٪ بين عامي 1970 و 2014 بسبب الأنشطة البشرية السلبية. وأضاف التقرير إلى أن الأرض فقدت ما يقاب 50% من الشعاب المرجانية في المياه الضحلة خلال الثلاثين عاماً الأخيرة. وفي التقرير الصادر عن اللجنة الدولية للتغيرات المناخية التابعة للأمم المتحدة لسنة 2013 (IPCC) إن حوالي 30% من أنواع الحيوانات والنباتات ستتعرض إلى الانقراض إذا ما ارتفعت درجة الحرارة ما بين 1.5-2.5 درجة مئوية.

7- قلة مخزون مياه الشرب، حيث سيزداد عدد الأشخاص الذين يعانون من نقص في مياه الشرب من 4 إلى 6 مليارات شخص خلال 50 عاماً القادمة، وعليه فإن الأمن المائي سيكون مهدد والذي قد يؤدي إلى حروب إقليمية مستقبلية في المنطقة (الحفيظ، 2014).

8- ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى تدني نوعية مياه الشرب في بعض المناطق، بالإضافة إلى انتشار الآفات والحشرات ومسببات الأمراض المعدية في العالم وحدوث بعض حالات الوفاة، وارتفاع نسبة الامراض التي ينقلها البعوض مثل انتشار مرض الملاريا وحمى الضنك والتيفويد والكوليرا بسبب هجرة الحشرات الناقلة للأمراض من أماكنها في الجنوب نحو الشمال بسبب ارتفاع الحرارة والرطوبة وذلك لأن بعض الكائنات غير قادرة على التكيف مع الظروف المناخية الجديدة. (EPA. 2016).

9- ارتفاع درجات الحرارة يتسبب في حدوث ظواهر جوية متطرفة مثل موجات حر اطول وأكثر شدة وحالات من تساقط الأمطار بشكل عنيف وحدوث عواصف رعدية وأعاصير، وحدوث نقص في متطلبات الحياة الاساسية مثل نقص مياه الشرب العذبة، وانتقال المجتمعات البشرية قصراً إلى مناطق أخرى وتغيير نمط حياتهم (Byrd, R. & DeMates, L. 2014)

مؤشرات التغير المناخي في دولة الإمارات العربية

مشكلة التلوث الهواء في دولة الإمارات ليست بالمشكلة الحديثة، فقد عانت الدولة من هذه المشكلة لعدة سنوات حيث أنها صنفت على اعتبارها من أكثر مدن العالم بتلوث الهواء بناء على تقرير صدر عام 2015م من البنك الدولي السنوي للمؤشرات والقضايا البيئية العالمية والذي أشار فيه إلى أن المتر المكعب من الهواء يوجد فيه ما يزيد عن 80 ميكروغرام من المواد الملوثة وهي بذلك تجاوزت الصين والهند.

هناك مجموعة من العوامل التي تسبب مشكلة التلوث الهوائي ونمتها، ولعل من ابرزها الدخان وعوادم السيارات، وكذلك مشكلة الضباب والتي تتفاقم بسبب الدخان الصادر عن المصانع وأنشطتها إضافة للانبعاثات الكربونية التي تنتج من حرق الوقود بهدف الحصول على الطاقة.

مشكلة التلوث الهوائي تتعدى على الناحية الاجتماعية والاقتصادية على الدولة، فهي تؤثر بشكل كبير على صحة الفرد خصوصاً الأفراد الذين يشكون من مشاكل صحية وخصوصاً أصحاب الأمراض التنفسية والأمراض المزمنة والتي قد تودي بحياتهم.

بالرجوع إلى المركز الوطني للأرصاد في دولة الإمارات العربية المتحدة ومن خلال الإطلاع على متوسط درجات الحرارة المئوية ومعدل سقوط الامطار في الفترة الممتدة من سنة 2003 وحتى 2019 (جدول 2، جدول 3)، يمكن ملاحظة أنه وخلال السنوات الأخيرة فأن متوسط درجات الحرارة المئوية تميل إلى الارتفاع قليلاً خلال فصل الشتاء في شهري ديسمبر ويناير، ومعدل كمية الأمطار السنوية الساقطة على دولة الإمارات العربية تميل إلى الانخفاض كما هو واضح في الشكل (6).

