تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري
في تغيُّر درجة الحرارة العظمى في العراق

م.م عدي خليل إبراهيم

تربية الرصافة الاولى

تأثير ظاهرة الاحتباس الحراري في تغيُّر درجة الحرارة العظمى في العراق

م.م عدي خليل إبراهيم

المستخلص:

لقد أثرت ظاهرة الاحتباس الحراري في مناخ العراق وخصوصاً درجات الحرارة تأثيراً كبيراً وملحوظاً، ومن خلال الدراسة لدرجات الحرارة العظمى في العراق للمدة (٢٠٠١-٢٠١٠م) ظهر أن هناك اتجاه واضح للزيادة وخصوصاً خلال عام (٢٠١٠) ولجميع محطات منطقة الدراسة نتيجة للتغير في نسب غازات الاحتباس الحراري الناتجة عن الأنشطة الصناعية ووسائل النقل والمواصلات والمواد والمركبات الكلوروفلوروكاربونية.

وهذا التغير في درجات الحرارة العظمى اخذ منحى عاماً بالزيادة، ما اثر في مختلف الظواهر الطبيعية والبيئية في العراق، من خلال زيادة كمية التبخر من مياه دجلة والفرات والناتح من النباتات وما يؤول ذلك إلى حدوث مشكلات بيئية خطيرة منها التصحر ومشكلة زحف الكثبان الرملية.

الكلمات المفتاحية: الاحتباس الحراري، درجة الحرارة العظمى، ثقب الاوزون.

Abstract

The effects of global warming on the climate of Iraq، especially temperature، have had a significant impact. In the study of the great temperatures in Iraq for the period 200١-2010، there was a clear trend of increase especially during 2010 and for all stations in the study area Global warming resulting from industrial activities، means of transport، transportation، and chlorofluorocarbons.

This change in temperature has taken a general trend، which has affected the various natural and environmental phenomena in Iraq، by increasing the amount of evaporation from Tigris and Euphrates water، and resulting from serious environmental problems including desertification and the problem of creeping sand dunes.

المبحث الأول: التعريف بالبحث

المقدمة

تعدّ ظاهرة الاحتباس الحراري من الظواهر الطبيعية التي تحدث في أيّ منطقة، إلا أن تفاقم تلك الظاهرة والنتائج المترتبة عليها جعلها تتحول من ظاهرة طبيعية إلى مشكلة بسبب زيادة نسب بعض الغازات في الغلاف الجوي وأهمها غاز ثنائي اوكسيد الكاربون، ولما تحدثه تلك الزيادة في النسب من زيادة ملحوظة في درجة الحرارة، إذ إن تلك الغازات تعمل على امتصاص الإشعاع الأرضي وتمنعه من النفاذ إلى الغلاف الجوي وتعيده إلى الأرض وبتراكم تلك الظاهرة ازدادت درجة الحرارة.

مشكلة البحث

يمكن صياغة مشكلة البحث على النحو الآتي:

هل أثرت ظاهرة الاحتباس الحراري في درجة الحرارة العظمى في العراق؟ وهل تباين ذلك التأثير زمانياً ومكانياً؟

فرضية البحث

أن فرضية البحث هي:

نعم أثرت ظاهرة الاحتباس الحراري تأثيراً واضحاً في درجة الحرارة العظمى في العراق، وتباين ذلك التأثير زمانياً ومكانياً بين محطات منطقة الدراسة.

مبررات البحث:

جاء هذا البحث كمحاولة لفهم وتفسير سبب ارتفاع درجات الحرارة في العراق لا سيما العظمى منها، ودراسة أهم مسبب لها وهي ما يعرف بـ ظاهرة الاحتباس الحراري التي ظهرت أثارها واضحة زمانياً ومكانياً في العراق.

هدف البحث:

يهدف البحث توضيح دور ظاهرة الاحتباس الحراري في رفع درجة الحرارة العظمى في العراق.

حدود منطقة البحث:

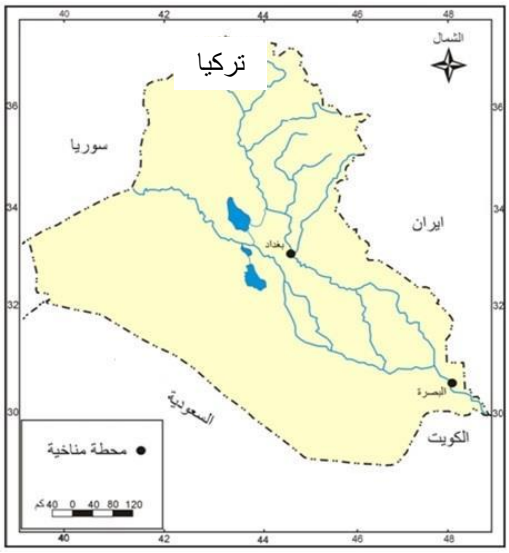
تشمل الدراسة العراق بحدوده الجغرافية إذ يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة أسيا، إذ يمثل الجناح الشمالي الشرقي من الوطن العربي، يمتد مابين دائرتي عرض($\overline{5}$ 29°) و ($\overline{22}$ 37°)شمالاً، وبين خطي طول($\overline{45}$ 38°)و ($\overline{45}$ 48°)شرقاً، وقد تم الاعتماد في تحليل الخرائط والبيانات على ثلاث محطات هي (الموصل وبغداد والبصرة)، الجدول (١) وخريطة (١)، فيما حددت الدراسة زمنيا بالمدة من (٢٠٠١-٢٠١٠)

جدول (١): الموقع الاحدائي والارتفاع لمحطات الدراسة

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الارتفاع عن مستوى سطح البحر (الأمتار)
الموصل	36° $\overline{19}$	43° $\overline{09}$	223
بغداد	32° $\overline{14}$	44° $\overline{14}$	31.7
البصرة	$\overset{3}{\overline{34}}$°	47° $\overline{37}$	2.3

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقيةوالرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق، ١٩٩٩.

خارطة (1): المحطات المناخية المشمولة بالدراسة



المصدر: الهيئة العامة لأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، أطلس مناخ العراق، 1999.

