Hodoud Mohemad Aboode ALTUFYLY¹ & Itab Yousef ALLUHAIBI²

AIR POLLUTION AND ITS IMPACT ON CLIMATE CHANGES IN
IRAQ

<http://dx.doi.org/10.47832/2717-8293.2-3.1>

Research Article

Received:

01/12/2020

Accepted:

02/01/2021

Published:

01/02/2021

This article has been
scanned by iThenticate
No plagiarism detected

Copyright © Published
by Rimak Journal,
www.rimakjournal.com

Rimar Academy, Fatih,
Istanbul, 34093 Turkey
All rights reserved

Abstract:

The issue of air pollution and its impact on climate change is a subject of great global and local interest. Significant attention is being paid to Iraq by distributing a range of observation and monitoring stations for atmospheric concentrations of gases and pollutants, with permanent pollution centers or sources in Iraq and the most prominent causes being examined, as well as the impact of airborne pollutants on climate component values. This was clearly reflected in the climate changes, the most prominent feature of which was the rise in temperatures and the lack of rain fall in Mosul, Baghdad and Basra stations, and this was clearly reflected in the environment, where drought and death of animals were evident, especially in the southern marshes of Iraq. The study developed a range of ways to reduce air pollution and control climate change by adopting a range of means to adapt to it, thus classifying Iraq among the countries with fragile ecosystems, which have a quick impact on air pollutants.

Key words: Air Pollution, Climate Change, Iraq Climate, Global Warming, Environment, Emissions.

¹ Researcher, Babylon University, Iraq, hum.hodoud.mohemad@uobabylon.edu.iq,
<https://orcid.org/0000-0002-1090-5853>

² Dr. , Kufa University, Iraq, Itab.alluhaibi@uokfa.edu.iq, <https://orcid.org/0000-0003-2318-8213>

تلوث الهواء وأثره على التغيرات المناخية في العراق

حدود محمد عبود الطفيلي³

عتاب يوسف كريم اللهبي⁴

الملخص

يعد موضوع تلوث الهواء وأثره على التغيرات المناخية من المواضيع التي حظيت بأهتمام كبير على الصعيد العالمي والمحلي بشكل واسع. وتشهد أهتمام كبير في العراق وذلك من خلال توزيع مجموعة من محطات الرصد والمراقبة لتراكيز الغازات والملوثات في الجو، إذ تم بيان مراكز أو مصادر التلوث الدائم في العراق وأبرز مسبباتها، فضلاً عن ذلك تم دراسة تأثير الملوثات الهوائية على قيم العناصر المناخية، وبرز ذلك جلياً من خلال التغيرات المناخية التي كانت السمة البارزة لها هو الارتفاع في درجات الحرارة وقلة التساقط المطري في كل من محطات الموصل وبغداد والبصرة، وانعكس ذلك بوضوح على البيئة حيث أدى إلى بروز الجفاف والموت للحيوانات لاسيما في مناطق الاهوار الجنوبية من العراق، ووضعت الدراسة مجموعة من السبل لأجل الحد من تلوث الهواء والسيطرة على التغيرات المناخية، من خلال اعتماد مجموعة من الوسائل لأجل التكيف معها، وبهذا صنف العراق من بين الدول التي تتمتع بأنظمة بيئية هشّة، سريعة التأثير بالملوثات الهوائية. **الكلمات المفتاحية:** تلوث الهواء، التغيرات المناخية، مناخ العراق، الاحتباس الحراري، البيئة، الانبعاثات الغازية.

المقدمة:

تعد أخطار ظاهرة التغيرات المناخية من ارتفاع درجات حرارة الأرض وزيادة (CO₂) والتغير في نسبة (O₃) إلى حدوث ظواهر لها نتائج وظيفية على النظام الحيوي منها زيادة موجات الحر واتساع مساحات الجفاف والحرائق، وأن تأثير غاز (CO₂) وباقي الغازات من مركبات كيميائية ناتجة من نشاطات الإنسان والأنفجارات النووية التي تتشكل مع الغيوم، وبالتالي تسقط على شكل أمطار حامضية واشعاعية تحتوي أصلاً على مركبات الكربونيك والنتريك (عبد الرزاق، 2010). فبعد أن كان العراق يسمى في ماضيه "أرض السواد" لشدة خضرته، حيث يتدفق رافده بلا انتهاء، ليحيله إلى جنة خضراء، باتت أرض الرافدين اليوم تعاني من اتساع رقعة المناطق الصحراوية. وباتت العاصمة بغداد وأغلب المدن العراقية تعاني من مشكلات التغير البيئي الناتجة عن الإهمال الكبير لواقع البيئة في البلاد، ولعل أبرز هذه المشكلات تتمثل في كثرة العواصف الترابية التي بدأت تهب على المدن العراقية بشكل كثير التكرار. وبجانب ذلك فقد ارتفعت معدلات تلوث الهواء بسبب انتشار مصادر حرق الوقود وعوادم السيارات ومولدات الطاقة الكهربائية وغيرها من الأنشطة الصناعية الأخرى، وصدر مؤخراً في تقرير دولي خاص بالبيئة العراقية، أعده فريق من الباحثين الأميركيين في "مركز دراسات الحرب" في نيويورك بالولايات المتحدة الأمريكية. وأشار التقرير إلى أن الغبار في العراق يحتوي على 37 نوعاً من المعادن ذات التأثير الخطير على الصحة العامة، إضافة إلى 147 نوعاً مختلفاً من البكتيريا والفطريات التي تساعد على نشر الأمراض (2). (تلوث هواء العراق، 2020/6/28 الوقت 11:12 am)

مشكلة الدراسة : The Problem of Study

إن الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي هي مشكلة الدراسة التي من الممكن صياغتها بشكل سؤال، تكون بحاجة إلى إجابات، وهي كما يأتي : (هل لتلوث الهواء دوراً في التغيرات المناخية في العراق؟)

فرضية الدراسة : Hypothesis of Study

تعرف فرضية الدراسة بكونها حل للمشكلة أولى غير مبرهن عليه، وتمثل الفرضية ما يأتي:

³ الباحثة، جامعة بابل، العراق، hum.hodoud.mohemad@uobabylon.edu.iq

⁴ د.، جامعة الكوفة، العراق، ltab.alluhaibi@uokfa.edu.iq

(ملوثات الهواء لاسيما غاز ثاني أكسيد الكاربون والأوزون وأوكسيد الكبريت دوراً في حدوث تغيرات مناخية ملموسة كظاهرة الاحتباس الحراري في العراق).

ـ منهجية الدراسة : Approach of Study:

اعتمدت الدراسة على المنهج التحليلي من خلال تحليل الدراسات والبيانات الموجودة ضمن منهاج تحليل حالة البيئة في العراق، وبيان مدى التغير في تراكيز ونسبة الغازات، فضلاً عن تحليل الأثر المناخي للملوثات الجوية.

ـ أهمية الدراسة : Importance of Study:

تبرز أهمية الدراسة بكون تلوث الهواء من أبرز المشكلات العالمية التي تواجه البشرية في يومنا هذا، ويعود ذلك لتأثيراته القوية على طبيعة العناصر المناخية، وبالتالي فإن تأثير الغازات على الأنظمة البيئية يعد مشكلة ينبغي التوجه إليها لكونها ذات خطر كبير على الأنشطة البشرية المتعددة.