جدول (2) : متوسط درجات الحرارة المئوية حسب الشهر والسنة 2003 - 2019 (مْ)

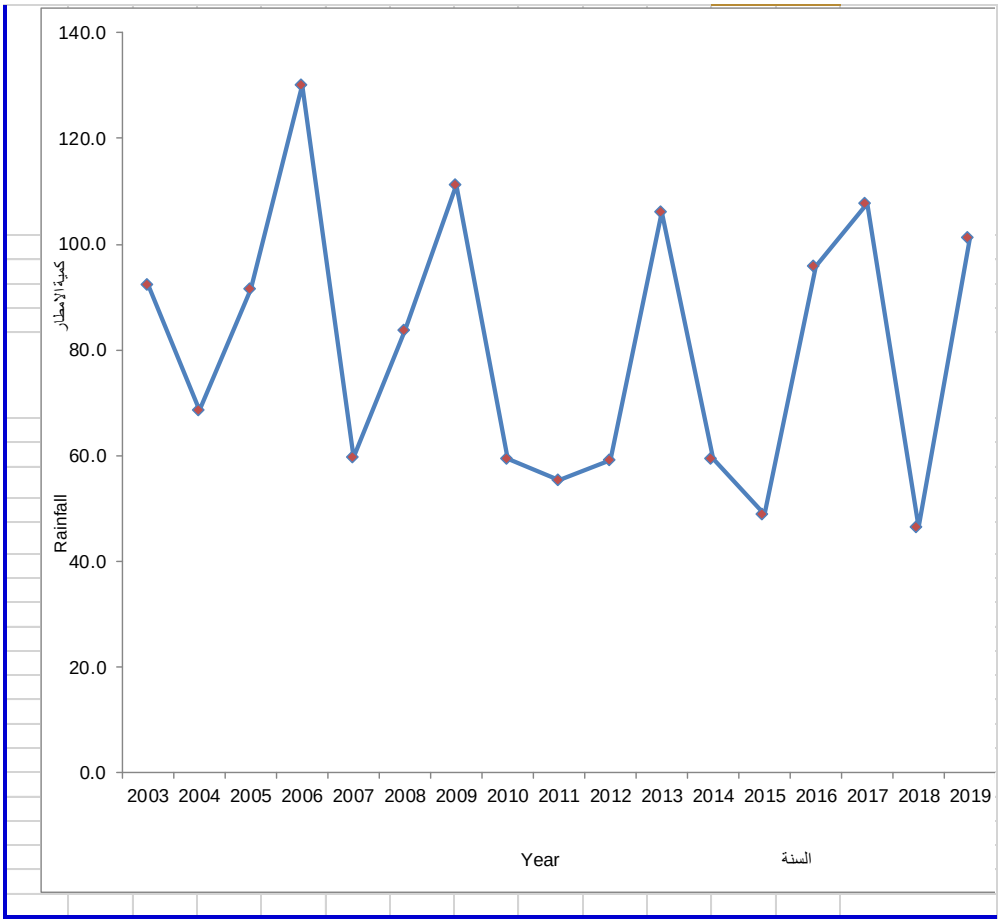
الشهر/ السنة	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2003	17.7	21.1	24.0	27.9	32.0	34.6	34.9	35.7	33.2	29.4	24.1	20.2
2004	19.5	20.2	24.1	27.7	31.8	34.0	35.6	34.9	32.5	29.2	25.0	19.7
2005	17.3	19.1	22.9	27.6	31.3	33.8	35.0	35.4	32.8	29.3	25.0	21.0
2006	17.8	21.2	22.5	27.3	32.2	34.8	35.4	35.7	32.9	29.9	24.7	17.7
2007	16.6	19.7	22.6	28.9	32.9	34.5	35.1	35.8	33.2	28.8	24.5	20.1
2008	16.9	18.0	23.4	27.4	33.0	33.5	35.5	35.3	32.8	29.6	24.2	18.2
2009	16.4	20.8	23.5	26.9	33.0	34.6	35.2	35.4	32.9	29.2	24.9	20.2
2010	18.5	21.0	24.4	28.3	32.0	34.8	36.1	36.1	33.6	30.1	24.4	20.1
2011	18.9	19.7	22.6	28.0	32.7	34.9	35.7	35.8	33.5	29.3	24.0	18.6
2012	17.7	18.9	22.4	27.1	33.5	34.4	36.8	36.0	33.9	29.2	24.7	20.7
2013	18.8	20.0	23.3	27.4	30.6	33.0	35.9	34.9	32.9	29.1	24.3	19.8
2014	17.5	18.7	22.9	28.7	32.3	34.1	35.7	35.1	33.4	30.2	24.0	20.1
2015	18.5	21.4	23.5	28.1	33.1	34.7	36.7	36.5	33.3	30.3	25.1	20.2
2016	18.6	19.5	23.6	26.3	32.4	34.0	36.1	36.6	33.5	29.1	24.8	21.6
2017	19.7	19.0	23.9	29.4	32.8	35.2	37.2	36.2	33.8	30.4	24.9	20.0
2018	18.1	21.0	24.2	28.9	32.4	35.1	36.6	35.6	34.1	29.9	25.1	20.9
2019	20.1	19.7	21.5	27.5	31.7	35.8	35.4	35.6	34.1	30.5	23.7	21.2
المتوسط الشهري 2019-2003	**18.2**	**19.9**	**23.3**	**27.8**	**32.3**	**34.5**	**35.8**	**35.7**	**33.3**	**29.6**	**24.5**	**20.0**