المبحث الثاني: الجوانب والمفاهيم النظرية للبحث

اولاً: مفهوم ظاهرة الاحتباس الحراري Green House effect

أطلقت تسميات عديدة على ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في العالم، إذ سميت (الاحترار العالمي) و (التغير المناخي العالمي) و (الحبس الحراري)، في حين أطلق عليها في العالم العربي تسميات تمثلت بـ (ظاهرة الدفيئة) و(البيوت الزجاجية أو البيوت الخضراء).

أما علمياً تُعرّف ظاهرة **الاحتباس الحراري** بأنها عملية التبادل الإشعاعي بين ما يحتويه الغلاف الجوي من غازات ومواد عالقة، وبين سطح الأرض، إذ تسمح هذه الغازات والمواد الأخرى بمرور الإشعاع الشمسي باتجاه الأرض لكنه في الوقت نفسه يعُد الإشعاع الأرضي الحراري عاملاً مساعداً في رفع حرارة جو الأرض[١].

والاحتباس الحراري مفهوم حديث ظهر في منتصف القرن الماضي، ويقصد به زيادة درجة الحرارة منذ بداية الثورة الصناعية زيادة مطردة وصلت في نهاية القرن الماضي إلى (٠.٦) مْ [٢]

والاحتباس الحراري يحدث بسبب التغير في نسب غازات الدفيئة الجوية تلك الغازات والمركبات ذات المصدر الأرضي المتوافرة في الجو بشكل متزايد والتي لها خاصية البيت الزجاجي المتمثل بسماحه للأشعة الشمسية القصيرة بالنفاذ إلى سطح الأرض واحتجازه للأشعة الأرضية طويلة الموجة وعدم سماحه بمرورها ألا بنسبة قليلة، إذ تقوم تلك الغازات والمركبات الغازية بامتصاص غالبية الأشعة الأرضية ومن ثم إعادتها إلى سطح الأرض مرة ثانية، وغازات الاحتباس الحراري هي (ثاني اوكسيد الكربون CO_2، الميثان CH_4، اوكسيد النتروز N2O، وغازات الكلوروفلوروكربون CFCs).

ويعد غاز ثنائي اوكسيد الكاربون المسؤول الرئيس عن الاحتباس الحراري الجوي لكميته الكبيرة في الجو والتي تتزايد سنة بعد أخرى، أما غاز الميثان فأن نسبته ضئيلة تبلغ ١٧% لكن طاقته على الامتصاص الحراري تفوق غاز ثاني اوكسيد الكربون الذي تبلغ نسبته ٠.٠٣٥%، ثم اوكسيد النتروز ٦ %، ومركبات

الكلوروفلوروكربون بنسبة ٢٤% الذي يسبب تآكل غاز الأوزون الجوي في الطبقة التي يتركز فيها وما ينجم من ذلك من آثار حرارية أرضية[٣].

ثانياً: أسباب ظاهرة الاحتباس الحراري

لم يكن الهواء المحيط بالكره الأرضية في يوم من الأيام نظيفاً ونقياً بنسبة مطلقة ،بل كان دائما ما يتلوث بالمواد الطبيعية كالأتربة والغبار التي تثيرها الرياح النشطة والغازات التي تنبعث من تحلل النباتات والحيوانات و ذرات الرماد التي تقذفها البراكين ، إلا انه ومع قيام الثورة الصناعية وازدياد عدد السكان ازدادت الأنشطة البشرية كثيرا، فحلت الآلة محل الإنسان واستبدلت الطرق البدائية بطرق أكثر تطورا واستعملت المحركات البخارية التي تحتاج إلى وقود لتدويرها كالفحم، النفط ، والطاقة النووية، مما نتج عنها من حرق للمواد الكربونية مساعدة على زيادة نسبة بعض الغازات والملوثات في الجو وبشكل يفوق قدرة النظام البيئي على استيعابها مما يؤثر في النسبة التركيبية الغازية للجو[٤].

وتتمثل الأنشطة البشرية التي أسهمت في تغيير التركيبة الغازية للغلاف الجوي بالنقاط الآتية:

١- استعمال الوقود الاحفوري في النشاط الصناعي مثل استعمال الفحم والغاز الطبيعي والمواد النفطية.

٢- وسائل النقل بأنواعها البرية والبحرية والجوية وهي وسائل تساعد على توزيع الغازات في عموم الكره الأرضية.

٣- استعمال المبيدات الحشرية والمذيبات الصناعية.

٤- استعمال بعض مواد التجميل الكيميائية بشكل رذاذ، فتنتشر في الجو كالبخاخ الذي يستعمل لتثبيت الشعر.

٥- النشاطات الزراعية المختلفة كاستعمال المواد الكيميائية لأغراض التسميد ومكافحة الآفات الزراعية واستعمال الآلات الزراعية التي تنفث الغازات والأدخنة.

٦- الأنشطة البشرية الإشعاعية مثل التفجيرات الذرية واستعمال الطاقة النووية للأغراض المختلفة.

٧- حرق النفايات وإطارات السيارات التي تنبعث منها في إثناء الحرق كميات كبيرة من الغازات الملوثة للجو.

٨- الاحتراق الناجم من عوادم السيارات والمعامل الصناعية.[٥]

ونتيجة للأنشطة البشرية أعلاه ازدادت نسبة عدد من الغازات الموجودة في الغلاف الجوي خصوصا بعد قيام الثورة الصناعية، وهو ما اتفقت عليه كل من المنظمة العالمية للأنواء الجوية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة لتظهر لنا في الأفق مشكلة الاحتباس الحراري.[٦]

ثالثاً: ثقب الأوزون ودوره في حدوث ظاهرة الاحتباس الحراري:

يعد دور غاز الأوزون (O_3) في ظاهرة الاحتباس الحراري دورا مهما، فهو أحد مكونات الغلاف الغازي المهمة، وشكل من أشكال الأوكسجين إذ يتكون من ثلاث ذرات أوكسجين(O_3)، وهو غاز مهم لاستمرار الحياة

على الأرض إذ يقوم بامتصاص أشعة الشمس فوق البنفسجية ولا يسمح لها بالمرور إلا بالجزء اليسير الذي يسمح باستمرار الحياة على الأرض.(٧)