ـ هدف الدراسة : Objective of the Study:

تبرز أهمية الدراسة من خلال التعرف على طبيعة أثر التلوث الهوائي على التغيرات المناخية، ومعرفة التوزيع الجغرافي لمحطات رصد التلوث الهوائي، فضلاً عن السعي لبيان التغيرات المناخية في العراق، والعمل على بيان أبرز الآثار البيئية للتغيرات المناخية، والتوجه لوضع مجموعة من السبل التي تسعى إلى التقليل من أثر التلوث الهوائي على التغيرات المناخية لاسيما اعتماداً على الطاقة المتجددة والتوسع في المناطق الزراعية والأشجار.

ـ حدود الدراسة : Boundaries of Study:

تتمثل منطقة الدراسة بالقطر العراقي الذي يقع في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا، ويقع فلكياً بين دائرتي عرض بين خطي طول (45 48 °) و(45 38 °) شرق كرنتش، ودائرتي عرض (20 29 °) جنوباً و(50 22 37 °) شمالاً، شمال خط الاستواء، ينظر الخريطة (1) وبالتالي فإنه يقع من الناحية المناخية ضمن مناخ منطقة العروض الوسطى (Mid-Latitudes Area)، ويقع العراق جغرافياً في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا إذ يحده من الشمال تركيا ومن الشرق إيران والجنوب الشرقي الخليج العربي والكويت ومن الشمال الغربي سوريا ومن الغرب الأردن ومن الجنوب والجنوب الغربي السعودية، ويقع في منطقة تحوي خمسة مسطحات مائية وهي: الخليج العربي والبحر المتوسط والبحر الأحمر والبحر الأسود وبحر قزوين.

الخريطة (1) تبين موقع منطقة الدراسة

المصدر : بالأعتماد على المرئية الفضائية 8 Land Sat، وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS

أولاً: تلوث الهواء مفاهيمه ومسبباته في العراق:

يعاني العراق في الآونة الأخيرة من ارتفاع نسبة التلوث في الهواء نتيجة عدم السيطرة على الغازات المنبعثة من استخراج النفط في الآبار خصوصاً في المحافظات الجنوبية، بالتزامن انبعاث السموم من المولدات المنتشرة في شوارع جميع المدن العراقية. ويعدّ تلوث الهواء أكبر خطر منفرد على الصحة في العالم، ففي كل عام يموت ما بين (7_8) ملايين شخص نتيجة التعرض لتلوث الهواء الخارجي والداخلي، ويستنشق (9) من كل (10) أشخاص هواءً خارجياً ملوثاً يتجاوز المستويات المقبولة التي تحددها المبادئ التوجيهية لمنظمة الصحة العالمية (3). (الصالح والغريبي، 2008).

1 _ تعريف تلوث الهواء: Definition of air pollution ::

وهو ظاهرة يتعرّض بسببها الغلاف الجوي لجسيمات مادية أو مواد كيميائية أو أي مركبات بيولوجية تتسبب في حدوث أذى وإضرار للإنسان وكافة الكائنات الحية أو تسبب ضرر في البيئة الطبيعية. بينما عرف خبراء منظمة الصحة العالمية تلوث الهواء بأنه الحالة التي يكون فيها الجو خارج أماكن العمل محتوياً على مواد بتركيزات تعتبر ضارة بالإنسان أو بمكونات بيئته. وعلى ذلك يقصد بتلوث الهواء احتوائه على ملوث أو عدة ملوثات بكميات مؤثرة، ولفترة زمنية قد يكون لها تأثير على صحة الإنسان أو الحيوان أو النبات، أو المحيط الحيوي الذي يعيش فيه الإنسان (4) (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2001) ويعد الهواء ملوثاً إذا حدث تغيير في تركيبه لأي سبب، وإذا ما اختلطت به بعض الشوائب أو الغازات الأخرى بمقدار قد يضر بالحياة (5). (موسى، 1996). إذ توجد في الهواء الذي يحيط بالكرة الأرضية نسب ثابتة من الغازات مثل: ثاني أكسيد الكربون، والأكسجين، وبخار ماء، وغازات أخرى، وهذه الغازات تختلف معدلاتها بحسب درجة حرارة الجو وذلك ثابت بالرغم من النشاطات المتعددة نتيجة التوازن البيئي، ولكن حدوث أي خلل أو اضطراب بالبيئة يسبب اختلال في هذه التركيبة.

2_ المواد التي يتلوث بها الهواء: Air-contaminated materials:

يتلوث الهواء من خلال مجموعة متعددة من المواد التي تختلف بأحجامها وتراكيزها في الهواء، فلهذه المواد مصادر متعددة ومختلفة التي من شأنها أن تمارس تأثيراً على التغيرات المناخية، وتصنف الملوثات عادة إلى مجموعتين رئيسيتين:

- ملوثات تنبعث إلى الهواء مباشرة من مصادرها.
- ملوثات تنتج في الهواء عن تفاعل اثنين أو أكثر من الملوثات: سواء عن طريق التفاعل المباشر بين عناصر الغلاف الغازي، أو عن طريق التفاعل الضوئي Photo activation أو أي وسط آخر. وقد تحدث بعض التفاعلات الحرارية أو الضوئية الكيميائية بواسطة غازات معينة أو على سطح صلب أو بمساعدة سائل محدد لتوفر ظروف التبدلات في الخصائص، ومما ينعكس على النظام البيئي بأكمله أو على العناصر المكونة للنظام نفسه.
- الملوثات الرئيسية: تتمثل المواد الرئيسية الملوثة للهواء بأشكال المادة المعروفة الذرات الصلبة والقطرات والغازات التي تنبعث مباشرة من مصادرها إلى الجو.

1- المواد الصلبة particles: تصدر الفضلات الصلبة عن العمليات الصناعية وعوادم المركبات والتربة المفتتة والنيران المفتوحة. وفضلاً عن الغبار الذي يأتي من مصادر عديدة لاسيما ما يتجمع في الأماكن المفتوحة والخالية من الغطاء النباتي ومن مصادر حضرية عديدة مثل الرماد، الطحين، المطاط، الزجاج، الجرائد، الرصاص، الفلورايد. وينتج الأخير عن مصانع السيراميك والآجر (الطابوق) والمخصبات الفوسفاتية. إذ أن النسب الواطئة من الفلورايد في مياه الشرب تعد مفيدة لصحة الإنسان. ولكن لفلورايد الهيدروجين أثر كبير على النبات والحيوان.