المصـدر: المركز الوطني للأرصاد.

جدول (3): معدل الامطار حسب الشهر والسنة 2003-2019 (بالمليمتر)

الشهر/السنة	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
2003	3.4	3.5	9.1	48.9	0.3	0.0	7.1	2.5	1.5	5.7	3.0	7.5	**92.4**
2004	14.5	0.0	1.1	2.2	0.8	2.4	5.4	3.6	4.8	4.6	6.8	22.7	**68.6**
2005	19.3	17.7	6.9	2.3	2.2	5.4	9.4	4.1	5.0	6.1	6.2	6.8	**91.4**
2006	0.8	20.7	8.3	1.0	0.2	10.9	2.1	7.4	11.3	3.9	8.5	55.0	**130.2**
2007	1.6	8.1	18.8	2.9	1.3	5.5	2.5	5.2	4.2	7.0	0.6	1.8	**59.6**
2008	45.8	0.3	0.0	0.3	1.3	0.0	6.7	9.5	7.0	0.0	4.2	8.5	**83.7**
2009	19.6	1.2	31.0	10.7	0.8	1.2	4.0	0.8	4.7	1.6	2.9	32.9	**111.3**
2010	3.7	12.2	16.7	1.5	1.2	1.6	3.8	2.4	1.4	5.1	7.9	1.8	**59.3**
2011	11.1	1.5	0.3	6.9	1.2	0.3	3.6	10.8	5.7	8.8	4.4	0.6	**55.2**
2012	1.7	1.6	0.9	4.9	3.0	2.0	2.3	4.3	20.6	8.2	5.9	3.8	**59.1**
2013	1.5	3.2	2.1	19.0	3.4	1.4	4.9	11.4	7.1	6.2	40.1	5.7	**106.0**
2014	10.7	3.6	2.4	6.4	2.1	2.6	6.8	8.0	5.7	3.0	6.3	1.7	**59.3**
2015	14.3	1.0	2.8	0.0	1.1	3.4	4.2	3.3	6.0	4.5	5.3	3.2	**48.9**
2016	8.2	5.9	46.0	4.1	0.5	1.1	4.8	4.6	3.3	13.7	3.6	0.0	**95.8**
2017	8.6	18.6	34.0	0.7	7.6	3.0	5.8	4.6	5.5	3.6	4.6	11.1	**107.7**
2018	3.8	5.6	1.5	2.5	3.0	1.1	2.9	3.7	2.3	9.7	8.9	1.4	**46.5**
2019	0.2	9.0	11.6	15.6	5.2	4.0	7.0	5.3	3.4	12.9	16.4	10.5	**101.1**
المتوسط الشهري 2019-2003	**9.9**	**6.7**	**11.4**	**7.6**	**2.1**	**2.7**	**4.9**	**5.4**	**5.9**	**6.2**	**8.0**	**10.3**	**80.9**

