Journal of Humanitarian and Applied Sciences – مجلة العلوم الإنسانية والتطبيقية
(رقم الإيداع المحلي - 2020/95) – (ISSN: 2706 – 9087) - (معامل التأثير العربي شهادة رقم: 472 – 2020)
كلية الآداب والعلوم قصر الأخيار – جامعة المرقب
Volume 8 – Issue 16 المجلد 8 – العدد 16

الاحتباس الحراري وأثره على البيئة ودور ليبيا في مواجهته

د. ابتسام عبد السلام كشيب

عضو هيئة تدريس، قسم الجغرافيا – كلية الآداب – جامعة المرقب.

Received: 03/11/2023 | **Accepted:18/11/2023**

الملخص:–

تناولت الباحثة في هذه الدراسة ظاهرة الاحتباس الحراري لما لها من تأثير سلبي على كوكبنا، حيث يتعرض سطح الأرض للاحترار الكوني بسبب انبعاث الغازات الدفيئة للجو، كذلك نشاط الإنسان من حرق وقود أحفوري وزراعة وقطع الأشجار واستهلاك كبير للمياه، كما وجاء في البحث آثار هذه الظاهرة على البيئة وأسبابها، ودور ليبيا في مواجهة هذا التغير المناخي الخطير.

الكلمات المفتاحية: الاحتباس، الحراري، البيئة، ليبيا، أحفوري، تلوث.

Alstract:

In this study, the researcher discussed the phenomenon of global warming, because of its negative impact on our planet, as the Earth's surface is is exposed to global warming due to green house gas emissions into the atmosphere, as well as human activities such as burning fossil fuels, agriculture, cutting down trees, and large consumption of water, as stated, in research the effects of this phenomenon on the environment and its causes, and Libya's role in confronting this dangerous climate.

المقدمة:–

يعد الاحتباس الحراري من أهم قضايا عالمنا المعاصر اليوم والتي نرى تأثيرها في المناخ، والذي بدوره يؤثر على البيئة سلباً، وذلك لما نشهده من ارتفاع غير مسبوق في درجات الحرارة بسبب الغازات الدفيئة.

كذلك تغير المناخ بشكل يهدد على صحة الإنسان من خلال تلوث الجو والأمراض المصاحبة له، بالإضافة إلى شح المياه والأخطار المتعلقة بها مثل الفيضانات والجفاف، الأمر الذي يؤدي إلى تعطيل أنماط هطول الأمطار ودورة المياه بأكملها.

بالإضافة إلى أن الاحتباس الحراري أصبح من القضايا التي شغلت الرأي العام في الآونة الأخيرة، ولا تزال العوامل المسببة للإضرار العالمي موجودة وتزايد باستمرار ولا يمكن الحد من هذه الظاهرة في المستقبل إلا بحدوث تغيرات اجتماعية وتقنية وطبيعية؛ لأن الاحتباس الحراري سيساهم في ذوبان الجليد وارتفاع منسوب مياه البحار وبذلك يتسبب بغرق المناطق المنخفضة والسواحل.

أما على الصعيد المحلي لم تكن ليبيا جدية في محاولة الحد من هذه الظاهرة، وذلك بالحفاظ على البيئة من الملوثات الهوائية والمتمثلة في الصناعة واستخراج النفط وتكريره.

كما تواجه الباحثة ندرة المصادر والمراجع الخاصة بليبيا ومكافحتها لهذه الظاهرة الخطيرة، وسنحاول في هذا البحث إلقاء الضوء على ظاهرة الاحتباس الحراري التي أصبحت تؤرق العالم، وما هي مخاطرها وتأثيرها على البيئة ومحاولة إيجاد الحلول واقتراح التوصيات للحد منها.

مشكلة البحث:–

تشكل ظاهرة الاحتباس الحراري تمهيداً للعالم عامةً سواء كان بيئياً أو اقتصادياً، ولليبيا خاصة بحكم أنها من أكثر الدول تضرراً لندرة المياه فيها، كذلك لعدم وجود دراسات كافية للحد من هذه الظاهرة، ومن هنا تتمثل مشكلة البحث في الآتي:

ما هي التدابير اللازمة التي اتخذتها ليبيا اتجاه ظاهرة الاحترار الكوني؟

هل الغازات الدفيئة المنبعثة في الجو هي المسؤولة عن الاحتباس الحراري؟

فرضيات البحث:–

هناك علاقة بين الاحتباس الحراري والكوارث الطبيعية التي حدثت وتحدث مؤخراً على سطح الأرض.

توجدعلاقة بين الأنشطة البشرية وتزايد الغازات الدفيئة في الجو.

أهداف البحث:–

التعرف على ظاهرة الاحتباس الحراري كإحدى الظواهر المهددة لكوكب الأرض.

توضيح المخاطر الناتجة عن التغيرات المناخية ومدى تأثيرها على البيئة.

أهمية البحث:–

تكمن أهمية دراسة هذه الظاهرة في كونها أهم الظواهر التي أدت إلى التغيرات المناخية والتي أثرت على سطح الأرض وسببت في إرتفاع درجات الحرارة مما أدى إلى تهديد كوكب الأرض بما فيه من مخلوقات حية، ويجب على العالم اتخاذ التدابير اللازمة والرادعة لكل الدول التي تسبب في انبعاث غازات الاحتباس الحراري والحد منها واتخاذ خطوات حقيقية لمواجهة تلك الظاهرة.

حدود البحث:–

1 – الحدود المكانية:

تناول البحث بدراسة سطح الأرض كون المشكلة عالمية وتهدد العالم لما نلاحظه مؤخراً من فيضانات وزلازل وتغير في درجات الحرارة.

2 – الحدود الزمنية:

فهي مدة إنجاز الورقة البحثية.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على المناهج التالية:

المنهج الوصفي: والذي يهتم بتجميع المعلومات ووصف الظاهرة ومدى تأثيرها على البيئة.

المنهج التحليلي: ويهتم بدراسة أبعاد الظاهرة المكاني والزماني والتوصل إلى النتائج وربط العلاقات مع بعضها ومع الظواهر الأخرى والتوزيع الجغرافي لتلك الظاهرة.

. الأساس الكمي والكارتوجرافي: ويتمثل في الجداول وتحليلها كذلك بعض الأشكال والخرائط التوضيحية.

. الدراسات السابقة:–

دراسة "الكوفي" وفيها تطرق إلى ظاهرة الاحترار الكوني موضحاً أهم مسبباتها، كذلك استعراض حجم الكوارث الطبيعية والأنشطة البشرية المسؤولة عن ذلك والتي أدت إلى تلويث الغلاف الجوي والتغير المناخي(الكوافي، 2009).

بينما تناول "تشارلز بيرسون" في كتابه "الاقتصاد وتحدي ظاهرة الاحتباس الحراري" بدراسة الاحتباس الحراري العالمي في منتصف ثمانينيات القرن الماضي والتي من أهمها زيادة درجات الحرارة وزيادة الكوارث الطبيعية والهزات الأرضية وارتفاع منسوب المياه، حيث نبه "بيرسون" لتلك المؤثرات ونتائجها وكيفية معالجة هذه الظواهر (بيرسون، 2014).

أما "خليل" أوضحت في دراستها أن قطاع السياحة من أكثر القطاعات تأثراً لظاهرة التغير المناخي سواء كانت سياحة شاطئية أو سياحة تسويحية، وتناولت بالدراسة العلاقة بين المناخ وراحة السائح وأفادت أن ارتفاع درجة الحرارة من الأمور التي تزعج السياج والتي بدورها تؤدي غلى تدني تدهور قطاع السياحة (خليل، 2019).