2- الأبخرة والغازات: تعد الأبخرة والغازات من أبرز المواد التي يتأثر بها الهواء مساهماً ذلك بتلوثه، ومن أبرز هذه الغازات هو ثاني أكسيد الكربون (CO₂)، الذي يزيد بزيادة مصادره وقلة في توفر المسطحات الخضراء التي تقوم بامتصاصه، ومن أبرز الأبخرة والغازات الأخرى غاز أكسيد الكربون وأكاسيد الكبريت، فضلاً عن أبخرة الرصاص والفحم الهيدروجيني. وهناك الملوثات الناتجة عن المصانع، وعوادم السيارات، وأجهزة التبريد التي تطلق غاز الغريون أيضاً، وبعض الجسيمات التي تعلق بالهواء مثل الدخان والغبار وغبار الطلع والفايروسات والجراثيم والفحم (6). (كاطع و اخرون، 2008) ويعد ثاني أكسيد الكبريت أخطر وأهم ملوثات الهواء وأن المصادر المستعملة للوقود المصانع والمنازل من المشتقات النفطية والفحم تشكل (1%) من عنصر الكبريت، وأن محطة توليد كهرباء تحتوي طاقة (2000) ميغا/ واط يتولد منها حرق زيت وفحم وتولد الاف كيلو غرامات من (SO₂) وأن الغازات والملوثات التي تدخل الغلاف الغازي وتسبب في تلوثه تختلف من حيث اعدادها ومصادرها الرئيسية لذا فان عملية التلوث الهوائي تزداد باستمرار الوقت مع تزايد الملوثات ويزداد بزيادة الغازات الملوثة وان تأتي الملوثات عالمياً سيؤثر على تأثيرها اقليمياً ومحلياً (7). (فلافين، 1992)

الجدول (1) يبين أهم غازات التلوث الهوائي الرئيسية.
(1) غازات التلوث الهوائي الرئيسية أعمارها وتركيزها ومصادرها.

الغاز	التركيز في الجو (جزء بالمليون)	الزيادة السنوية (%)	العمر/السنة	المصادر الرئيسية للغاز
Co2	35103	0.4	2-4	الفحم النفط الغاز الطبيعي - إزالة الغابات
الكورفلوركربون	0.000225	5	75-111	غازات التبريد والمذيبات
الميثان	1.675	1	11	الأرض المبتلة الأرز - الوقود الحفري - الماشية
أوكسيد النتروز	0.31	0.2	150	الوقود الحفري - الأسمدة - إزالة الغابات

المصدر: كرستوفر فلافين، ارتفاع درجة حرارة الأرض، ترجمة سيد رمضان هدارة، الدار الدولية للنشر، مصر، 1992، ص1.

3_ أبرز مسببات التلوث الهوائي : Most prominent causes of air pollution :

أن هناك العديد من مسببات التلوث الأخرى مثل مصانع الأسلحة العراقية السابقة في زمن النظام السابق ومواقع وكالة الطاقة الذرية واستخدام مختلف أنواع الأسلحة والذخائر خلال الحروب، فضلاً عن المصافي النفطية ومصانع الاسمنت ومحطات توليد الكهرباء ومعامل الطابوق، كما في الخريطة (2)، وتتزايد حالات تلوث الهواء وتردي نوعيته بشكل ملفت للانتباه، في حين لم تتوفر لحد الآن أي مبادرات للتقليل من مستويات الملوثات البيئية في هواء. عوادم السيارات والورش والمصانع تتحول إلى سموم نستنشقها العراقيون وفي ظل غياب الأرقام الدقيقة عن معدلات هذا التلوث لافتقار الجهات المعنية في العراق إلى المعدات والخبرات اللازمة. وتمارس الملوثات المناخية تأثيرات مناخية واسعة وشاملة، إذ تسهم الزيادة في استخدامات غاز ثاني أوكسيد الكربون والكورفلوركربون على تغير مناخ المدينة من خلال تكوين ظروف ملائمة لحدوث ظاهرة الاحتباس الحراري التي بدورها رفع درجات الحرارة وغيرها، في الجدول (2).

4_ درجات التلوث للهواء: Air pollution degrees :

لتلوث الهواء درجات تختلف وتتباين مخاطرها تبعاً لنوعية وحجم النفايات التي تطرح إلى البيئة، لذا تقسم درجات التلوث على مستويات متباينة هي:

خريطة (2) مصادر التلوث الهواء في العراق الدائمة

- المصدر : 1- عادل عبدالله الخفاجي، حميد محمد صالح، تحديد مستوى التلوث وتدهور الأراضي وأثره البيئي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 1995، ص 95.
- 2- ناصر والي فريخ، أثر العناصر المناخية في تلوث الهواء، بحث منشور في مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، العدد 9، لسنة 2008.

أ_ التلوث المقبول : يمثل درجة محدودة من درجات التلوث لا يصاحبها أي أخطار واضحة تمس مظاهر الحياة وغيرها على سطح الأرض، ولا تخلو منطقة من مناطق الكرة الأرضية من هذه الدرجة من التلوث، إذ لا توجد بيئة خالية تماما من التلوث لسهولة نقل التلوث بأنواعه

الجدول (2) أنواع الملوثات الجوية ومصادرها البشرية وتأثيراتها المناخية

الملوث	مصادره البشري	التأثير المناخي
ثاني أكسيد الكربون	احتراق الوقود المتحجر	تزايد في درجات الحرارة
الفلوروكربونات	صفائح الرش الترابية المضغوطة _ أجهزة التبريد	نقص في الأوزون الجوي، واضطراب في الموازنة الاشعاعية
أكاسيد الأوزون	الطيران، الاحتراق، المخصبات الكيميائية	نقص في الأوزون الجوي، واضطراب في الموازنة الاشعاعية
مركبات الكبريت	احتراق الوقود المتحجر	تشكل جزيئات تغير في كيميائية التساقط
حرارة النفايات	الصناعة، أجهزة التسخين والتبريد، محطات الطاقة	تزايد في درجات الحرارة، وتعديل التساقط، وتعديل الحركة اليومية
بخار الماء	الاحتراق، أبراج التبريد	اضطراب في الموازنة الاشعاعية، تشكل جزيئات، تزايد أو ارتفاع في درجات الحرارة
الأمونيا	معالجة النفايات	تشكل جزيئات
الهيدروكربونات	الاحتراق، عمليات كيميائية	تشكل جزيئات
الميثان	عمليات كيميائية	تركيزات الأوزون، بخار الماء الأستراتوسفيري، تزايد درجات الحرارة
بيروكسيد أسيل النترت	أكسدة زيوت مصارف المعامل	=
ميثيل بروميد	التدخين الزراعي	تخريب الأوزون الجوي
كربيتون _10	الوقود النووي ومصانع الطاقة	تعديل الحقل الكهربائي، وتعديل عملية التساقط
الايروزول	الاحتراق الاعمال الزراعية	تغيرات في درجة الحرارة، وتعديل التساقط

المصدر : بالاعتماد على :

- 1_ علي حسن موسى، الوجيز في المناخ التطبيقي، دار الفكر، دمشق، الطبعة الثانية، 1983، ص 207.
 - 2_ ميسون طه محمود، ظاهرة تلوث الهواء الجوي وأثرها الصحي على الانسان، مجلة الآداب، العدد 116، 2016، ص 564.
- المختلفة من مكان إلى آخر سواء كان هذا بواسطة العوامل المناخية أو البشرية والتلوث المقبول هو درجة من درجات التلوث التي لا يتأثر بها توازن النظام الأيكولوجي ولا يكون مصحوبا " بأي أخطار أو مشاكل بيئية رئيسية.
- ب_ التلوث الخطر: تعاني كثير من الدول الصناعية من التلوث الناتج بالدرجة الأولى من النشاط الصناعي وزيادة النشاط التعديني والاعتماد على الفحم والبترو بوصفه مصدر للطاقة بشكل رئيسي. وهذه المرحلة تعد مرحلة متقدمة من مراحل التلوث إذ ان كمية ونوعية الملوثات تتعدى الحد الأيكولوجي الحرج الذي يبدأ معه التأثير السلبي على العناصر البيئية الطبيعية والبشرية، وتتطلب هذه المرحلة اجراءات سريعة للحد من التأثيرات السلبية للتلوث تكون كفيلة بتخفيض نسبة الملوثات لتصل إلى الحد المسموح به دوليا".
- ت_ التلوث المدمر: يمثل التلوث المدمر المرحلة التي ينهار فيها النظام الأيكولوجي ويصبح غير قادر على العطاء، نظرا "لاختلاف مستوى الاتزان بشكل جذري(8). (السروري)
- 5_ قياس تلوث الهواء في العراق: Measuring air pollution in Iraq