المصــدر: المركز الوطني للأرصاد- الإمارات العربية المتحدة



شكل (6): كمية الأمطار الهاطلة على دولة الإمارات العربية المتحدة 2003-2019 (مليمتر)
المركز الوطني للأرصاد

التوصيات والمقترحات للحد من مشكلة الاحتباس الحراري وتغير المناخ

هناك العديد من الحلول المقترحة للتصدي لظاهرة الاحتباس الحراري وكل هذه الحلول تهدف جميعها للتقليل من انبعاثات غازات الدفيئة وخصوصاً غاز ثاني اكسيد الكربون والذي يعتبر السبب الرئيس لمشكلة الاحتباس الحراري ويكون ذلك من خلال:

1- ترشيد استهلاك الطاقة من خلال إيقاف تشغيل الأجهزة الكهربائية عند الانتهاء من استخدامها، وترشيد استهلاك الوقود في وسائل النقل عن طريق استخدام السيارات الكهربائية او السيارات الهجينة او من خلال استخدام الدراجات الهوائية والمشي. بالإضافة إلى التّقليل من استخدام وسائل النّقل الخاصة واستخدام وسائل النقل العامة (الحافلات) لان هذا يؤدي إلى استهلاك كمية اقل من الوقود وبالتالي التقليل من الغازات المنبعثة من عوادم السيّارات.

2- التركيز على مشاريع إعادة التدوير والتي تساهم في تقليل استنزاف العديد من الموارد الطبيعة كالبترول، والغاز الطبيعي، والأشجار، والفحم، والخامات المعدنية وغيرها، بالإضافة إلى تجنب انبعاث كميات هائلة من غاز ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي.

2- التوسع في مشاريع توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة المتجددة والنظيفة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح، وطاقة المياه، لأنها خالية من الآثار الخطرة على البيئة.

3- مكافحة التصحر وزيادة زراعة النباتات والاشجار على سطح الأرض، والحد من عمليات قطع الأشجار وإزالة الغابات واستزراع غابات جديدة لان النباتات تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون بعملية البناء الضوئي وبالتالي تقلل من تركيزه في الهواء الجوي. وكلما زادت المساحات المشجرة أو المزروعة زاد استهلاك هذا الغاز وبالتالي قلت معدلاته في الجو.

4- إصدار قوانين صارمة لتقليل التلوث من المصانع وفرض غرامات مالية كبيرة على من يقوم بأحداث انبعاثات غازات كربونية او اية مواد اخرى تلوث البيئة، وإلزام المصانع بوضع الفلاتر على المداخن لتنقية الغازات ووضعها تحت الرقابة الدائمة، وهذا يؤدي إلى خفض درجات الحرارة وتقليل الامطار الحمضية والتلف البيئي.

5- وضع قوانين للحدّ من الزّحف العمراني على المناطق الزراعيّة خصوصاً في الدول النامية التي يتزايد سكانها بمعدلات مرتفعة،. وتوعية المواطنين بمشكلة الزحف العمراني وتأثيرها في نقص الأراضي الزراعية وتراجع الإنتاج الزراعي وإحداث حالة من الخلل البيئي، وتزايد نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو، والتوجه إلى البناء في الاراضي غير الصالحة للزراعة على شكل وحدات سكنية متعددة الادوار والتقليل من الوحدات السكنية المنفردة.

6- نشر الوعي البيئي المجتمعي للأفراد من خلال القيام بحملات إعلامية ضخمة تنفذها منظمات ومؤسسات محلية ودولية للتعريف بخطورة هذه المشكلة والمشاكل البيئية الأخرى ونتائجها السلبية بالنسبة للكائنات الحية على كوكب الأرض.

الخاتمة:

نتيجة للتقدم الصناعي والتكنولوجي وزيادة عدد السكان خلال القرن الماضي والاستهلاك المفرط للوقود الأحفوري من أجل الحصول على الطاقة، زاد انبعاث غازات الدفيئة إلى الغلاف الجوي وعلى رأسها غاز ثاني اكسيد الكربون الامر الذي أثر ولا زال يؤثر سلباً في المناخ العالمي ويهدد حياة الكثير من الكائنات الحية بالخطر بالإضافة إلى التأثيرات الاقتصادية والاجتماعية على المجتمع البشري كافة.