المبحث الأول:

مفهوم الاحتباس الحراري:

تنتج ظاهرة الاحتباس الحراري إلى التغيرات طويلة الأجل في درجات الحرارة وأشكال الطقس، وربما تكون هذه التحولات طبيعية بسبب التغيرات في نشاط الشمس أو الانفجارات البركانية الكبيرة، إلا أنه في القرون الأخيرة وخاصة في القرن التاسع عشر ظهور الأنشطة البشرية والتي بدورها تعد العامل الرئيسي لتغير المناخ، والذي يؤدي لانبعاث الغازات الدفيئة في طبقات الجو العليا وبالتالي فإن تراكمها يتسبب في الاحتباس الحراري.

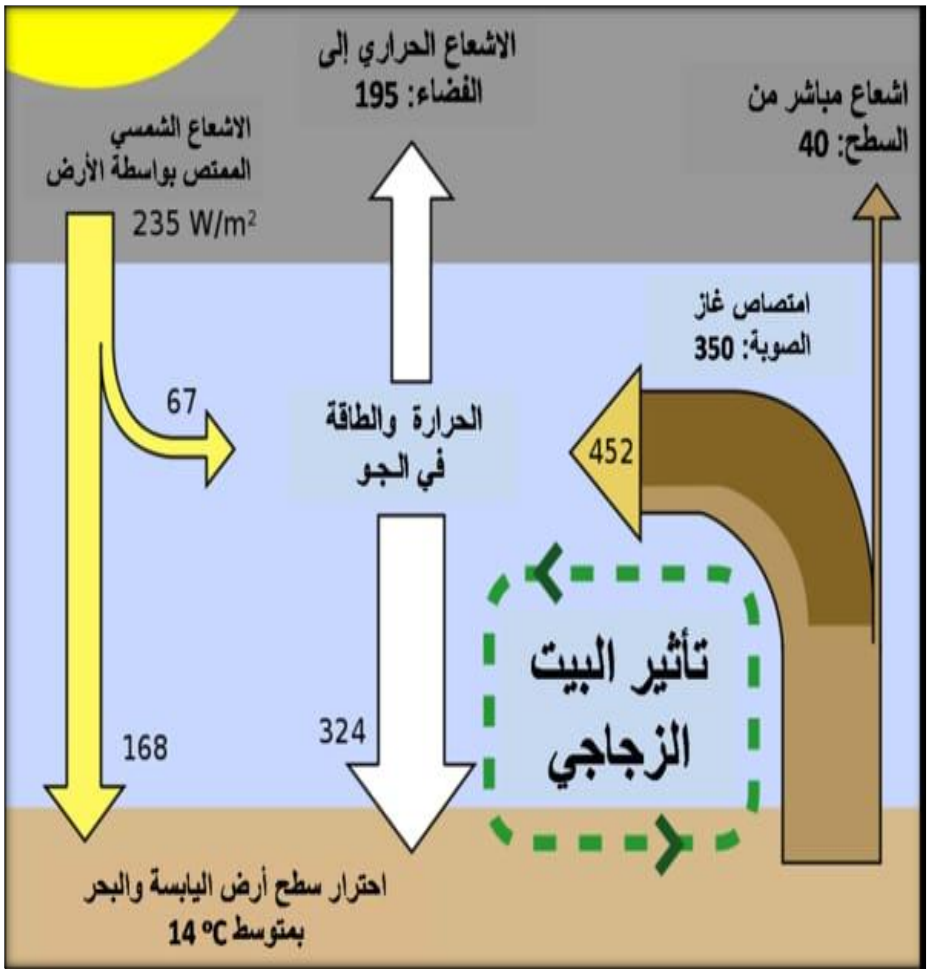
وقبل التطرق إلى تعريفات الاحتباس الحراري يجب تعريف المناخ أولاً، ويعرف بأنه الدراسة العلمية للمناخ في إقليم أو أكثر من سطح الأرض، وما يتبع ذلك من دراسة للسمات الرئيسة للطقس في فترة طويلة من الزمن تصل إلى أكثر من "50سنة"، وقد اهتم الإنسان منذ أقدم العصور بالظاهرات الجوية المؤثرة على المناخ ولكنه بقي عاجزاً عن تفسيرها وخاصة تلك الظاهرة الطبيعية المسببة له المتاعب والخسائر الفادحة من العواصف والأعاصير الشديدة (عيسى، 2006، ص13.)

ويعرف الاحتباس الحراري بأنه الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض، كنتيجة لزيادة انبعاث الغازات الملوثة (أبو طعيمة، 2021، ص8).

ويعرفه البعض بأنه ارتفاع في درجات الحرارة لطبقات الجوي السفلية من الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية، وذلك نتيجة اختزانها لجزء من الطاقة الحرارية الساقطة عليها من أشعة الشمس أكثر من الكميات الطبيعية وذلك بسبب زيادة تركيز بعض الغازات في طبقات الغلاف الجوي أهمها ثاني أكسيد الكربون (المقداد، 2015، ص2).

وجاء في تعريف آخر للاحتباس الحراري: هو ظاهرة طبيعية تنتج عندما يحبس الغلاف الجوي الحراري التي تطلقها الأرض باتجاه الفضاء، حيث تعمل غازات معينة في الغلاف الجوي تسقط الغازات الدفيئة مثل تأثير البيوت الزجاجية التي تمنع الحرارة من الهروب إلى الخارج، وهذا مهم لتنظيم حرارة الأرض وجعلها قابلة للحياة (السيلاوي، 2021، ص2).

شكل (1) تأثير البيت الزجاجي على الحرارة



المصدر: المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (الطقس – المناخ – الماء) 2021م

المبحث الثاني:

التغيرات المناخية وتأثيرها على البيئة:

من الواضح أن التغير المناخي قد بدأ بالفعل يؤثر على الإنسان، وأن ذلك التأثير من المحتمل أن يتعاظم في الأعوام المقبلة. وللتغيرات المناخية آثار مخيفة على كوكب الأرض منها الطقس المتطرف المرتبط بتغير المناخ تسبب في إحداث فوضى في جميع أنحاء العالم (دسوقي، 2023، ص75).

القارة الأفريقية هي أكثر مناطق العالم عرضة لمخاطر التغير المناخي لعدة أسباب منها الفقر والجهل وغياب الاستقرار السياسي في أغلب دول القارة، وتتمثل أهم شواهد وتداعيات التغيرات المناخية على القارة الأفريقية في الآتي:

يتوقع خبراء المناخ أن تتعرض منطقة شمال إفريقيا ودول الساحل إلى موجات جفاف شديد، وازدياد رقعة التصحر التي سوف تأتي على 75% من الأراضي الفلاحية السهلية في الشريط الساحل للمغرب العربي، هذا ما سوف يؤدي إلى استنزاف أكبر لخزان المياه الجوفية.

دلتا النيل سوف تكون عرضة من جهة أخرى لارتفاع مستوى البحر الذي سيغرق أجزاء مهمة من الأراضي الفلاحية الخصبة، ومن جهة أخرى سترتفع نسبة ملوحة الأراضي المتبقية (حسن، 2021، ص21).