يعد الخطوة الأولى للتحكم في التلوث، فمعرفة تركيب وخصائص وتركيز الملوثات له دور أساس في التقليل من حجم الملوثات المنطلقة والتحكم في نوعية بعضها والسيطرة عليها والحد من تأثيراتها. إذ تعد أجهزة مراقبة التلوث مفيدة ولكنها مكلفة وتحتاج إلى مشغلين مهرة، وكثير من هذه الأجهزة تعمل أوتوماتيكياً ولا تحتاج إلى أكثر من مشغل أو خبير ومعظم هذه الأجهزة تقيس وتسجل تركيزات الغاز والعناصر. فهناك نوعين من الأجهزة منها ما تعتمد على التحليل النوعي وأخرى تعتمد على التحليل الكمي:

أ_ ومن أجهزة التحليل النوعي جهاز مطياف الكتلة (Mass spectroscope) وجهاز كروماتوجرافيا الغازات (chromatograph)، ويمكن استخدام الجهازين معا في القياس في حالة الميزج من الغازات فقد امكن من تصنيف أكثر من (100) مركب متبعثر من عوادم السيارات باستخدام الجهازين معا في القياس.

ب_ أجهزة تعتمد على التحليل الكمي فأهمها كاشف الألوان وجهاز القراءة المباشر والذي يعمل على مبدأ الاحتراق الداخلي. وتعتمد مدن العالم على أجهزة الاستشعار عن بعد لقياس معدل التلوث في الهواء في المناطق الحضرية المترامية الأطراف ولكن هذه الأجهزة لا تقدم معلومات دقيقة للمستخدم العادي لأن معدلات التلوث تختلف من منطقة سكنية لأخرى بسبب تأثير الأشجار والازدحام المروري والطابع المعماري لكل المنطقة. فهناك الكثير من محطات الرصد لتلوث الهواء موزعه جغرافياً في العراق (9). (البيئة، 2016) كما في الجدول (3).

ويتوفر في محطات المراقبة والرصد لتلوث الهواء بالإضافة إلى أجهزة قياس التلوث أجهزة لقياس سرعة الرياح واتجاهها ودرجة الحرارة والرطوبة والأشعة فوق البنفسجية والإشعاع الشمسي وهناك مختبرات خاصة لقياس الانعكاس الحراري، والذي يستخدم فيه الترددات الصوتية ويعتمد قياس جهاز الأوزون على تفاعل الأوزون غاز الإيثيلين، وينتج غاز الأثلين الذي يطلق ضوء بطاقة متناسبة مع تركيز الأوزون بالجو. فأن استخدام أجهزة قياس العناصر المناخية ضرورة ملحة في محطة رصد ملوثات الهواء، وهذا يعود لمقارنة التأثير الذي تمارسه ملوثات الهواء على مقادير العناصر المناخية المسجلة، فضلاً عن تأثيرها على طبيعة الظواهر المناخية الممكنة الحدوث كالضباب وغيرها.

جدول (3)

يبين التوزيع الجغرافي لمحطات الرصد لملوثات الهواء لعام 2016

ت	اسم المحطة	المحافظة	الموقع	الموقف	تمويل المشروع
1	الوزيرية	بغداد	بناية الوزارة	عاملة	استثماري
2	ساحة الأندلس	بغداد	مديرية بيئة بغداد	عاملة	استثماري
3	جنوب بغداد	بغداد	محطة الكهرباء الغازية	عاملة	استثماري
4	السيدية	بغداد	الموارد المائية	تشغيل تجريبي	استثماري
5	الدورة	بغداد	مستوصف بلاد الشهداء	تشغيل تجريبي	استثماري
6	الكاظمية	بغداد	معمل النسيج	تشغيل تجريبي	البنك الدولي
7	جامعة بغداد	بغداد	الجادرية	عاملة	البنك الدولي
8	الجامعة التكنولوجية	بغداد	الصناعة شارع 52	عاملة	البنك الدولي
9	معهد النفط	بغداد	الوزيرية	عاملة	البنك الدولي
10	اليرموك	بغداد	مستشفى اليرموك	عاملة	البنك الدولي
11	جامعة بابل	بابل	جامعة بابل	عاملة	تنمية الأقاليم
12	ابو خستاوي	بابل	منطقة ابو خستاوي	عاملة	تنمية الأقاليم
13	مديرية بيئة بابل	بابل	متحركة	عاملة	تنمية الأقاليم

المصدر : جمهورية العراق، وزارة البيئة، حالة البيئة في العراق لعام 2016، ص 19.

6_ تلوث الهواء في العراق : Air pollution in Iraq

إذ يصنف العراق من الدول ذات الأنظمة البيئية الهشة السريعة التلوث، وذلك لعدم تطبيق القوانين والقواعد لحماية البيئة. إذ أن هناك تزايداً واضحاً في الغازات السامة في الهواء نتجت عن تفاعلات في الجو وجعلت غاز ثنائي أوكسيد النتروجين اعلى نسبة لدرجة تجاوزت المحدد الوطني السنوي الذي قيمته (0.02 ppm) في الكثير من محطات رصد ملوثات الهواء، وهي ناجمة عن حرائق النفط والغازات المنبعثة من عوادم السيارات أو ازدحام المرور والتغيرات الجوية. بينما سجل الغبار المتساقط معدلات كبيرة مارست بدورها تلوث هواء الكثير من المدن العراقية، وبمعدلات تفوق

المحددات والمعايير الدولية والوطنية، إذ تتعرض منطقة الدراسة إلى الكثير من العواصف الغبارية التي تضعه على مشارف كوارث بيئية تكون ذات تأثير بالغ على صحة الإنسان. كما في الصورة (2، 1)، الجدول (4)، الشكل (1).

المصدر : <https://ar.irna.ir/news/82443535>

الجدول (4) الغبار المتساقط في المحافظات العراقية باستثناء إقليم كردستان لعام 2016

الشهر المحافظة	كانون 2	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	تشرين 1	تشرين 2	كانون 1
كركوك	15	18	9	9	13	12	13	13	15	7	21	27
ديالى						28	38					
بغداد		2	11	32	17	13			20	19	12	4
بابل	10	17	16	13	20	23	20	14	11	16	15	19
واسط	8	4	5	12	21	33	7	11		15	9	6
كربلاء	10	15	26	13	26	35	21	17	18	20	19	22
القادسية	11	19	27	19	37	33	11	17	17	16	17	11
النجف	10	12	29	41	14	77	12		16	13	12	12
المتن	22	16	32	20	26	19	22	14	17	17	18	15
ميسان			11	11	11	11	12	12	13	12	12	11
ذي قار	17	22	19	25	25	22	89	46	48	29	68	33
البصرة	14	19	14	17	21	7	21	15	27	16	17	13

المصدر : جمهورية العراق، وزارة البيئة، حالة البيئة في العراق لعام 2016، ص 19.