يوجد الأوزون في طبقة ألتروبوسفير والستراتوسفير إلا أن نسبته في الطبقة الأولى أكثر ، بدأت مشكلة تناقص الأوزون في سنة ١٩٨٥م، عندما نشر فريق من العلماء المشاركين في البعثة البريطانية لمسح القارة القطبية الجنوبية تقريرا تبين فيه وجود كميات من الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية وبنسبة تتجاوز ٤٠% للمدة ما بين ١٩٧٧-١٩٨٤م، وتبين الصور الفضائية لطبقة الأوزون من فترة لأخرى اتساع ثقب الأوزون ففي عام ٢٠٠٠م، وصلت مساحة ثقب الأوزون في قارة انتاركتيكا الرقم القياسي، إذ بلغت نحو (٢٧-٢٨) مليون كم^{٢}، بينما بلغ اكبر ثقب قبل تلك المدة نحو (٢٦) مليون كم^{٢}، وكان ذلك في سنة ١٩٨٨م.(٨)

يوجد غاز الأوزون في طبقة التروبوسفير ويدخل الى هذه الطبقة من طبقة الستراتوسفير عن طريق الانتشار الدوامي للهواء وتعد الكمية الداخلة الى هذه الطبقة قليلة نظرا لوجود الانقلاب الحراري الذي يقلل من تدفق الأوزون نحو التروبوسفير، كما تعد الأنشطة الصناعية من الأسباب الرئيسة التي توجد غاز الأوزون في هذه الطبقة ولاسيما المدن الكبرى، إذ تكثر السيارات التي تصدر من عوادمها أوكسيد النتروجين، كما تساعد التفاعلات الكيماضوئية على ارتفاع نسبة الأوزون في هواء المدن.(٩)

وقد ازدادت نسبة غاز الأوزون في طبقة التروبوسفير في العروض الوسطى لنصف الكره الشمالي لاسيما ما بين دائرتي عرض (٣٦-٥٩) شمالا، التي تعد ذات تركز سكاني وصناعي أكثر من أي منطقة أخرى في العالم، ويوجد الأوزون أيضا في طبقة الستراتوسفير وهو غاز مهم جدا في هذه الطبقة ، إذ يعمل على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية ويقلل من حدة الإشعاع الواصل إلى سطح الأرض وعندما تقل نسبة هذا الغاز فيها يتآكل جزء من هذه الطبقة مما يؤدي إلى تسخين طبقة التروبوسفير وبمعدل أكثر من معدل تسخينها قبل عملية التآكل وبالتالي زيادة تسرب الأشعة فوق البنفسجية إلى سطح الأرض مؤديا في الوقت نفسه الى انخفاض حرارة طبقة الستراتوسفير.(١٠)

وهناك عوامل عديدة طبيعية وأخرى بشرية تؤدي إلى تآكل غاز الأوزون في طبقة الستراتوسفير وتقلل من نسبته فيها وتشمل العوامل الطبيعية، البقع الشمسية، والمقذوفات البركانية. اما العوامل البشرية التي تتضمن الطائرات النفاثة والتفجيرات النووية والأسمدة النيتروجينية ومركبات الكلوروفلوركاربون، لذا فان نسبة الأوزون في الجو متغير تبعا للعوامل السابقة، التي لها آثار هائلة على تدمير طبقة الأوزون لاحتوائها على الغازات والإشعاعات.

ولقد اقتضت حكمة الخالق أن توجد طبقة الأوزون في الغلاف الجوي لتحول دون أشعة الشمس الفوق البنفسجية إلى الأرض والتي أن وصلت تؤدي إلى تدمير الحياة، ومن أبرز الأضرار الناتجة عن اتساع ثقب الأوزون هي:

١- الإصابة بسرطان الجلد.

٢- الإصابة بمرض الماء الأبيض في العيون.

٣- حدوث تلف في الحامض النووي DNA المركز في نوايا خلايا الجلد.
٤- حدوث أمراض في الجهاز التنفسي وأمراض الصدر والرئة.
٥- ضعف مناعة الإنسان.(١١)

رابعاً: الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري:

١- **غاز ثنائي اوكسيد الكربون co_2:** يعد غاز ثنائي اوكسيد الكربون احد أهم أسباب الاحتباس الحراري، فليس من الخطأ تسميته بغاز الاحتباس الحراري، وهو غاز سام عديم اللون والطعم، ينشأ طبيعيا عن طريق عمليات التنفس وعملية تحلل المواد العضوية من الأجسام الميتة، وصخور القشرة الأرضية التي يدخل الكربون في تركيبها، كما تحتوي البحار والمحيطات على كميات كبيره منه إذ يبلغ مجموع ما تتبادله مع الجو سنوياً منه بحدود (١٠٠) بليون طن، كما ينشأ بشريا بفعل عمليات حرق الوقود الاحفوري (النفط، الفحم الحجري، الغاز الطبيعي) وإنتاج الإسمنت وعمليات حرق وإزالة الغابات، ونظرا لتركيبه الجزيئي تقوم ذراته بامتصاص موجات الأشعة الطويلة المنبعثة من سطح الأرض نحو الفضاء الخارجي مسبباً ذلك الامتصاص في تسخين الغلاف الغازي، فالنقل التوصيلي للهواء الذي يمتص الطاقة الحرارية نتيجة ملامسته المباشرة لسطح الأرض، والإشعاع المباشر يساعد على تسخين الغلاف الغازي.(١٢)

إن وجود غاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 وبتراكيز عالية في الجو، يعمل على حبس الحرارة في الطبقات السفلى منه ويمنعها من النفاذ نحو الفضاء الخارجي، وكلما زاد التركيز ارتفعت درجة الحرارة بصورة اكبر، وأحداث تغيرات مناخية وبيئية، ويعد الكيميائي السويدي (سفانت ارينوس) أول من تقدم بفكرة أن الأنشطة البشرية وحرق الفحم وأنواع الوقود تسهم في إطلاق ثاني اوكسيد الكربون في إثناء احتراقها وكان ذلك في عام ١٨٩٦م. إذ قال أن الزيادة السريعة في استخدام الفحم في أوروبا منذ الثورة الصناعية من شأنها أن تزيد من تراكيز ثاني اوكسيد الكربون وتسبب ارتفاع في درجات الحرارة العالمية، ولم تلق هذه الفكرة صدى واسعا لها في حينها.(١٣)

ومن أهم العوامل المؤثرة في نسبة ثنائي اوكسيد الكربون في الغلاف الغازي وحسب ما يأتي:

أ- درجة حرارة المسطحات المائية.
ب- معدل التمثيل الضوئي.
ت- معدل حرق المواد العضوية.