ارتفاع مستوى سطح البحر: يتزايد على طول السواحل الأفريقية بمعدل أعلى من المعدل المتوسط العالمي، وخاصة على طول البحر الأحمر وجنوب غرب المحيط الهندي حيث يقترب المعدل من 4ملم/سنوياً، ومن المرجح أن يستمر ذلك في المستقبل، فيسهم في زيادة تواتر الفيضانات الساحلية في المدن المنخفضة واشتدادها وزيادة ملوحة المياه الجوفية بسبب تسرب مياه البحر، وبحلو عام 2030 من المتوقع أن يتعرض 108 إلى 116 مليون شخص في أفريقيا لخطر ارتفاع مستوى سطح البحر.

الطقس المتطرف: تأثر كل من جنوب السودان ونيجيريا وجمهورية الكونغو الديمقراطية، وبوروندي بالفيضانات الجارفة، حيث سجل جنوب السودان للعام الثالث على التوالي من الفيضانات العارمة التي أدت إلى ارتفاع منسوب مياه البحيرات والأنهار نتيجة هطول الأمطار الغزيرة في عامي 2020 و2021.

وشهدت أجزاء عدة من شمال أفريقيا حرارة شديدة، خاصة في تونس والجزائر والمغرب وليبيا، وصاحبت ذلك حرائق الغابات، وكانت العواصف الرملية والترابية مشكلة متكررة (للإرصاد الجوية، 2022، ص4).

أما عام 2023 جاءت فيضانات ليبيا محملة بالخراب، إذ تسببت في سقوط آلاف القتلى والمفقودين، بالإضافة إلى القتلى والمصابين جرفت الفيضانات كل ما واجهته في طريقها من مبان وطرق وسدود وجسور، وأُجبر الآلاف على النزوح.

وكان الإعصار دانيال قد ضرب يوم الأحد 10 سبتمبر 2023 السواحل الشمالية الشرقية وأجزاء من غرب ليبيا قادماً من اليونان، وتقول معهد الدراسات الأمنية الأفريقي، إن الدمار الذي سببته فيضانات ليبيا وخاصة في درنة يلقى الضوء على التقاء مخاطر المناخ والتنمية والأمن في نقطة واحدة، حيث بلغ معدل سقوط الأمطار ذروته في 10 سبتمبر 2023 حينما وصلت مستوى قياسياً عند 414.1 ملليمتر بارتفاع مهول عن المتوسط الشهري الذي هو أقل من ملليمترين اثنين.

وبالناظر إلى ليبيا ليس بها أنهار، فقد حولت الوديان مسار مياه الأمطار باتجاه منطقة الجبل الأخضر المرتفعة، ثم إلى مدينة درنة، وبلغت شدة السيول مدارها، إذ اخترقت سدين لم يخضعا للصيانة منذ سنوات وهو ما تسبب في النهاية باكتساح السيول المدينة التي فقدت ملايينها(السعداوي، 2023م، ص5).

صورة رقم (1) فيضانات درنة نتيجة للتغير المناخي

المصدر: شبكة النت العنكبوتية، قناة فرانس 24.

أما التغيرات المناخية والتي شهدتها وتشهدها القارة الأفريقية كانت على النحو التالي:

ارتفاع غير مسبوق لدرجات الحرارة: يؤثر تغير المناخ على موجات الحرارة في أوروبا بطريقة ديناميكية، حيث تجلب منطقة الضغط العالي بطيئة الحركة، الهواء الحار من شمال أفريقيا إلى دول القارة الباردة، وأفادت وكالة الإرصاد الجوية الوطنية الفرنسية بأن 64 منطقة سجلت درجات حرارة مرتفعة قياسية وتجاوزت درجات الحرارة 40 درجة مئوية.

اشتعال حرائق على نطاق واسع: مع ارتفاع درجات الحرارة في أوروبا، التهمت الحرائق مساحات واسعة من الغابات في دول القارة خلال الأيام الماضية، حيث يؤدي الطقس الحار إلى استنزاف الرطوبة من الغطاء النباتي، وتحويله إلى وقود جاف يساعد على انتشار الحرائق.

تغير أنماط هطول الأمطار: تشهد أوروبا خلال السنوات الأخيرة تغيراً ملحوظاً في أنماط هطول المطر، حيث تلعب التغيرات المناخية دوراً في تغير أنماط هطول الأمطار في أوروبا، فوفق دراسة أجراها مكتب الإرصاد الجوية في المملكة المتحدة، فإن الغازات الدفيئة مسؤولة عن الظروف الجافة الطويلة المدى في حوض البحر المتوسط وزيادة هطول الأمطار على بقية أوروبا خلال فصل الشتاء.

حدوث فيضانات مدمرة: شهدت القارة الأوروبية خلال السنوات الماضية فيضانات مدمرة، فعلى سبيل المثال ضربت فيضانات قوية أجزاء من غرب ألمانيا وهولندا وبلجيكا في يوليو 2021، وبالإضافة إلى تدمير المباني الممتلكات ضربت الفيضانات إمدادات الطاقة وإشارات بث الهاتف، وتشير الدراسات إلى أن تغير المناخ غيَّر مواعيد فيضانات الأنهار خلال الأعوام الخمس الأخيرة، حيث تسبب في تقديم موعد الفيضانات في شمال شرق القارة وتأخيره في مناطق قريبة من البحر المتوسط (أبو العلا، 2022، ص2).

بالإضافة إلى التغيرات المناخية في قارة آسيا فهي مختلفة قليلاً عن سابقتيها من القارتين أفريقيا وأوروبا، حيث يتوقع الباحثون أن هطول الأمطار شرق أوروبا سيكون أكثر تواتراً وحدة في العقود القادمة، وبحسب موقع "سينس أليردم" أفاد أن تغير المناخ قد يفتح "أنهار في السماء" فوق شرق آسيا، أي أن الأمطار ستهطل بكثافة غير مسبوقة.

ويتوقع أيضاً احتمال حدوث فيضانات عند المناطق الجبلية في شرق آسيا مستقبلاً، ويقول باحثون أن هطول الأمطار الغزيرة هو نتيجة ما يوصف بـ "بالأنهار في الغلاف الجوي".

ويوضح الباحثون أن هذه الأنهار عبارة عن "ممرات ضيقة من الرطوبة المركزة"، ويمكن أن تتسبب في حدوث فيضانات بسرعة عندما تصطدم بحاجز مثل سلسلة جبال، مما يؤدي إلى إطلاق كميات هائلة من المياه في فترة زمنية قصيرة.

وأشاروا إلى أن أنهار الغلاف الجوي ستؤدي إلى هطول أمطار غزيرة غير مسبوقة على شرق آسيا في ظل الاحتباس الحراري، وبشكل عام، تلتقط الأنهار في الغلاف الجوي الرطوبة من المناطق الأكثر دفئاً، وتنقلها فوق المناطق الأكثر برودة، وللوصول إلى هذه النتائج استند الباحثون على بيانات الإرصاد الجوية التي تم جمعها بين عامي 1951م و2010، وقاموا بنمذجة تلك البيانات حتى عام 2090، وبإجراء عمليات محاكاة بناء عليها، مع افتراض زيادة في درجة الحرارة بما يتماشى مع السيناريوهات الأكثر تطرفاً لتغير المناخ (التغيرات المناخية قد تفتح أنهاراً في السماء فوق شرق آسيا، 2022، ص5).

وجاء تقرير رويترز "حول التغير المناخي في أمريكا الملحوظ خلال الخمسين عاماً الماضية ترجع بشكل أساسي للأنشطة البشرية وفي الغالب حرق الوقود الأحفوري"، وأنه لا توجد مناطق في الولايات المتحدة محصنة ضد هذا التغير.