الشكل (1) الغبار المتساقط في المحافظات العراقية باستثناء إقليم كردستان لعام 2016

يعود بذلك سبب الارتفاع في نسبة تلوث الهواء الجوي في العراق وانخفاض جودته إلى جملة أسباب، أبرزها كثرة العواصف الترابية التي تهب بمعدل أسبوعي في كافة أنحاء منطقة الدراسة بسبب الطبيعة الصحراوية التي تتميز بها أغلب الأراضي العراقية والتي يصعب صدها لارتفاعها لمئات الأمتار في الجو. كما أن للزيادة الكبيرة في أعداد المركبات المرورية التي تطلق آلاف الأطنان من العوادم تزيد من حدة هذه الكارثة البيئية، بالإضافة لما تسببه الورش الفنية ومولدات الطاقة الكهربائية بجميع أحجامها المنتشرة في الشوارع وداخل الأحياء السكنية والمنازل من انبعاث الغازات السامة.

ثانياً: التغير المناخي في العراق : Climate Change in Iraq

تعد مشكلة التغيرات المناخية من أخطر المشاكل التي تواجه الجنس البشري خلال القرن الحادي والعشرين، وقد تراكت المعرفة منذ أوائل الثمانينات وحتى الآن، وأزالت جانباً كبيراً من النقاش والنظريات التي كانت تصاحب هذه المشكلة، إذ لم يلق أي موضوع من مواضيع علم المناخ العناية التي لقيها في السنوات الأخيرة موضوع (تغير المناخ)، وتزودنا كل يوم علوم الجيولوجيا والإنسان والنبات والحيوان والظواهر الجوية والفلك وغيرها من العلوم المتقاربة بأدلة جديدة على تغير المناخ، الذي حاز على اهتمام العديد من الباحثين في الأونة الأخيرة، إذ كان الاعتقاد السائد قديماً إن المناخ ثابت (10). (عبد الماجد و اخرون، 2003) وبحسب تعريف الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (Ipcc) يمكن تحديده من خلال استخدام الاختبارات الإحصائية في تغير متوسط حالة المناخ. وتقلب خصائصه ويستمر لفترة طويلة عادة عقود أو فترات أطول. ويحدث على مر الزمن سواء نتج عن تقلب طبيعي أو عن نشاط بشري ويسمى هذا التغير بالتغير المناخي العميق. ويعرف بأنه تغير راسخ في نظام مناخ الأرض ويدوم وفقاً لمقاييس طويلة الأمد، بمعنى أنه تبدل تام في المناخ يحصل خلال مدة زمنية طويلة تمتد لعدة قرون ماضية أو آلاف السنين الماضية ويمكن حدوثها في المستقبل مثل العصور الجليدية المتعاقبة خلال الفترة بين (75000 : 10000) قبل الآن، التي غطت خلالها الجليد مساحات شاسعة من أوروبا وأمريكا الشمالية وأجزاء شاسعة من أمريكا الجنوبية وآسيا وأفريقيا عدة مرات وكان آخرها ما عُرف بالفترة الباردة. ثم تلتها فترة دافئة تراجعت خلالها الجليديات في الفترة بين (10000 - 6000) قبل الآن، ثم سادت فترة أكثر دفئاً بين 1250 - 1000 قبل الآن، تلاها ما يعرف بالعصر الجليدي الصغير (Little Ice Age) خلال الفترة بين 1500 - 1850 م (11). (الفريق العامل الأول، 2001) وخلال هذه الفترات جرت تغيرات مناخية طويلة الأمد نتج عنها مناخات مختلفة كلياً عن بعضها البعض دام كل منها عدة قرون أو عدة آلاف من السنين. وقد دلت الدراسات أن مناخ الأرض ظل خلال الألفين السنة أو أكثر الماضية مستقرًا لم يتغير، ولكن بعض الباحثين يتوقع حدوث تغير مناخي مفاجئ في غضون عدة عقود القادمة. تعتبر ظاهرة التغيرات المناخية ظاهرة عالمية (Global Phenomenon) إلا أن تأثيراتها محلية، أي تختلف من مكان إلى مكان على سطح الكرة الأرضية نظراً لطبيعة وحساسية النظم البيئية في كل منطقة. ويقع العراق في قلب هذه التغيرات، فضلاً عن تأثره بعوامل مناخية طبيعية وكونية مثل تناقص الهطول المطري وتزايد موجات الحر، فضلاً عن العواصف الغبارية وإطالة فصل الصيف، ما يزيد نسبة تبخر المياه. وتتأثر البلاد فوق ذلك

بمؤامل أخرى يفرضها موقعه الجغرافي حيث يقع في مصب جميع الأنهار الآتية من تركيا وإيرن وسوريا. ولهذا السبب تتناقص كميات المياه في الخزانات والبحيرات والأنهار إلى مستويات حرجة، الأمر الذي يؤثر سلباً في تغذية المياه الجوفية، ناهيك بسوء إدارتها والإفراط في استخدامها. حتى أصبح خلال عام 2018 بإمكان المواطنين في العاصمة بغداد عبور نهر دجلة مشياً على القدمين. كانت تلك الصورة إشارة واضحة إلى مستقبل دجلة "الخبر" في العقود المقبلة، إذ من المتوقع أن تشهد المنطقة المزيد من التوتّر المائي. وتحدد وزارة البيئة العراقية في تقريرها عن (حالة البيئة في العراق لعام 2017) مؤشرات التغير المناخي في البلاد بأربع نقاط أساسية وهي: ارتفاع معدلات درجات الحرارة، قلة التساقط المطري، ازدياد شدة هبوب العواصف الغبارية مع نقصان المساحات الخضراء. إذ أن التغيرات المناخية تنعكس بصورة واضحة على كل من الحرارة وكمية التساقط في العراق، فتكون السمة البارزة لتأثير التغيرات المناخية هو ارتفاع درجات الحرارة وقلة التساقط المطري في العراق، وبهذا فالحرارة تشهد ارتفاعاً في الاتجاه العام لمعدل درجة الحرارة السنوي لمحطة الموصل وبغداد والبصرة للمدة من (1926_2010م) بمقدار (0.5، 0.1، 1.6) على التوالي (12). (السامرائي، 2019) كما في الشكل (2). وفيما يتعلق بالتساقط المطري، فعلى رغم تأثر أمطار العراق بمناخ بحر الأبيض المتوسط، يصنف العراق بشكل عام ضمن المناخات شبه المدارية، وذلك بحكم موقعه الجغرافي الطبيعي الواقع بين دائرتي العرض (29_37) شمالاً من الفاصل المداري، كما إنه يبعد من بحر الأبيض المتوسط (1000 كم)، وإذا كان بالإمكان أن يكتسب من هذا الموقع وصفه المناخي أهميته خلال عقود مضت، فتقتضي المتغيرات البيئية أوصافاً وتعريفات جديدة لأحواله المناخية، وذلك بسبب تمدد المناخ المداري وتقلص المدار المتوسطي. فتتجه كمية الامطار في محطة الموصل نحو الانخفاض للمدة (1923_2010م) بمقدار 10 ملم عن المعدل السنوي البالغ 368.8 ملم، وفي محطة بغداد نجد الاتجاه العام