يقدر العلماء كمية غاز ثنائي اوكسيد الكربون المذاب في المحيطات بـ ٣٩٠٠٠ مليار طن من الكربون، أي أن المحيطات أكبر مستودع للكربون، إضافة إلى ذلك فقد أزال المحيط ٤٨% من هذا الغاز المنطلق من الجو من جراء حرق الوقود الاحفوري، وبصورة عامة فان الدول المتقدمة هي المسؤولة عن حوالي ٥٠% من إجمالي انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون، وان الولايات المتحدة وحدها مسؤولة عن حوالي ٢٣%، تليها الصين بنسبة ١٤.٨%، ودول الاتحاد الأوربي ٧.٣%، واليابان ٥%(١٤).

٢- **غاز الميثانCH_4:** هو احد أهم الغازات الدفيئة المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، تكمن أهميته من حيث قدرته على الحبس الحراري، إذ يمتص الأشعة التي تصدرها الأرض ويمنعها من النفاذ نحو الفضاء.[١٥] ينتج هذا الغاز من الأنشطة الزراعية لاسيما حقول الرز ومخلفات الصرف الصحي مثل المستنقعات في أثناء عمليات التحلل البكتيري، كما ينتج أيضاً من الحيوانات الداجنة، والأجهزة الهضمية للماشية، كما يتسرب من آبار الغاز الطبيعي واحتراق الكتلة الغابية، ويشكل هذا الغاز ١٨% من مجموع الغازات الدفيئة الممزوجة طويلة الأمد، إن قلة تراكيزه مقارنة بغاز ثنائي اوكسيد الكربون هو الذي يجعل منه في المرتبة الثانية من حيث مساهمته في الاحتباس الحراري، يكون الميثان نحو ٨٠% من الغاز الطبيعي المستخدم كوقود، أما أهم المصادر الطبيعية له فهي الأراضي الرطبة وينبعث بشكل طبيعي من اعماق البحار والمحيطات إذ يوجد بشكل رسوبي في المحيط وينتج كذلك من خلال عملية التحليل الطبيعي للكائنات الحية والمواد العضوية وكذلك يوجد عند البراكين[١٦].

٣- **مركبات الكلوروفلوركاربون**CFCs : تعد هذه المركبات التي تتكون من الكلور والفلور والهيدروجين والكربون من غازات الاحتباس الحراري التي لا توجد بصورة طبيعية في البيئة فقد تم تصنيع هذه المركبات لأول مره في عام ١٨٩٢م، لكن لم يعرف لها اي استخدام حينذاك، إلا أنها أثبتت فائدتها في البخاخات والثلاجات وتتمتع بجملة من الخواص منها بثباتيتها العالية وعدم اشتعالها أو انفجارها، لذا فقد زاد استخدامها وبالتالي أن حجم الكلورفلوركاربونات المستخدم عالميا بلغ حدا كبير، ففي منتصف الستينات من القرن الماضي بلغ حجم التناول العالمي له بحدود (٣٠٠٠٠٠) طن في السنة الواحدة، ولكن بعد تزايد ثقب الأوزون بسبب هذه الغازات تم تقليل استخدامها استجابة لاتفاقية مونتريال، وتم استبدالها بمركبات الهيدروكلوروكاربونات التي لا تمثل خطورة على الأوزون الذري، لكنها لازالت ترفع من درجة حرارة الأرض، إذ أن لها قابلية عالية على حبس درجات الحرارة (عامل تسخين للأرض) تعادل نحو ١٤٠٠مره من غاز ثاني اوكسيد الكربون، وتقدر كمية هذه المركبات التي تنطلق في الجو بما يزيد على مليون طن سنويا، وعند وصولها لطبقة الستراتوسفير التي تقع عندها طبقة الأوزون فأنها تتحلل بفعل أشعة الشمس فوق البنفسجية الموجودة في الشمس إلى ذرات الكلور والفلور التي تقوم بدورها بمهاجمة الأوزون وتحويله إلى أوكسجين ما يؤدي الى تحطيمها، ونظراً إلى إن التراكيز الحالية منخفضة نسبيا فقد قيد بروتوكول مونتريال استخدام هذه المركبات ما قلل من انبعاثها إلى الغلاف الجوي منذ عام ١٩٩٥م[١٧].

٤- **اوكسيد النتروزN_2O:** وهو احد غازات الاحتباس الحراري الذي ينتج عن عمليات حرق الوقود الاحفوري واستعمال الأسمدة وازالة الغابات، كما ينتج أيضا عن اختزال النترات بوساطة المحللات الدقيقة، فهي المسؤولة عن اطلاق هذا الغاز في الغلاف الجوي ويدخل غاز اكسيد النتروز الجو عن طريق دورة النتروجين في الطبيعة إذ يشكل جزءا مهما من هذه الدورة إذ تقوم بكتريا التحلل بتحويل بروتين أعضاء الحيوانات الميتة والنباتات وكذلك مخلفات الحيوانات إلى أملاح النتروز، ويعد تركيز هذا الغاز في الغلاف الجوي قليلا جدا بسبب قلة مصادر انبعاثه، على الرغم من نسبته الضعيفة في الجو، إلا انه في

زيادة من فتره لأخرى وبشكل قليل جداً، وتلعب اكاسيد النتروجين وخاصة اكسيد النتروز دورا مهما في ظاهرة الاحتباس الحراري[١٨].

المبحث الثالث :الجانب التطبيقي للبحث

اولاً: اتجاه التغير لظاهرة الاحتباس الحراري في العراق

تتباين درجة الحرارة ما بين مناطق العراق الشمالية والجنوبية، ويعود ذلك إلى تأثير عوامل عديدة منها:-

١- الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر، إذ كلما اتجهنا نحو الشمال يزداد الارتفاع ويرافقه انخفاض في درجة الحرارة.