وقال التقرير بعد أيام من إعلان إدارة الإرصاد الجوية إن عام 2012 كان أشد الأعوام حرارة في الولايات المتحدة حيث إن هناك أنواعاً معينة من الظواهر المناخية أصبحت متكررة بشكل أكبر وحادة بها في ذلك موجات الحر والأمطار الغزيرة وفي بعض مناطق الفيضانات والجفاف.

وأشار التقرير إلى زيادة في متوسط درجة حرارة الجو في الولايات المتحدة بنحو 8.3 درجة مئوية منذ عام 1985، وعندما بدأ التسجيل الموثوق به لدرجات الحرارة في البلاد، وقد حدث أكثر من 80 في المئة منها خلال الثلاثين عاماً الماضية.

وأضاف التقرير أنه مع وجود الغازات الحابسة للحرارة في الجو بالفعل قد ترتفع درجة الحرارة ما بين 1.1 و2.2 درجة مئوية في معظم أنحاء الولايات المتحدة خلال العقود القليلة المقبلة.

وقيل إن النتائج الإيجابية المعينة لارتفاع درجات حرارة الجو مثل زيادة طول موسم الزراعة تعاد لها تأثيرات أكثر سلبية من بينها:

التهديدات لصحة الإنسان من زيادة الظواهر الجوية الشديدة وحرائق الغابات وتلوث الهواء بالإضافة إلى الأمراض التي تنتشر من خلال الحشرات ومن خلال الطعام والماء.

تناقص إمدادات المياه الموثوق بها واحتمال أن تصبح حقوق المياه قضية مثيرة للجدل.

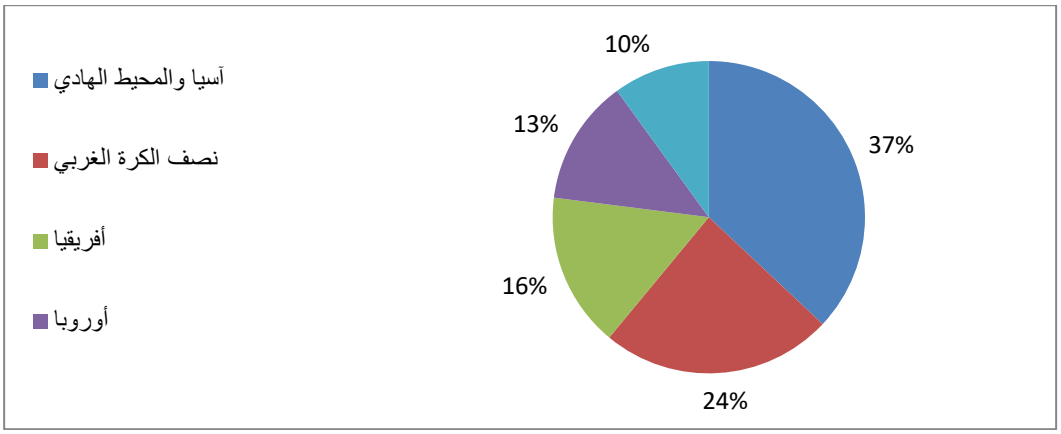
تزايد حجم البنية الأساسية المعرضة للخطر بسبب ارتفاع منسوب مياه البحار وزيادة العواصف القوية والأمطار الغزيرة والحرارة الشديدة.

ارتفاع درجة حرارة وحموضة مياه المحيطات (تأثير التغير المناخي يؤثر على كل مناحي الحياة بأمريكا، رويترز، تقرير أمريكي، مجلة العلوم والبيئة، 2013، ص3).

صورة (2) حرائق في أمريكا نتيجة الإحتباس الحراري

المصدر: مجلة القدس 8 يونيو 2021م.

شكل (2) منطقة آسيا والمحيط الهادي عرضة للكوارث



المصدر: مجلة التمويل والتنمية – سبتمبر 2021.

المبحث الثالث:

غازات الاحتباس الحراري الدفيئة:

الغازات الدفيئة هي تلك الغازات التي يمكن أن تمتص وتنبعث منها الأشعة تحت الحمراء (مصادر الغازات الدفيئة، ص1).

أولاً: زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون (co2)، يعد غاز ثاني أكسيد الكربون أحد أهم الاحتباس الحراري وهو غاز سام، عديم اللون والطعم، ينشأ طبيعياً عن طريق عمليات التنفيس وعملية تحلل المواد العضوية من الأجسام الميتة، وصخور القشرة الأرضية التي

يدخل الكربون في تركيبها، كما تحتوي البحار والمحيطات على كميات كبيرة منه إذ يبلغ مجموع ما تتبادله مع الجو سنوياً منه بحدود (100) بليون طن (الألوسي، 2002، ص56).

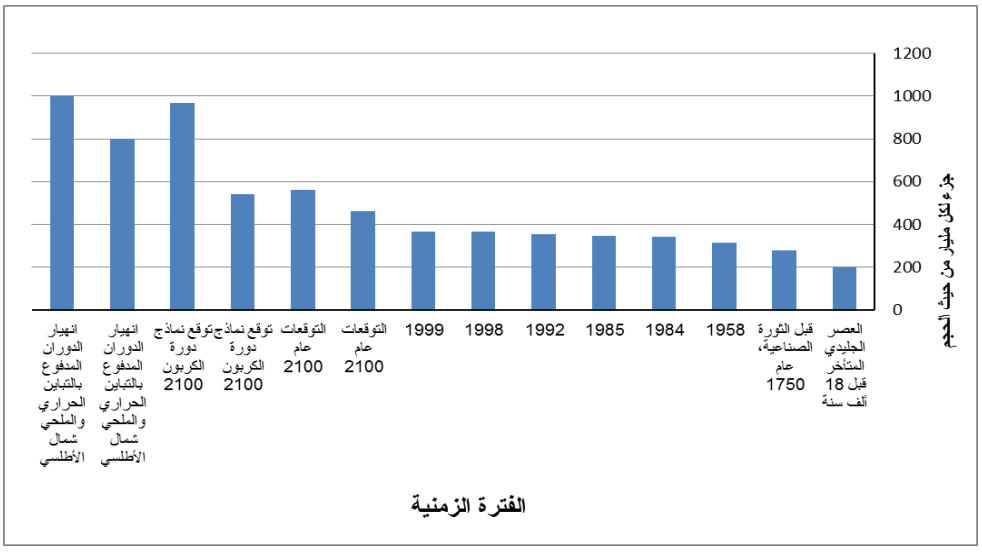
جدول (1) ثاني أكسيد الكربون في الجو والتوقعات المستقبلية

الفترة الزمنية	جزء من المليون بالحجم
العصر الجليدي المتأخر قبل 18 ألف سنة	200
قبل الثورة الصناعية، عام 1750	280
1958	315
1984	343
1985	345
1992	353
1998	365
1999	367
التوقعات عام 2100	560 – 460
توقع نماذج دورة الكربون 2100	970 – 540
انهيار الدوران المدفوع بالتباين الحراري والملحي شمال الأطلسي	1000 - 800

المصدر: ريزانمثلا محمد، الاحتباس الحراري (مفهومه – أسبابه – نتائجه)، جامعة حلب، كلية الهندسة الكهربائية، 2010، ص6.

يتضح من الجدول (1) والشكل (3) أن غاز ثاني أكسيد الكربون قد زاد في الغلاف الجوي منذ عام 1750 بنسبة 31%، علماً أن هذه النسبة لم يتم تجاوزها خلال الأعوام الأربعمائة والعشرين ألف الماضية، ومعدل الزيادة لم يسبق لها مثيل خلال العشرين ألفا الماضية على الأقل.