الشكل (2) الاتجاه العام لدرجات الحرارة في محطات الموصل وبغداد والبصرة

المصدر: قصي فاضل عبد، التغير المناخي في درجة حرارة وامطار العراق، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والانسانية، العدد 45، 2019، ص 343

بينما في محطة البصرة شهد الاتجاه العام للأمطار نحو الانخفاض بـ (10 ملم) عن المعدل السنوي البالغ (140.4 ملم)، فهذا الانخفاض الملحوظ في كميات الأمطار والارتفاع في درجات الحرارة، يعود بالدرجة الأولى لزيادة استخدامات غازات الاحتباس الحراري، مما يزيد من تركيز ملوث الهواء، من خلال تزايد عمليات الاحتراق وعوادم السيارات وغيرها من التغيرات الجوية (13). (السامرائي، التغير المناخي في درجة حرارة وامطار العراق، 2019). وقد ارتفعت حدة العواصف الغبارية بشكل ملحوظ في العراق في الآونة الأخيرة وبشكل متزامن مع زيادة موجات الجفاف الناتجة عن انخفاض كميات التساقط المطري وإمدادات المياه الواردة للعراق، حيث بلغ عدد ايام (200 و220) يوماً في السنة لكل من السنتين 2008 و2009 على التوالي وزحف الرمال باتجاه المشاريع الاستراتيجية (الطرق، المشاريع الاروائية والزراعية والمدنية)، فضلاً عن وتزايد انخفاض مستوى الرؤيا إلى ما دون خمسة امتار، فضلاً عن ارتفاع ملحوظ في تراكيز المواد العالقة والغبار المتساقط الذي بلغ ذروته في عام 2008، حيث بلغت تراكيز الغبار المتساقط حوالي 80 ملغم/م²/شهر. وتعود كثرة الظواهر الغبارية إلى الزيادة الكبيرة في درجات الحرارة التي من شأنها أن تحرك ذرات الغبارية وتعرضها للتطير، بعد تهيئة الظروف الملائمة لانتشار مثل هذه الظواهر كقلة الغطاء النباتي وغيرها من الظروف (14). (جمهورية العراق وزارة البيئة، 2016).

ثالثاً: الآثار البيئية للتغيرات المناخية على العراق:

Environmental impacts of climate changes on Iraq:

يلاحظ ملامسة الآثار الناتجة عن التغير المناخي في السنوات الأخيرة مثل موجات الحر المتطرفة والتصحر وشحة المياه في جميع أنحاء العراق. وباستثناء المناطق الجبلية في إقليم كردستان، إذ تتميز غالبية المناطق الأخرى في البلاد بطبيعة جافة أو شبه جافة لا تتجاوز فيها نسبة هطول الأمطار (150) ملم سنوياً. ولهذا السبب يعتمد العراق على سقوط الأمطار خارج حدوده الوطنية لتأمين أكثر من نصف احتياجاته المائية، الأمر الذي يجعله عرضة لتحديات جمة في ما خص أمنه المائي والغذائي، وذلك بسبب تبعيته المناخية الطبيعية والجيوسياسية لدول الجوار تركيا وإيران وسوريا. وخفضت مشاريع تخزين المياه في دول الجوار، معدلات التدفق في نهري دجلة والفرات، وهما المصدران الرئيسيان لمياه العراق السطحية، إلى أقل من ثلث طاقتها عام (2018) وقد تخفضها أكثر في السنوات المقبلة. معظم مصادر مياه دجلة والفرات الآتية من جنوب شرقي الأناضول، يقع في منطقة الشرق الأوسط وشرق البحر المتوسط. وهي منطقة متأثرة بهشاشة مناخ الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، ما يفاقم أسباب تناقص تدفق المياه في الأنهار (15). (الزكنة، 2006)

إذ تعد المدن أكثر المناطق مساهمة في تغير المناخ، حيث تستهلك (78%) من الطاقة العالمية وتنتج أكثر من (60%) من انبعاثات الغازات الدفيئة على الرغم من كونها تمثل نسبة (2%) فقط من مساحة سطح الأرض. إن الكثافة الهائلة للأشخاص الذين يعتمدون على الوقود الأحفوري تجعل سكان الحضر معرضين بشدة لآثار تغير المناخ. حيث يؤدي تقليل المساحات الخضراء إلى تفاقم المشكلة، ووفقاً لتقرير الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (ipcc)، فإن الحد من الاحتباس الحراري عند درجة (5.1) درجة مئوية يتطلب تحولات سريعة وبعيدة المدى في استخدامات الطاقة والأرض والحضر والبنية التحتية (بما في ذلك النقل والمباني) والنظم الصناعية (16). (الفريق العامل الأول، 2001) فمن أبرز ما الآثار البيئية للتغيرات المناخية في العراق:

1_ التنوع الحيوي في العراق : Biodiversity in Iraq

تتأثر النظم الطبيعية والتنوع الأحيائي في العراق بالتغير المناخي بنسب متفاوتة، وبحسب موقعها الجغرافي أو المؤثر المناخي. ويمكن تحديد ثلاثة مواقع ذات تنوع أحيائي قابل للتأثر بتغير المناخ: النظم الإيكولوجية في الأهوار في جنوب العراق، حيث تعتمد المجتمعات الأصلية تاريخياً عليها سبلاً للعيش، الغابات في إقليم كردستان، والبحيرات والأنهار المنتشرة في أنحاء البلاد. وتبقى بيئة الأهوار من بين البيئات الأكثر عرضة وحساسية للتغير المناخي، وذلك بسبب انخفاض تدفق المياه في نهري دجلة والفرات وهما المصدران الرئيسيان للمساحات المائية في جنوب العراق، إذ يعود تاريخ تشكلها إلى آلاف السنين وفقاً للدراسات العلمية الجيولوجية. إذ العراق يعتبر من البلدان التي تعتمد بشكل كبير جداً على البلدان المجاورة مثل تركيا وسوريا وإيران لتوفير مصادر المياه العذبة التي تتدفق إلى العراق عبر نهري دجلة والفرات وروافدهما وكذلك نهر الكارون (17). (جمهورية العراق ،وزارة الموارد ، المائية مركز انعاش الأهوار العراقية (CRIM)، 2007).

إذ أن تعاظم التأثير السلبي لتغير المناخ في العراق بسبب التدخل الفظ للإنسان في الدورة الطبيعية للمياه في حوضي النهريين دجلة والفرات. كما تغيرت وتشوهت الطبيعة الهيدرولوجية فيهما، نتيجة إجراءات السيطرة على المياه وتخزينها بواسطة سلسلة السدود الكبرى التي أنشئت على مجاري النهريين وروافدهما في جميع دول الحوض خلال العقود الثلاثة الماضية. وأدى ذلك إلى انحسار أو انخفاض مناسيب الذروة الفيضانية، التي كانت تحدث طبيعياً في الربيع، نتيجة

تخزين الزيادة في التدفقات خلف تلك السدود العملاقة. كما أصبحت الإطلاقات المائية من تلك السدود خاضعة لاعتبارات أخرى، ما زاد هشاشة الأنظمة الايكولوجية المرتبطة بها، ومنها بالطبع الاهوار العراقية. الصورتين (4.3).