٢- موقع العراق بالنسبة لدوائر العرض، إذ يقع بين دائرتي عرض (٢٩،٢٧-٣٧،٢٣) شمالا، فان هذا الموقع هو الذي يحدد فيه زاوية سقوط أشعة الشمس.

٣- موقع العراق بالنسبة للمسطحات المائية، إذ أن من المعروف أن موقع العراق القاري البعيد عن تأثير البحار الواسعة يؤثر في تباين درجة الحرارة صيفا وشتاءً.

٤- الكتل الهوائية القارية والبحرية القادمة نحو العراق، وكذلك المنخفضات والمرتفعات الجوية.

٥- عوامل أخرى وتتمثل بقلة الغطاء النباتي ودوره في درجات الحرارة وزيادتها، وكذلك النشاط البشري واستخداماته المختلفة.[١٩]

لذا سيتم دراسة بعض المحطات الرئيسة في العراق، ودراسة درجات الحرارة العظمى فقط وهي كالآتي، خريطة (١)

١- محطة الموصل.

٢- محطة بغداد.

٣- محطة البصرة.

١- محطة الموصل

تقع محطة الموصل في الجزء الشمالي من العراق وتختلف معدلاتها الشهرية لدرجة الحرارة بين سنة وأخرى تبعا للعوامل المؤثرة في تلك المنطقة. ومن خلال ملاحظة جدول (٢) نجد أن معدل حرارة شهر كانون الثاني يسير بالانخفاض مقارنة بالمعدل العام لمدة الدراسة والبالغ (١٣،٠٧) ، إذ نلاحظ انخفاضاً واضحاً خلال السنوات (٢٠٠٥-٢٠٠٨) والتي سجلت (١٢،٦-١١،١-١٢،٥-١٢) على التوالي، ثم عادت في السنوات التي تلتها بالارتفاع ، إذ سجلت أعلى معدل لها في شهر كانون الثاني في عام (٢٠١٠) والبالغ (١٥،٤) وهي بهذا تفوق المعدل العام لسنوات الدراسة بمقدار (٢،٣٣) مْ ، في حين نلاحظ شهر شباط قد سجل انخفاضاً عن المعدل العام والبالغ (١٥،٨٤)، إذ نجد أن المعدل الشهري لشهر شباط قد انخفض خلال المدة(٢٠٠٤-٢٠٠٨)إذ سجل (١٤،٢-١٤،٠-١٥،٣-١٥،٢-١٥،٦) ثم اخذ بالارتفاع بعد تلك الفترة ، إذ سجل أعلى معدل له في عام (٢٠٠٩) والبالغ نحو (١٧،٥) مْ .

إما شهر آذار فقد ارتفع المعدل الشهري له عام (٢٠٠٤) إذ بلغ (٢٢،٤) ، ثم اخذ بالانخفاض النسبي خلال الأعوام التالية، ومرة أخرى عاود الارتفاع إذ سجل أعلى معدل شهري له عام (٢٠٠٨)، إذ بلغ (٢٥،٢)مْ، وهو بهذا يختلف عن المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ (٢٠،٨٩) مْ. وهذا ما نلاحظه ارتفاع كبير جدا في درجة الحرارة.

جدول (٢)

المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى مْ للمدة (٢٠٠١-٢٠١٠)

سنة/شهر	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١
٢٠٠١	١٤,١	١٥,٨	٢٠,٤	٢٦,٢	٣٢,٣	٤٠,٦	٤٤,١	٤٤,٠	٣٩,٢	٣١,٤	٢٠,٦	١٥,٢
٢٠٠٢	١٢,١	١٧,٥	٢١,٩	٢٢,٩	٣٢,٦	٣٩,٢	٤٣,٣	٤١,٦	٣٨,٥	٣٢,٠	٢٤,١	١٢,١
٢٠٠٣	١٣,١	١٦,٦	١٧,١	٢٤,٥	٣٤,٧	٤٠,٤	٤٣,٣	٤٤,٣	٣٧,٩	٣٢,٣	٢١,٢	١٣,٩
٢٠٠٤	١٣,٥	١٤,٢	٢٢,٤	٢٥,٨	٣٢,٥	٣٩,٧	٤٣,٦	٤٢,٣	٣٩,٦	٣٢,٩	١٨,٩	١٣,٦
٢٠٠٥	١٢,٦	١٤,٠	٢٠,٠	٢٧,٥	٣٢,٧	٣٨,٩	٤٤.١	٤٣,٢	٣٨,١	٣١,٠	٢١,٦	١٨,٥
٢٠٠٦	١١,١	١٥,٣	٢١,٤	٢٥,٢	٣٣,٢	٣٩,٨	٤٢,١	٤٥,١	٣٨,٢	٣٠,٧	١٨,٩	١٤,٣
٢٠٠٧	١٢,٥	١٥,٢	١٩,٣	٢٢,٤	٣٤,٧	٤٠,٦	٤٣,٧	٤٣,٥	٤٠,٠	٣٢,٩	٢٣,١	١٦,٣
٢٠٠٨	١٢,٠	١٥,٦	٢٥,٢	٣٠,٩	٣٣,٣	٤٠,٥	٤٤,٠	٤٤,٢	٣٨,٦	٣٠,٤	٢٢,٣	١٥,٠
٢٠٠٩	١٤,٣	١٧,٥	١٩,٧	٢٥,٨	٣٤,٢	٤٠,٣	٤٢,٢	٤١,٤	٣٤,٤	٣٢,٣	٢٠,٤	١٦
٢٠١٠	١٥,٤	١٦,٧	٢١,٥	٢٧,٠	٣٣,٤	٤١,٤	٤٣,٠	٤٥,٠	٤٠,٧	٣٢,٢	٢٦,٧	١٨,٥
المعدل	١٣,٠٧	١٥,٨٤	٢٠,٨٩	٢٥,٨٢	٣٣,٣٦	٤٠,١٤	٤٣,٣٤	٤٣,٤٦	٣٨,٥٢	٣١,٨١	٢١,٧٨	١٥,٣٤

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة (٢٠٠١-٢٠١٠).