شكل (3) ثاني أكسيد الكربون في الجو



المصدر: من عمل الباحثة استناداً للجدول السابق.

ثانياً: غاز الميثان (CH4):

يعد غاز الميثان من غازات الاحتباس الحراري الهامة، وله خطورته لدوره الكبير في ظاهر الاحتباس الحراري، وينبعث غاز الميثان أثناء إنتاج ونقل الفحم والغاز الطبيعي والنفط.

وتنتج انبعاثات الميثان أيضا عن الثروة الحيوانية والممارسات الزراعية الأخرى، وعن تحلل المخلفات العضوية الموجودة في المدافن البلدية للمخلفات الصلبة (حسين وآخرون، 2015، ص2).

ويمثل الميثان 16% تقريباً من تأثير الاحتراق لغازات الاحتباس الحراري الطويلة العمر وفقاً للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي بالولايات المتحدة، وينبعث ما يقرب من 40 في المائة من الميثان في الغلاف الجوي من مصادر طبيعية "على سبيل المثال الأراضي الرطبة والنمل الأبيض"، ويأتي نحو 60% من مصادر بشرية" على سبيل المثال زراعة الأرز، والاستخدام المفرط للوقود الأحفوري، ومدافن النفايات، وحرق الكتلة الإحيائية" (مصادر الغازات الدفيئة، ص1).

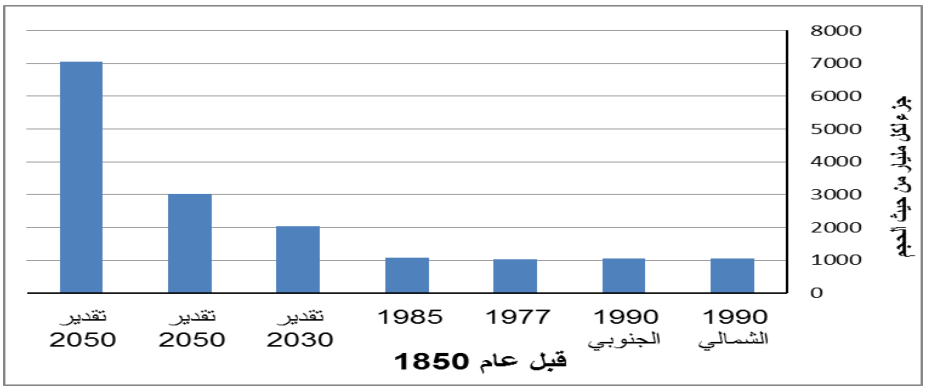
جدول (2) تركيز الميثان في الجو والتقديرات المستقبلية له

السنة قبل عام 1850	جزء في المليون بالحجم 0.07%
1990	1065 في نصف الكرة الشمالي 1055 في نصف الكرة الجنوبي
1977	1025 على النطاق العالمي
1985	1070 على النطاق العالمي
تقدير 2030	2034 على النطاق العالمي
تقدير 2050	7045-3015 على النطاق العالمي

المصدر: ريزانمنلا محمد، مرجع سبق ذكره، ص8.

يبين الجدول السابق والشكل (4) أن غاز الميثان قبل عام 1850 أي قبل الثورة الصناعية كان تركيزه في الجو قليل مقارنة بعام 1980 حيث تكاد تتساوى نسبة تركيزه في الشمال والجنوب، أما تقديره تركيزه فهي عالية بكثير بالنظر إلى السنوات الماضية.

شكل (4) تركيز الميثان في الجو والنسب بالمتوقعة في المستقبل



المصدر: من عمل الباحثة استناداً للجدول السابق.

ثالثاً: أكسيد النيتروز:

ينتج عن ممارسات زراعة التربة، وخاصة استخدام الأسمدة التجارية والعضوية وإحتراق الوقود الأحفوري، وإنتاج حمض النيتريك (الأرض في أزمة إحترار عالمي وتغير في المناخ، 2021، ص6).

ويفوق ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان في معدل الزيادة السنوية لأكسيد النيتروز بحوالي 3 مرات للأول و35 مرة للثاني، مما يدل على بطئ معدلات زيادته السنوية بالمقارنة مع الغازات الأخرى، ويمتص هذا الغاز الأشعة الحرارية التي ترتد من سطح الأرض والتي يتراوح طول موجاتها بين 7–13 مايكرون، وتفوق فعالية كل جزء منه فعالية كل جزء من ثاني أكسيد الكربون بحوالي 270 مرة وغاز الميثان بحوالي 17 مرة مما يؤكد دوره وفعاليته في حدوث الإحتباسالحراري (نصر، 2016، ص12).

وتؤكد المنظمة العالمية للأرصاد أن الزيادة من 2020 إلى 2021 كانت أعلى قليلاً من تلك التي لوحظت في الفترة من 2019 إلى 2020، وأعلى من متوسط معدل النمو السنوي على مدى السنوات العشر الماضية.

هذا وتعمل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية حالياً مع شركائها لتطوير إطار لرصد غازات الاحتباس الحراري العالمي بطريقة مستدامة ومنسقة دولياً (منظمة الأرصاد الجوية العالمية، 2022، ص5).

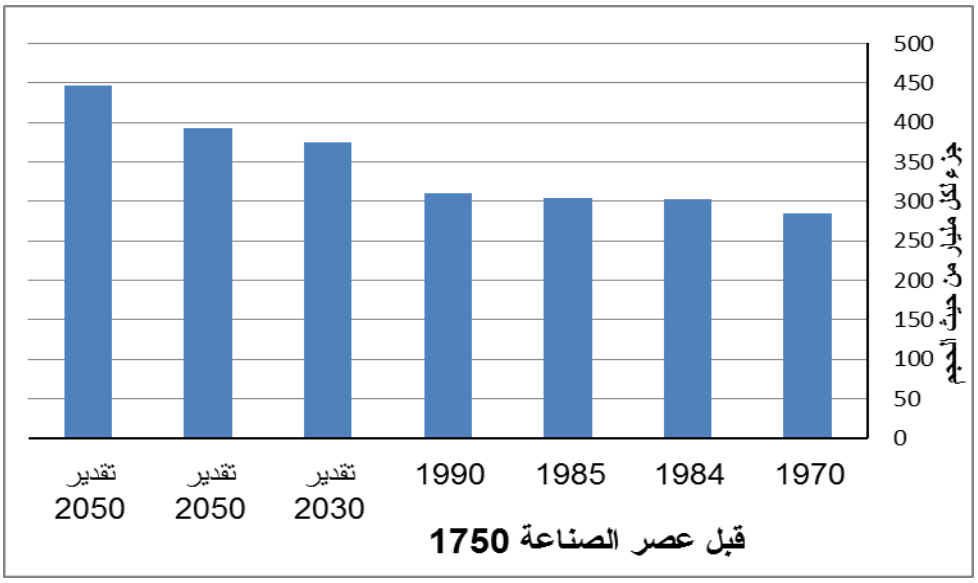
جدول (3) تركيز غاز أكسيد النيروز في الجو والتقديرات المستقبلية له

السنة	جزء لكل مليار من حيث الحجم
قبل عصر الصناعة 1750	
1970	285
1984	303
1985	304
1990	310
تقدير 2030	375
تقدير 2050	446-392

المصدر: ريزانمنلا محمد، مرجع سبق ذكره، ص8.