الصورة (3) جفاف الأهوار في محافظة ذي قار الصورة (4) موت الجاموس بفعل الحرارة المرتفعة

المصدر : جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مركز انعاش الاهوار العراقية (CRIM)، تقرير حول دراسة وتقييم الحالة الاجتماعية والاقتصادية للاهوار العراقية، المركز الاستشاري لمشاريع وبحوث البيئة، كلية الهندسة، جامعة بغداد، 2007، ص3

2_ موجات الحر في العراق :

ففي مختلف أنحاء العالم أصبحت الأيام الحارة أكثر سخونة وتواتراً، في حين نشهد أيام باردة أقل، فعلى مدى العقد الماضي، كانت درجات الحرارة القياسية اليومية تحدث ضعف مستويات الانخفاض القياسية في مختلف العالم، وأصبحت الموجات الحارة أكثر شيوعاً، كما أن موجات الحرارة الشديدة أصبحت أكثر تكراراً في مختلف المحطات المناخية العراقية، على الرغم من أن في العديد من أنحاء البلاد في الثلاثينيات ما زالت تحتفظ بسجل لعدد موجات الحرارة (التي يسببها وعاء الغبار وعوامل أخرى).

تمارس موجات الحر تأثيراً إيكولوجياً، وذلك من خلال قلة القيمة الفعلية للأمطار بفعل ارتفاع قيم التبخر، وبالتالي لا تستطيع البيئة توفير المتطلبات المائية للإحياء النباتية والحيوانية، وهذا بدوره يؤثر وهذا يؤثر على الحد من نمو النباتات، وأساس إنتاج الطاقة، والسلسلة الغذائية، مع جفاف شامل في الطبيعة. ففي منطقة الدراسة يتبين تأثير موجات الحر من خلال زيادة سقوط الأوراق، إذ تحولت المواقع والمناظر الطبيعية المضادة لثاني أكسيد الكربون إلى مصادر الكربون، الأمر الذي أدى إلى إطلاق كميات من ثاني أكسيد الكربون إلى الغلاف الجوي أكبر مما تم امتصاصه. وهذه الظروف الساخنة والجافة مواتية لبداية حرائق الغابات وانتشارها السريع، والتي تصاحب الآن الموجات الحارة بانتظام.

3_ التصحر : desertification

يواجه العراق أكبر مشكلة بيئية في تاريخه تتمثل بالتصحر الشديد والتي تعرض للخطر أمنه الغذائي. وتتظاهر العديد من العوامل الطبيعية والبشرية في صنعها. ولها نتائج بيئية واقتصادية واجتماعية وحضرية وخيمة أبرزها فقدان الأراضي المنتجة وتحرك الكثبان الرملية وهبوب العواصف الرملية والترابية الشديدة وما ينتج عنها من زيادة تلوث الهواء.

يرد الكثير من التعاريف للتصحر غير أن أحدث تعريف اقر في 1994 ضمن اتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر ينص: التصحر يعني تدهور الأرض في المناطق القاحلة وشبه القاحلة وفي المناطق الجافة وشبه الرطبة، الذي ينتج من

عوامل مختلفة تشمل التغيرات لمناخية والنشاطات البشرية. وفي حقيقة الأمر، فالتصحر عملية هدماً وتدمير للطاقة الحيوية للأرض، والتي يمكن أن تؤدي في النهاية إلى ظروف تشبه ظروف الصحراء، وهو مظهر من التدهور الواسع للأنظمة البيئية، الذي يؤدي إلى تقلص الطاقة الحيوية للأرض المتمثلة في الإنتاج النباتي والحيواني، ومن ثم التأثير في إعالة الوجود البشري (18). (الكعبي ، مهند حسن، 2008). إذ أن من أبرز النتائج البيئية والاقتصادية والاجتماعية للتصحر. فإن استخدام الإنسان للموارد الطبيعية هو استهلاك لها ومن ثم فإن نوعية الاستخدام وكثافتها إما أن تؤدي إلى تدهور البيئة أو تحافظ على توازنها. ويتمثل ذلك في تدهور الحياة النباتية والحيوانية وتدهور التربة والمراعي وتقلص الأراضي الزراعية أو التي يمكن استصلاحها، ونقص في المياه وتدهور نوعيتها وبالأخص ارتفاع نسبة ملوحتها. كل ذلك يعود إلى الاستخدام غير السليم والجائر لهذه الموارد. وينتج عن الأراضي المتصحرة أو التي في طور التصحر انخفاض في إنتاجية الأنظمة البيئية أو الزراعية سواء كانت مراعي طبيعية أو غابات أو أراض مزروعة. وفي النهاية يمكن أن يكون تدهور البيئة عاملاً رئيسياً في تغير المناخ.

رابعاً: سبل الحد من تلوث الهواء والتغيرات المناخية:

Ways to reduce air pollution and climate change

1_ دور المناطق الزراعية والأشجار في حماية البيئة والمناخ:

يساهم وجود وتزايد الغطاء النباتي بشكل خاص من دون أدنى شك في نشوء النظم البيئية المناخية الموضعية التي تؤثر في مناخ العراق إيجاباً، لما تشكله من دور مهم في بناء الكتلة الحيوية والكساء الخضري واتساع نطاقها وكثافتها وانشطتها في البناء الضوئي وما ينجم عنها من العمليات الحيوية المتعلقة بامتصاص غاز ثاني أوكسيد الكربون والتبخير والنتج، فالغطاء النباتي ليس صديقاً للبيئة فحسب، بل يمثل حجر الزاوية في بنائها. خير مثال ودليل على ذلك هي التأثيرات السلبية الناتجة عن تجفيف الأهوار وإزالة الغابات وقطع الأشجار وانعكاسها على ارتفاع درجة الحرارة والرياح الجافة المصحوبة بهبوب العواصف الغبارية وقلة سقوط الأمطار في مناطق مختلفة في العراق. فالدونم الواحد من أشجار الغابات يمتص (140) كغم من ثاني أوكسيد الكربون، الذي يعد المساهم الأول في ظاهرة الاحتباس الحراري. فكم بالأحرى من الغاز الممتص للملايين من الدونمات الزراعية، وما يقابله من إنتاج للأوكسجين وبخار الماء، إلى جانب امتصاص (3_5 طن/ دونم) من الغبار سنوياً، وتنقية الهواء وتلطيف الجو وتقليل أثر الملوثات وخفض درجة الحرارة، وينعكس بالنتيجة على راحة الإنسان وصحته وإطالة عمره (19). (السعود ، دراسة في التربة البيئية، بدون تاريخ).