وعليه لا بد للمجتمع الدولي من اتخاذ العديد من الإجراءات والتدابير التي من شأنها التقليل من الانبعاثات الكربونية عن طريق ترشيد استهلاك حرق الوقود الاحفوري، وتوسيع الاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة مثل طاقة الشمس وطاقة الرياح والحد من التصحر والتوسع في زراعة الأشجار من اجل التقليل من الآثار السلبية لهذه المشكلة البيئة.

المراجع العربية:

1- ابو طعيمة، فاروق، تأثير الاحتباس الحراري على الموارد المائية والجليد البحري- البيئة والتنمية ، قضايا بيئية، آفاق.

2- الحسين، جمال أحمد (2004): الإنسان وتلوث البيئة، دار الأمل للنشر والتوزيع، إربد-الأردن.

3- الحفيظ، عماد محمد ذياب(2014): الاحتباس الحراري وانعكاساته على الوطن العربي، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان-الاردن.

4- الطائي، علي فهد (2009): الإنسان والكوارث الطبيعية وعلاقته بظاهرة الإحترار الكوني، صفحة 53-55

5- الشواوره، علي سالم(2012): المدخل إلى علم البيئة، الطبعة الأولى، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان الأردن.

6- الدليمي، خلف حسين علي(2009): جغرافية الصحة، الطبعة الثانية، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان- الاردن.

7- الكوفي، حسن شاكر عزيز والطائي، علي عبد فهد (2015): ظاهرة الاحتباس الحراري وعلاقتها بنشاطات الإنسان والكوارث الطبيعية، الطبعة الاولى، مركز الكتاب الاكاديمي، عمان- الاردن.

8- تقرير البنك الدولي السنوي للمؤشرات والقضايا البيئية العالمية .2015

9- صالح، دياري (2007): الانحباس الحراري والتغير المناخي، البيئة والحياة، العدد .18

10-عبدالرحمن، أزاهر حسن(2012): ظاهرة الإحتباس الحراري: الأسباب، التداعيات، ومقترحات الحلول

11- المركز الوطني للأرصاد-الإمارات العربية المتحدة.

المراجع الأجنبية

1−Byrd, R. & DeMates, L. 2014. 5 Reasons Why Climate Change is a Social Issue, Not Just an Environmental One. The Huffington post. http://www.huffingtonpost.com / rosaly- byrd/climate-change-is-a-socia_b_5939186.html. Retrieved on August 2, 2016.

2- "Carbon Dioxide at NOAA's Mauna Loa Observatory reaches new milestone: Tops 400 ppm". National Oceanic and Atmospheric Administration. *2013-05-10*. Retrieved 2014-06-12.

3- Climate Change 2001: The Scientific Basis.Contribution of Working Group 1 to the Third Assessment Report of the Intergovermental Panel on Climate Change.

4. Denchak, M. 2016. Are Effects of Global Warming Really that Bad. National Resources Defense Council (NRDC). https://www.nrdc.org/stories/are-effects-global-warming-really- bad. Retrieved on August 2, 2016.

5-EPA. 2016. Future Climate Change. Environmental Protection Agency (EPA).

6- IPCC (2007), Summary for policy makers- Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of working group 1 to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change.

7- Intergovernmental panel on climate change (IPCC): Fourth Assessment Report:Climate Change 2007

8- Lu ،Jian; Gabriel A. Vecchi, Thomas Reichler (2007). "Expansion of the Hadley cell under global warming" (PDF). Geophysical Research Letters. 34: L06805. doi:10.1029/2006GL028443.

9- National Oceanic & Atmospheric Administration (NOAA) – Earth System Research Laboratory (ESRL), Trends in Carbon Dioxide (2018).

10- The International Union for Conservation of Nature (IUCN 2018) Amman-Jordan.

مواقع الانترنت

1. https://www.epa.gov

2. https://www.un.org/ar/sections/nobel-peace-prize/intergovernmental-panel-climate-change-ipcc(2007)

3- https://public.wmo.int/ar

4- https://www.un.org/ar/sections/issues-depth/climate-change/(2013)

5- https://public.wmo.int/ar(2019).

6- https://www.trtarabi.com/now/15027

7- https://www3.epa.gov/climatechange/science/future.html. Retrieved on August 2, 2016.

8 - https://news.un.org/ar/story/2019/11/1044331