يشير الجدول أعلاه والرسم البياني (5) إلى أن أكسيد النيروز كان يزيد بوثيرة أعلى من عام 1750 أي قبل عصر الصناعة وبعد الثورة الصناعية أصبحت الانبعاثات الغازية في تزايد، أما باقي الجدول فهي مجرد تقديرات.

شكل (5) تركيز غاز أكسيد النيروز في الجو والتقديرات المستقبلية له



المصدر: من إعداد الباحثة استناداً على الجدول السابق.

رابعاً: غاز الكلورفلور كربون: (CFCS)

إنتاجه من الأنشطة البشرية وقدرته الاحتباسية تفوق 10,000 مرة وقدرة أكسيد الكربون (تقرير حول كارثة بيئية، ب ت ص2).

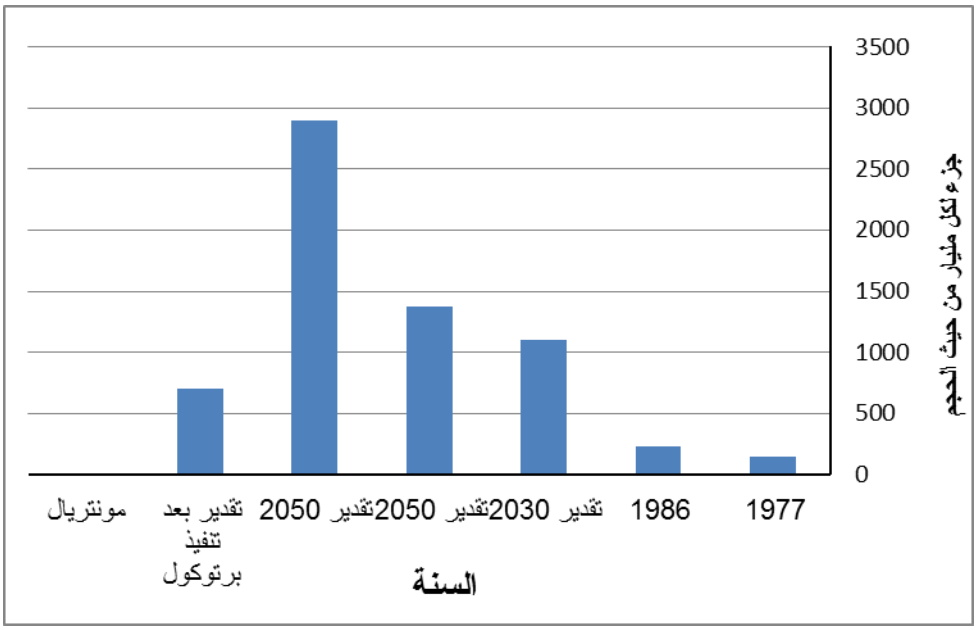
وهو غاز قوي من غازات الاحتباس الحراري ومادة مستنفذة الأوزون الستراتوسفيري، وقد تباطأ معدل انخفاضه منذ 2012 ليصل تقريباً إلى ثاني معدل تراجعه خلال العقد المنقضي، والسبب في ذلك على الأرجح هو زيادة الانبعاثات المرتبطة بإنتاج مركبات الكلور فلور وكربون في شرق آسيا (تقرير المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، ص5).

جدول (4) غاز الكلور فلور وكربون في الجو والتقديرات المستقبلية له

السنة	جزء لكل تريليون بالحجم
1977	150
1986	226
تقدير 2030	1100
تقدير 2050	1379-2897
تقدير بعد تنفيذ برتوكول مونتريال	700

المصدر: ريزانمنلا محمد، مرجع سبق ذكره، ص12.

شكل (6) غاز الكلور فلور وكربون في الجو والتقديرات المستقبلية له



المصدر: من إعداد الباحثة استناداً على الجدول السابق.

يتضح من خلال الجدول والشكل السابقين أعلاه أن غاز الكلورفلوروكربون في تزايد عام تلو الآخر وحتى في التقديرات المستقبلية للغاز هناك تزايد ملحوظ ويرجع السبب إلى تلوث الجو بهذا الغاز وخاصة أنه ناتج عن الأنشطة الاقتصادية والصناعية للبشر، إلا أنه أصبح الغاز في تناقص بعد إتفاقية مونتريال والتي تقضي بموافقة الدول الصناعية على إنهاء أو الحد من إستعمال هذا الغاز كذلك وضع القيود على كيفية إستخدامه.

خامساً: غاز الأوزون:

هو غاز سام وشفاف يميل إلى الزرقة ويتكون الجزيء منه من 3 ذرات أكسجين O3 ويتواجد الأوزون في طبقتي الجو الأدنى التربوسفير بنسبة تبلغ 10% وطبقة الجول العليا الترانوسفير بنسبة تبلغ 90%.

تعمل طبقة الأوزون على حماية الأرض من إشعاعات الشمس الضارة مثل الأشعة فوق البنفسجية وعندما يقل تركيز غاز الأوزون في هذه الطبقة فإن قدرته على إمتصاص هذه الأشعة تقل مما يسمح بمرورها إلى الأرض وهو ما يعرف بثقب الأوزون (خلود وآخرون، 2021م، ص21) .

المبحث الثالث:

الأنشطة البشرية وتلوث البيئة:

طبقاً لما جاء في تقارير برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة، تؤثر ظاهرة التصحر على حوالي 80% من مراعي العالم الطبيعية في المناطق الجافة (3100 مليون هكتار) وعلى حوالي 60% من المناطق التي تعتمد على المطر في الزراعة (335 مليون هكتار)،

بالإضافة إلى حوالي 30% من الأراضي المروية (40 مليون هكتار)، ويسكن هذه المناطق حوالي 30% من جملة سكان العالم (علي، 1992، ص241.).

من المعروف أن المناخ في البلدان المحاطة بحواجز طبيعية يختلف تماماً عن المناخ في البلدان غير المعزولة، حيث يكون معدل درجة الحرارة في الأولى أعلى بدرجتين مئوية عن الثانية.

لكن هاتين الدرجتين لها تأثير مباشر في نمو الحيوان والنبات، تم توثيق عدد من الاستنتاجات العلمية تحاول جميعها توضيح نتائج هذا النوع من التلوث ومن هذه الاستنتاجات تذكر أن السبب يعود إلى نسبة الدخان العالية في السنين الماضية التي كانت تساعد على تقليل شدة الضوء الشمسي الساقط على الأرض (التميمي، 2004، ص87.).

وهناك علاقة تربط الإنسان بالبيئة والتي من خلالها يؤثر على البيئة تأثيراً سلبياً ومن أهم هذه العلاقات:

1 – الفقر والبيئة:

يصنع الإنسان خللاً بيئياً عندما يقوم باستنزاف الموارد الطبيعية أو يقطع الغابات للصناعات (يونس،2008، ص56) . الأمر الذي يؤدي إلى زيادة التصحر واستنزاف الأراضي الضعيفة، فالفقر في حد ذاته يلوث البيئة ويعد من أهم مشكلات الإنسان العصرية.

2 – التوسع الحضري:

تعد ظاهرة إمتداد أراضي البناء والتحضر من أبرز العوامل البشرية التي تهدد الوسط البيئي وبخاصة التجمعات الحيوية، إذ أخذ بعين الاعتبار تزايد نمو المناطق الحضرية بسبب الهجرة المتزايدة للسكان من الريف إلى المدن، وإرتفاع معدلات المواليد، وزيادة السكان وعملية التحضر تعد من الضغوط البيئية الرئيسية المزمنة التي تهدد النظام البيئي (الغرايبة وآخرون،2008، ص100) .