ونجد ان شهر نيسان يكون فيه المعدل الشهري لسنوات الدراسة متذبذب بين سنة واخرى، إذ نجد أن على معدل شهري قد سجل في عام (٢٠٠٨) والبالغ نحو (٣٠،٩)مْ ، وهي مرتفعة جدا قياسا بالمعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو (٢٥،٨٢) مْ.

وشهر مايس هو الآخر تغير في المعدلات الشهرية له وترتفع هذه المعدلات بشكل بسيط وتنخفض أيضا في فترة أخرى بشكل بسيط، فنلاحظ ان المعدل العام لسنوات الدراسة لشهر مايس قد بلغ (٣٣،٣٦) وقد سجل المعدل الشهري مايس عام (٢٠٠٣) نحو (٣٤،٧) مْ، وكذلك عام (٢٠٠٧) نفس المعدل الشهري وهو أعلى معدل خلال فترة الدراسة ، أما عام (٢٠٠١) فقد سجل أدنى معدل شهري له حيث بلغ (٣٢،٣) مْ.

إن المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى في شهر حزيران في محطة الموصل قد سجلت أعلى معدل لها في عام (٢٠١٠) إذ بلغ نحو (٤١،٤) مْ. وهو يرتفع بمقدار (١)مْ. واحدة عن المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ (٤٠،١٤)مْ. اما أدنى معدل شهري له فقد حصل في عام (٢٠٠٥) والبالغ نحو (٣٨،٩)مْ، وهو الآخر يختلف عن المعدل العام لسنوات الدراسة .

ومن خلال ملاحظة المعدلات الشهرية لشهر تموز فنجدها تسير نحو الارتفاع خلال المدة (٢٠٠٣-٢٠٠٥) إذ بلغت نحو (٤٣،٣-٤٣،٦-٤٤،١)مْ على التوالي وهي بهذا تزيد عن المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو (٤٣،٣)مْ، وبعد تلك المدة انخفض المعدل الشهري في عام (٢٠٠٦) إذ سجل (٤٢،١)مْ، وهو أدنى معدل خلال مدة الدراسة.

إما بالنسبة لشهر آب فهو الأخر اخذ بالارتفاع فقد بلغ في عام (٢٠٠٣) إذ ارتفع إلى (٤٤،٣)مْ، ثم انخفض خلال العامين التاليين، ليعود بعد ذلك بالارتفاع ويسجل أعلى معدل له في عام (٢٠٠٦) إذ بلغ (٤٥،١)مْ، ثم تلاه عام (٢٠١٠) والذي سجل معدل شهري نحو (٤٥)مْ، وهذه المعدلات هي مرتفعة قياسا بالمعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو (٤٣،٤٦)مْ.

ان المعدلات الشهرية أشهر ايلول متباينة بين سنة وأخرى، فمن خلال ملاحظة المعدلات في جدول(١) نجد ان المعدل الشهري قد انخفض عام (٢٠٠٣) إذ بلغ نحو (٣٧،٩)مْ، ثم اخذ بالارتفاع عام (٢٠٠٤) إذ وصل الى (٣٩،٦)مْ، ثم ارتفع أيضا في عام (٢٠١٠) وسجل أعلى معدل شهري والبالغ نحو (٤٠،٧)مْ، والذي يختلف عن المعدل العام البالغ نحو (٣٨،٥٢)مْ، بمقدار (٢،١٨)مْ، وهذا الارتفاع يعد كبيراً.

إما تشرين الأول فنجد ان المعدلات الشهرية لهذا الشهر أخذت بالارتفاع الكبير وقد حدث خلال الأعوام (٢٠٠٤-٢٠٠٧) والتي بلغت نحو (٣٢،٩)مْ، وهي بهذا تختلف عن المعدل العام البالغ نحو (٣١،٨١)مْ، وقد سجل ادنى معدل شهري خلال العام (٢٠٠٨) والذي بلغ (٣٠،٤)مْ.

أما شهر تشرين الثاني فنلاحظ ان المعدلات الشهرية مختلفة من سنة إلى أخرى، تارة نحو الارتفاع وتارة نحو الانخفاض، عن المعدل العام لسنوات الدراسة، إذ نجد انه سجل اعلى معدل له عام (٢٠١٠) والذي بلغ نحو(٢٦،٧)مْ، وهذا المعدل مرتفع جدا إذا ما قورن مع المعدل العام والبالغ نحو (٢١،٧)مْ، أما عامي (٢٠٠٤-٢٠٠٦) فقد سجلا أدنى معدل لهما إذ بلغا (١٨،٩)مْ، وهما منخفضان بدرجة كبيرة مقابل المعدل العام.

وأخيرا شهر كانون الأول فقد بلغ المعدل العام له نحو (١٥،٣)مْ، ومن خلال ملاحظة جدول (٢) نجد ان عام (٢٠٠٢-٢٠٠٣-٢٠٠٤) قد انخفض المعدل الشهري لها اذ بلغ نحو (١٢،١-١٣،٩-١٣،٦)مْ، على التوالي، ونلاحظ ان هناك شذوذاً حراريا فقد سجل في عام (٢٠٠٥) وكذلك في عام (٢٠١٠) بمعدل بلغ نحو (١٨،٥)مْ، ومن ثم نلاحظ ارتفاعا قليلا عن المعدل العام في عام (٢٠٠٧) وكذلك عام (٢٠٠٩) .

٢- محطة بغداد

تقع محطة بغداد في الجزء الأوسط من العراق ومن خلال ملاحظة جدول(٣)، نجد ان معدل شهر كانون الثاني في عامي (٢٠٠١-٢٠٠٣) قد سجلا نحو(١٦،٤)مْ، وكذلك عام (٢٠٠٤) قد سجل (١٧،٧)مْ. ثم اخذ بالانخفاض التدريجي حتى وصل أدنى معدل له في عام (٢٠٠٨) والذي بلغ (١٣،١)مْ، ثم يعود ويرتفع مره أخرى حتى يصل أعلى معدل له خلال سنوات الدراسة في عام (٢٠١٠) إذ بلغ نحو (٢٠،٢)مْ، وهذا المعدل كبير مقارنة مع المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو(١٦،١٩)مْ، إذ بلغ الفرق بينهما ما مقداره (٤)مْ، وهي مرتفعة جداً.