2_ استخدام الطاقة المتجددة

تعتبر الطاقة المتجددة المستمدة من الموارد الطبيعية أي من الرياح والشمس ومن حركة الأمواج والمد والجزر من الطاقات ذات الانعكاسات الهامة على كل من الإنسان والبيئة وذلك باعتبار أنها : بعيدة عن الوقود الأحفوري الذي يضم كل من البترول والفحم والغاز الطبيعي والوقود النووي الذي يتم استخدامه في المفاعلات النووية. وتحمي البيئة والانسان من ارتفاع نسبة ثاني أوكسيد الكربون في الهواء ومن انبعاثات الغازات الضارة التي تقوم بزيادة الانحباس الحراري. فضلاً عن كونها تحمي البيئة والانسان من المخلفات الذرية الضارة الناتجة عن مفاعلات القوى النووية (20). (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)، 2011)

الاستنتاجات : Conclusions

- 1_ يعاني العراق في الآونة الأخيرة من ارتفاع نسبة التلوث في الهواء نتيجة عدم السيطرة على الغازات المنبعثة من استخراج النفط في الآبار خصوصاً في المحافظات الجنوبية، بالتزامن انبعاث السموم من المولدات المنتشرة في شوارع جميع المدن العراقية.
- 2_ يعد تلوث الهواء ظاهرة يتعرض بسببها الغلاف الجوي لجسيمات مادية أو مواد كيميائية أو أي مركبات بيولوجية تتسبب في حدوث أذى وإضرار للإنسان وكافة الكائنات الحية أو تسبب ضرر في البيئة الطبيعية.
- 3_ أن هناك العديد من مسببات التلوث الأخرى في العراق مثل مصانع الأسلحة العراقية السابقة في زمن النظام السابق ومواقع وكالة الطاقة الذرية واستخدام مختلف أنواع الأسلحة والذخائر خلال الحروب، فضلاً عن المصافي النفطية ومصانع الاسمنت ومحطات توليد الكهرباء ومعامل الطابوق.
- 4_ فأن استخدام أجهزة قياس العناصر المناخية ضرورة ملحة في محطة رصد ملوثات الهواء، وهذا يعود لمقارنة التأثير الذي تمارسه ملوثات الهواء على مقادير العناصر المناخية المسجلة، فضلاً عن تأثيرها على طبيعة الظواهر المناخية الممكنة الحدوث كالضباب وغيرها.
- 5_ إذ يصنف العراق من الدول ذات الأنظمة البيئية الهشة السريعة التلوث، وذلك لعدم تطبيق القوانين والقواعد لحماية البيئة. إذ أن هناك تزايداً واضحاً في الغازات السامة في الهواء.

- 6_ يعد سبب الارتفاع في نسبة تلوث الهواء الجوي في العراق وانخفاض جودته إلى جملة أسباب، أبرزها كثرة العواصف الترابية التي تهب بمعدل أسبوعي في كافة أنحاء منطقة الدراسة بسبب الطبيعة الصحراوية التي تتميز بها أغلب الأراضي العراقية.
- 7_ تشهد درجة الحرارة في العراق ارتفاعاً في الاتجاه العام لمعدل درجة الحرارة السنوي لمحطة الموصل وبغداد والبصرة للمدة من (1926_2010م) بمقدار (0.5، 0.1، 1.6) على التوالي.
- 8_ تتأثر النظم الطبيعية والتنوع الحيوي في العراق بالتغير المناخي بنسب متفاوتة، وبحسب موقعها الجغرافي أو المؤثر المناخي.

التوصيات : Suggestions

- 1_ معالجة الآثار السلبية لتغير المناخ واتخاذ إجراءات للتكيف معه لضمان الأمن الغذائي، وتركيز البحث العلمي على استشراف الآثار المستقبلية للتغيرات المناخية وكيفية مواجهتها، والاتجاه إلى الاستثمار الجاد في المياه الجوفية، خاصة في مناطق الخزين المتجدد التي تتميز بخصوبة أراضيها. والاتجاه إلى الاستثمار الجاد في المياه الجوفية، خاصة في مناطق الخزين المتجدد التي تتميز بخصوبة أراضيها.
- 2_ مفاتحة الجهات التنفيذية ومنها وزارة الموارد المائية ووزارة الإسكان والبلديات ومجالس المحافظات وغيرها، لعمل توعية وإصدار القوانين والعقوبات على المتجاوزين على البيئة واعتباره حقاً عاماً.
- 3_ تفعيل مشروع الحزام الأخضر في كل المحافظات وبالأخص المحافظات الغربية لصدة الأتربة.
- 4_ معالجة الانبعاثات الصادرة من محطات توليد الطاقة الكهربائية في كل المحافظات، والسعي للعمل بالطاقة المتجددة للحد لتقليل من الانبعاثات الصادرة من المولدات الكهربائية الكبيرة.
- 5_ التقليل من الاختناقات المرورية التي تساهم في تلوث بيئة الهواء، وذلك من خلال اعتماد على قواعد وقوانين لأجل فك الاختناقات المرورية ومعالجة ما يصدر منها.

المصادر

- الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. (2001). تغير المناخ (الأساس العلمي). الفريق العامل الأول. مثنى عبد الرزاق. (2010). التلوث البيئي (المجلد الثانية). عمان: دار وائل للنشر والطباعة.
- ليث محمود الزنكنة. (2006). اثر العناصر المناخية على التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في العراق . بغداد: غير منشورة.
- الكعبي ، مهند حسن. (2008). مشكلة التصحر في محافظة المثنى في محافظة المثنى وبعض تأثيراتها البيئية. البصرة، العراق: رسالة ماجستير غير منشورة.
- كرستوفر فلافين. (1992). ارتفاع درجة حرارة الأرض. (سيد رمضان هراة، المترجمون) مصر: الدار الدولية للنشر.
- قصي فاضل السامرائي. (2019). التغير المناخي في درجة حرارة وامطار العراق. الحلة: مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والأنسانية.
- قصي فاضل السامرائي. (2019). التغير المناخي في درجة حرارة وامطار العراق. الحلة: مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والأنسانية.
- فريق عمل -وزارة البيئة. (2016). حالة البيئة في العراق لعام 2016. بغداد -العراق: وزارة البيئة.
- الفريق العامل الأول. (2001). تغير المناخ (الأساس العلمي). الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ. علي حسن موسى . (1996). التلوث الجوي (المجلد الأول). دمشق: دار الفكر.
- عصام محمد عبد الماجد ، و اخرون. (2003). تلوث الهواء (المجلد الأول). وزارة العلوم والثقافة.
- صبيح جاسم كاطع ، و اخرون. (2008). تلوث الهواء والمخاطر البيئية الناتجة عن عوادم المركبات في محافظة البصرة. ميسان: مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية. مجلد (7).
- سعدية عاكول الصالح، و عبد العباس فضيح الغريدي . (2008). عداء الإنسان للبيئة.
- راتب سلامة السعود. (بلا تاريخ). دراسة في التربية البيئية (المجلد 1). دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- جمهورية العراق ،وزارة الموارد المائية مركز انعاش الأهوار العراقية. (2007). (CRIM) دراسة وتقييم الحالة الاجتماعية والاقتصادية للأهوار العراقية . بغداد: المركز الاستشاري لمشاريع وبحوث البيئة.
- أحمد السروري . (بلا تاريخ). الكيمياء والبيئة.
- am11:12. (28/6/2020) الوقت . الموقع الإلكتروني. <https://p.dw.com/p/12>