3 – الصناعة:

تعتبر الصناعة أكبر مصادر ملوثات الهواء بعد وسائل، ذلك أن أكثر يعتمد على الوقود الأصفوري، النفط والفحم والغاز الطبيعي، كمصدر رئيسي للطاقة، وينطلق منها عند احتراقها كميات كبيرة جداً من الغازات والجسيمات التي تعمل من خلال تراكمها في الغلاف الجوي على تغير التركيب الطبيعي للهواء، يصبح معه الهواء مصدراً لكثير من الأذى والضرر الذي بات يهدد كل مظاهر الحياة الحية وغير الحية (السعود، 2007، ص60.).

4 – النقل:

يساهم النقل في نشوء ما نسبته 13% من إجمالي انبعاثات الغازات الدفيئة، حيث تعتمد المدن بشكل كبير على شبكات النقل بمختلف أنواعها لأغراض نقل السلع والأفراد داخلياً وخارجياً على حد سواء، علاوة على ذلك فإن نسبة المسافات المقطوعة باستخدام المركبات الخاصة مقابل وسائط النقل العامة – وبخاصة في المدن الكبرى – تشكل عاملاً هاماً ينعكس على مستوى الانبعاثات المتأتية من أي مدينة، وعلى الرغم من اعتبار المركبات وسيلة النقل المعتمدة، إلا أنه قد لوحظ وجود أشكال كبيرة من التباين في مستوى الانبعاثات المتأتية بحسب أحجام وأنواع المركبات المستخدمة (المدن وظاهرة تغير المناخ، ص12).

5 – الزراعة:

يتم إطلاق كمية كبيرة من غازات الاحتباس الحراري لإنتاج الأغذية التي تأكلها كل يوم ولكن أسوأ ما في الأمر هو أن أكثر من ثلث الأغذية المنتجة في جميع أنحاء العالم تفقد أو تهدر، وهدر الأغذية يعني هدر المال، والعمل، والموارد، مثل الطاقة، والأراضي، والمياه التي تدخل في إنتاج الأغذية، والأغذية المهدرة تنتهي عادة في مكبات النفايات حيث تتعفن، والأغذية المتعفنة مضرة بيئياً؛ لأنها تطلق غاز الميثان، وهو أحد أقوى غازات الاحتباس الحراري (المناخ يتغير، 2018، ص10.).

المبحث الرابع:

دور ليبيا في مواجهة الاحتباس الحراري:

قبل أن نعرف الجهود المبذولة في ليبيا لمواجهة الاحتباس الحراري لابد من معرفة مسببات التلوث الجوي في ليبيا والتي بدورها تؤدي إلى انبعاث الغازات الدفيئة المضرة بالبيئة:

مصافي تكرير النفط: دخلت ليبيا في بداية السبعينيات من القرن الماضي إلى هذا النوع من الصناعات النفطية، حيث أنشئت العديد من مصافي تكرير النفط مثل مصفاة الزاوية، والبريقة، ورأس لانوف، وطبرق، وتساهم هذه الصناعات في نسبة كبيرة من تلوث الهواء، وتشير بعض الدراسات إلى تزايد انبعاث الغازات الضارة في الهواء الجوي، نتيجة حرق الوقود في الحقول النفطية والمصافي الليبية، كذلك أشار التقرير الوطني الأول للبيئة والصادر عن الهيئة العامة للبيئة، إلى أن مصانع تكرير النفط تعتبر أكبر مصادر تلوث الغلاف الجوي في البلاد (الكبتي، 2011، ص68).

وسائل النقل: وخاصة المركبات التي تعمل على تلوث هواء المدن والمناطق السكنية بشكل رئيسي وهي تعد من العوامل الأساسية الفعالة لإفساد جودة الهواء على مستوى المدن والتجمعات السكانية الكبيرة منها مثل طرابلس، وبنغازي، ومصراته وغيرها.

المصادر الصناعية: تعتبر من المصادر الرئيسة المسببة في تلوث الهواء المحيط وتغير مكوناته الأساسية، تختلف نوعيات وكميات الغازات المنبعثة التي تطرحها المنشآت الصناعية إختلافاً كبيراً من منشأة إلى أخرى حيث إن أنشطة القطاع الصناعي الملوثة للهواء تشمل الصناعات الكيماوية والبتروكيماوية، والأسمدة والصناعات الإنشائية كصناعة الإسمنت والإسفلت بالإضافة إلى الصناعات الهندسية والغذائية ومحطات توليد الطاقة الكهربائية والصناعات النفطية، علماً أن أغلب المعدات والآليات المستخدمة في هذه المصانع هي قديمة ومستهلكة (الأمين وآخرون، 2017، ص5.).

النفايات: التخلص من النفايات بالطريقة التقليدية سواء برميها في مكبات أو حرقها يؤدي إلى تلوث الجو، حيث تطلق مكبات النفايات كميات كبيرة من غاز الميثان (وكالة الأنباء الليبية، 2022، ص3.).

تعد ليبيا من أكثر دول العالم تضرراً من آثار التغير المناخي والأضرار العالمي، داعية إلى سرعة التخطيط للتخفيف من آثار هذه التغيرات الشديدة وعواقبها على البلاد.

بالإضافة إلى موجات جفاف وحرائق وندرة في المياه وارتفاع منسوب مياه البحر، وفيضانات وعواصف وتراجع في التنوع البيولوجي فضلاً عن تحديات في الزراعة.

وانخفض منسوب الأمطار في ليبيا بعد أن كانت تستقبل نحو ملياري متر مكعب من المياه سنوياً، ليتراجع بنسبة تزيد على 75% بعد رصد 400 مليون متر فقط مخزنة داخل السدود (التغيرات المناخية تهدد ليبيا والنهر الصناعي الأكثر تضرراً، 2022، ص3).

هذا وكانت ليبيا من ضمن الدول القلائل الذين لم يوقعوا على اتفاقية باريس للمناخ المعروفة بـ"كوب 21" حيث تعتبر هذه الاتفاقية أو إتفاق عالمي شامل بشأن المناخ والعمل على احتواء الإحتباس الحراري والذي جاء عقب المفاوضات التي أجرتها الأمم المتحدة في مؤتمر الأمم المتحدة 21 للتغير المناخي في باريس عام 2015 وأما في يونيو من عام 2021 وقعت ليبيا على اتفاقية باريس للمناخ (حمود، 2021، ص3).

وعلى إثرها شاركت ليبيا في مؤتمر تغير المناخ عام 2022 وكانت مشاركات خجولة وضعيفة، وتخلفت ليبيا عن ركب المشاركة النشطة أو التمثيل الهادف في مؤتمرات المناخ السابقة (الطيب وآخرون، 2023، ص2).

فضلاً عن ذلك لم تخصص الحكومة أي ميزانية كبيرة لمشاكل البيئة وتغير المناخ في البلاد، بالإضافة إلى ذلك، لم تقدم ليبيا مساهماتها المحددة وطنياً وليس لديها خطط لسد الفجوات أو التكيف حتى وقتنا الحالي.