أما شهر شباط فنجد أن المعدلات الشهرية له تسير نحو الانخفاض خلال الأعوام (٢٠٠٣-٢٠٠٥-٢٠٠٦-٢٠٠٧-٢٠٠٨) والتي بلغت (١٩،٨-١٨،١-١٩،٦-١٩،١-١٨،٧) مْ، وهي منخفضة مقارنة مع المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ (١٩،٩)مْ، ثم أخذت المعدلات الشهرية بالارتفاع في الأعوام التالية.

أما شهر آذار فنجد أن المعدلات الشهرية تسير نحو الارتفاع خلال مدة الدراسة جميعها، ونلاحظ إنها سجلت أعلى معدل لها في سنة (٢٠٠٨) والبالغ نحو(٢٩،٤)مْ، وهو مرتفع بشكل كبير جدا أذا ما قارناه بالمعدل العام لسنوات الدراسة لشهر آذار والبالغ نحو(٢٦،١٣)مْ،

وكذلك الحال في شهر نيسان إذ نلاحظ من خلال جدول(٣) أن المعدلات الشهرية تسير نحو الارتفاع باستثناء الأعوام(٢٠٠٤-٢٠٠٧-٢٠٠٩) إذ نلاحظ أن هذه الأعوام قد سجلت (٢٨،٦-٢٨،٤-٢٩،٣)مْ، وهي منخفضة مقارنة مع المعدل العام البالغ (٣٠،٢١)مْ.

ونلاحظ أيضا أن شهر مايس قد بلغ المعدل الشهري لعامي (٢٠٠٦-٢٠٠٧) أعلى معدل لهما نحو (٣٨،٢-٣٩،١)مْ، على التوالي وهي مرتفعة بشكل كبير عن المعدل العام والبالغ نحو(٣٧،١) مْ.

جدول (٣)

المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى مْ للمدة (٢٠٠١-٢٠١٠)

سنة/شهر	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١
٢٠٠١	١٦,٤	١٩,٩	٢٦,٨	٣٠,٩	٣٦,٦	٤٢,٢	٤٤,٩	٤٥,٩	٤١,١	٣٤,٥	٢٣,٧	١٩,٢
٢٠٠٢	١٥,٣	٢٠,٩	٢٦,٥	٢٨,٨	٣٦,٤	٤١,٩	٤٥,٥	٤٣,٢	٤٠,٧	٣٥,١	٢٤,٦	١٥,٢
٢٠٠٣	١٦,٤	١٩,٨	٢٦	٢٩,٩	٣٦,٣	٤١,٦	٤٤,٨	٤٣,٨	٤٠,٢	٣٤,٤	٢٣,٤	١٧,٩
٢٠٠٤	١٧,٧	٢٠,٤	٢٦,٨	٢٨,٦	٣٥,٧	٤١,٦	٤٤,٨	٤٢,٥	٣٩,٨	٣٥,٨	٢٢,٢	١٥,٨
٢٠٠٥	١٦,٣	١٨,١	٢٤,٠	٣١,٤	٣٦,٧	٤٠,٨	٤٤,١	٤٣,٦	٣٩,٤	٣٢,٣	٢٣,١	٢١,٥
٢٠٠٦	١٦,١	١٩,٦	٢٦,٦	٣٠,٣	٣٨,٢	٤٤,٢	٤٥,٢	٤٢,٧	٤٠,٠	٣٤,٠	٢٢,٦	١٥,٧
٢٠٠٧	١٤,٠	١٩,١	٢٤,٨	٢٨,٤	٣٩,١	٤٢,٨	٤٤,٧	٤٤,٨	٤٢,٠	٤٠,٠	٢٥,٠	١٨,٥
٢٠٠٨	١٣,١	١٨,٧	٢٩,٤	٣٣,٢	٣٦,٩	٤١,٧	٤٤,٢	٤٥,٥	٤٠,٨	٣٢,٥	٢٤,١	١٨,٤
٢٠٠٩	١٦,٤	٢١,٧	٢٤,٣	٢٩,٣	٣٧,٦	٤٢,٦	٤٢,٥	٤٣,٧	٣٨,٥	٣٤,٤	٢٣,٢	١٩,٩
٢٠١٠	٢٠,٢	٢٠,٨	٢٦,١	٣١,٣	٣٧,٥	٤٢,٨	٤٥,٥	٤٦,٦	٤١,٧	٣٥,٥	٢٧,٧	٢٠,٧
المعدل	١٦,١٩	١٩,٩	٢٦,١٣	٣٠,٢١	٣٧,١	٤٢,٢٢	٤٤,٦٢	٤٤,٢٣	٤٠,٤٢	٣٤,٨٥	٢٣,٩٦	١٨,٢٨

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة (٢٠٠١-٢٠١٠).

أما شهر حزيران فنلاحظ أيضا تغير ملحوظ وهذا التغير يظهر نحو الارتفاع فمن خلال جدول(٣) نلاحظ أن أعلى معدل شهري حدث في عام(٢٠٠٦) والذي بلغ نحو (٤٤.٢)مْ، وهذا مرتفع مقارنة مع المعدل العام والبالغ (٤٢.٢)مْ.

أما شهر تموز فنجد إن هناك أيضا تغيراً في المعدل لبعض الشهور، لذا نجد أن هذه المعدلات قد ارتفعت في عامي (٢٠٠٢-٢٠١٠) إذ سجلا أعلى معدل لهما نحو (٤٥،٥)مْ، وهي مرتفعة مقارنة بالمعدل العام البالغ (٤٤.٦)مْ.

وكذلك الحال لشهر آب إذ نجد ارتفاعا ملحوظا خلال الأعوام (٢٠٠١-٢٠٠٧-٢٠٠٨-٢٠١٠) والتي سجلت (٤٥.٩-٤٤.٨-٤٥،٥-٤٦.٦)مْ، وهذه النسب مرتفعة مقارنة مع المعدل العام والبالغ (٤٤.٢)مْ.