الإستنتاجات والتوصيات:

أولاً: الاستنتاجات:

1. ظاهرة الاحتباس الحراري هي السبب في التغيرات المناخية على سطح الأرض والتي تنتج عنها الكوارث الطبيعية.
2. الدول الكبرى هي المسؤولة عن معظم الانبعاثات الغازية وذلك جراء نشاطاتها الصناعية المؤثرة في المناخ والبيئة.
3. نشاطات الإنسان الاقتصادية نتج عنها إنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان والنيتروز، بالإضافة إلى النشاطات الزراعية المتمثلة في قطع الأشجار والرعي الجائر والتخلص من القمامة بالحرق.
4. ذوبان الجليد بشكل سريع مما أدى إلى ارتفاع منسوب البحار.
5. ظهور الأمراض والأوبئة المستحدثة نتيجة الإضرار الكوني.
6. تذبذب في كميات الأمطار مع ارتفاع ملحوظ في درجات الحرارة مما أدى إلى نقص في المياه الصالحة للشرب.

ثانياً: التوصيات:

1. تقليل انبعاث غازات الإحتباس الحراري واستبدالها بالمصادر الطاقية البديلة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.
2. تنفيذ الاتفاقيات المبرمة حول المناخ، واتخاذ الإجراءات الصارمة حيال الدول الصناعية الكبرى والمساهمة في تلوث البيئة.
3. يجب إستبدال الوقود الأصفوري بالطاقة المستدامة حيث إنها طاقة نظيفة وغير ضارة بالبيئة.
4. ليبيا من الدول المتأثرة بالتغيرات المناخية كونها لا تمر بها أنهار وتعتمد اعتماد كلي على المياه الجوفية فيتوجب عليها المحافظة على هذا المورد الثمين.
5. تجهيز مكبات قمامة متطورة على غرار تلك الموجودة في الدول الصناعية الكبرى.

6. تطوير المراكز البحثية وصرف الميزانيات الخاصة بها لدعم البحث العلمي والذي من أهم أهدافه المحافظة على البيئة من التلوث.
7. التخلص من القمامة بإعادة تدويرها، كذلك وضع مصافي علي مصانع تكرير النفط ومصانع الإسمنت في ليبيا لما لها دور في تلوث الهواء.
8. إعادة التشجير في كل ليبيا لأنها تعاني من التصحر وقطع الأشجار والرعي الجائر.

المراجع:

أولاً: الكتب.

1. خالد السيد حسن، التغيرات المناخية والأهداف العالمية للتنمية المستدامة، مكتبة جزيرة المورد، القاهرة، الطبعة الأولى، 2021.
2. راتب السعود، الإنسان والبيئة، دراسة في التربية البيئية، دار الحامد للنشر والتوزيع، الأردن، 2007.
3. سامح الغرايبة، يحيى الفرجان، المدخل إلى العلوم البيئية، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان – الأردن، الطبعة الأولى 2008.
4. صالحة مصطفى عيسى، الجغرافية المناخية، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2006م.
5. عبد العليم سعد الدسوقي، الاحتباس الحراري، كلية الزراعة، جامعة سوهاج، مصر، 2023.
6. كامل مهدي التميمي، مبادئ التلوث البيئي، جامعة جرش، الأردن، الأهلية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، 2004.
7. يونس إبراهيم أحمد يونس، البيئة والتشريعات البيئية، دار الحامد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، الطبعة الأولى، 2008م.

ثانياً: التقارير والدوريات والمجلات العلمية:

1. أسماء السعداوي، تقرير التغير المناخي، فيضانات ليبيا، 3 شروط لعدم تكرار المأساة الناجمة عن تغير المناخ، مجلة الطاقة، 2023.
2. أحمد جاد الله المقداد، ظاهرة الاحتباس الحراري وأثرها على البيئة الزراعية، رئيس قسم بحوث البيئة، دورة التغيرات المناخية وأثرها على الزراعة، اللاذقية، 2015.
3. المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، حالة الطقس في أفريقيا، 2022.
4. التغيرات المناخية قد تفتح أنهاراً في السماء فوق شرق آسيا، مجلة الميادين، 2022.
5. المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (الطقس – المناخ – الماء) 2021.
6. المدن وظاهرة تغير المناخ، التقرير العالمي للمستوطنات البشرية لعام 2011، برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية، كينيا، الشركة الأردنية للصحافة والنشر، 2011.
7. المناخ يتغير، منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، العمل من أجل القضاء على الجوع، 2018.
8. الاحتباس الحراري، تقرير حول كارثة بيئية ب ت.
9. التغيرات المناخية تهدد ليبيا والنهر الصناعي الأكثر تضرراً، طرابلس، سكاي نيوز عربية، 2022.

10. الأرض في أزمة إضرار عالمي وتغير في المناخ، مجلة حسني، عمان، الأردن، 2021.
11. تأثير التغير المناخي يؤثر على كل مناحي الحياة بأمريكا، مجلة العلوم والبيئة، 2013.
12. داليا السيد حسين، وآخرون لمحة عامة عن غازات الإحتباس الحراري، ناسا بالعربي، 2015.
13. رنا السيلاوي، ما هي أسباب الإحتباس الحراري وتغير المناخ، وما هي العواقب المحتملة، مجلة طقس العرب، 2021.
14. عبد المجيد أبو العلا، كيف تؤثر التغيرات المناخية على الاستقرار الداخلي في الدول الأول الأوروبية، مجلة التبريجونال للتحليلات الاستراتيجية 2022.
15. عامر راجع نصر، أثر خصائص المناخ في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري، جامعة بابل، كلية التربية، 2016.
16. عبد القادر عبد العزيز علي، التغيرات المناخية وأثرها على البيئة، الجغرافية ومشكلات تلوث البيئة، الجمعية الجغرافية المصرية، 1992.
17. ضياء صائب الألوسي، ظاهرة الانحباس الحراري وتأثيرها في درجة حرارة وأمطار العراق، دراسة في الجغرافية المناخية، 2002.
18. فاروق أبوطعيمة، تعريف ظاهرة الاحتباس الحراري ومخاطرها وأسبابها وطرق الحد منها، 2021.
19. فتحي الأمين وآخرون، التلوث البيئي وأثره على التنمية الاقتصادية في ليبيا، المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات، العدد الأول، ديسمبر، 2017.
20. منظمة الأرصاد الجوية العالمية، الغازات المسببة للاحتباس الحراري تبلغ مستويات قياسية في غلافنا الجوي، 2022.
21. مصادر للغازات الدفيئة، الجمعية العلمية الملكية ضمن نشاط التوعية الخاص بمشروع "القدرات التمكينية لإعداد تقرير البلاغات الوطنية الثالث لتغير المناخ.
22. محمد غاندي، حمود، الإحتباس الحراري مشكلة عالمية تصل إلى ليبيا، مجلة الواو، ليبيا، 2021.
23. مالك الطيب، الشريف الشيباني، تصورات مؤتمر الأمم المتحدة للتغير المناخي حول واقع وفجوات العمل المناخي في ليبيا وتونس، مجلة التحرير، 2023.
24. وكالة الأنباء الليبية، المركز الوطني لمكافحة الأمراض من التلوث الهوائي، 2022.

ثالثاً: الرسائل العلمية:

1. براهيمي خلود، مسعودي بلقيس أحلام، ظاهرة الاحتباس الحراري كمشكلة بيئية وأثارها على القانون الدولي، رسالة ماجستير، جامعة العربي بن مهيدي، أم البواقي، كلية الحقوق والعلوم السياسية 2021.
2. ليلى محمود الكبتي، مدى توافق السياسات البيئية في ليبيا مع السياسة البيئية الدولية، دراسة حالة حماية الغلاف الجوي، رسالة ماجستير بقسم العلوم السياسية، كلية الإقتصاد، جامعة بنغازي، 2011.