أما شهر أيلول فتكون المعدلات الشهرية لسنوات الدراسة متذبذبة بين سنة وأخرى، إذ نجد ان أعلى معدل شهري قد سجل في عام(٢٠٠٧) والبالغ نحو (٤٢)مْ، وهي مرتفعة مقارنة مع المعدل العام والبالغ نحو (٤٠.٤)مْ.

أما بالنسبة للمعدلات الشهرية لشهر تشرين الأول فنجدها قد سجلت ارتفاعا ملحوظا خلال سنوات الدراسة، إذ سجل عام(٢٠٠٧) أعلى معدل شهري إذ بلغ (٤٠)مْ، وهذا المعدل مرتفع جدا أذا ما قارناه مع المعدل العام والذي بلغ نحو(٣٤،٨٥)مْ، إذ نجد الفرق بينهما مقداره (٥.١٥)مْ، وهذا الفرق كبير جداً.

أما شهر تشرين الثاني فنلاحظ أن عام (٢٠١٠) قد سجل أعلى معدل شهري والذي بلغ(٢٧.٧)مْ، ويليه عام (٢٠٠٧) والبالغ(٢٥)مْ، ثم يأتي بعد ذلك عامي(٢٠٠٢-٢٠٠٨) إذ بلغت معدلاتهما (٢٤.٦-٢٤.١)مْ، وهذه المعدلات مرتفعة ارتفاع نسبي عن المعدل العام البالغ (٢٣.٩)مْ، ومن خلال ذلك نجد أنها تتجه نحو الارتفاع بشكل تدريجي.

وأخيرا شهر كانون الأول إذ نلاحظ أن المعدل الشهري قد ارتفع في الأعوام (٢٠٠١-٢٠٠٩-٢٠١٠) وبلغ نحو (١٩.٢-١٩.٩-٢٠.٧)مْ، وهي ايضا مرتفعة مقارنة مع المعدل العام والبالغ نحو (١٨.٢٨)مْ.

٣- محطة البصرة:

تمثل محطة البصرة المنطقة الجنوبية من العراق ومن خلال ملاحظة جدول(٤) نجد أن شهر كانون الثاني في عام (٢٠٠١-٢٠٠٢) قد سجلا نحو (١٨.٣-١٨.٢)مْ، على التوالي ، ثم اخذ بالانخفاض التدريجي حتى وصل أدنى معدل له في عام (٢٠٠٨) والذي بلغ (١٤.٦)مْ، ثم يعود ويرتفع مره أخرى حتى يصل أعلى معدل له خلال سنوات الدراسة في عام (٢٠١٠) إذ بلغ نحو (٢١.٤)مْ، وهذا المعدل كبير مقارنة مع المعدل العام والبالغ (١٨.٠٤)مْ، إذ الفرق بينهما (٣.٣)مْ، وهي مرتفعة جدا.

أما شهر شباط فنجد أن المعدلات الشهرية له تسير نحو الانخفاض خلال الأعوام (٢٠٠١-٢٠٠٢-٢٠٠٧-٢٠٠٨) والتي بلغت نحو (٢١.٧-٢٢.٢-٢١.٤-٢٠.٨)مْ، وهي منخفضة مقارنة مع المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ (٢٢.٤)مْ، ثم تأخذ المعدلات الشهرية بالارتفاع في الأعوام التالية.

أما شهر آذار فنجد أن المعدلات الشهرية تسير نحو الارتفاع خلال مدة الدراسة ونلاحظ أنها سجلت أعلى معدل لها في سنة (٢٠٠٨) والبالغ (٣٠.٩)مْ، وهو مرتفع بشكل كبير اذا ما قارناه بالمعدل العام والبالغ (٢٨.٨)مْ.

وكذلك الحال في شهر نيسان إذ نلاحظ من خلال جدول (٤) إن المعدلات الشهرية تسير نحو الارتفاع باستثناء الأعوام (٢٠٠٢-٢٠٠٣-٢٠٠٧-٢٠٠٩) وقد سجلت هذه الأعوام (٣٢.١-٣٢.٩-٣٢.٢-٣٢.٢)مْ، وهي منخفضة مقارنة مع المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو (٣٣.٣)مْ .

جدول (٤)

المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى مْ للمدة (٢٠٠١-٢٠١٠)

سنة/شهر	ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	ت ٢	ك ١
٢٠٠١	١٨,٣	٢١,٧	٢٩,٦	٣٦,٠	٤١,٢	٤٥,٥	٤٧,٠	٤٨,٦	٤٤,٠	٣٧,٣	٢٧,٦	٢١,٠
٢٠٠٢	١٨,٢	٢٢,٢	٢٨,٨	٣٢,١	٤١,١	٤٥,٣	٤٧,٩	٤٦,٧	٤٤,٢	٣٨,٧	٢٧,٥	١٩,٥
٢٠٠٣	١٨,٠	٢٢,٨	٢٨,٠	٣٢,٩	٤٠,٦	٤٤,٨	٤٧,٧	٣٦,٣	٤٤,٠	٣٨,٨	٢٧,٠	١٨,٥
٢٠٠٤	١٧,٩	٢٣,١	٢٧,٦	٣٣,٣	٤٠,٤	٤٤,٦	٤٧,٥	٤٦,٠	٤٣,٩	٣٨,٩	٢٦,٥	١٧,٥
٢٠٠٥	١٧,٩	٢٣,٤	٢٧,٢	٣٣,٧	٤٠,٢	٤٤,٥	٤٧,٥	٤٦,٨	٤٢,٩	٣٧,٣	٢٦,٠	٢٣,٤
٢٠٠٦	١٨,٧	٢٢,١	٢٨,٧	٣٣,٢	٤١,٣	٤٦,٧	٤٦,٥	٤٨,٢	٤٣,٢	٣٨,٥	٢٦,٠	١٦,٤
٢٠٠٧	١٦,٦	٢١,٤	٢٩,٨	٣٢.٢	٤١,٦	٤٥,٠	٤٧,٧	٤٧,٤	٣٤,٤	٣٨,٤	٢٨,٦	٢٠,٢
٢٠٠٨	١٤,٦	٢٠,٨	٣٠,٩	٣٣,٨	٤٠,٦	٤٤,٦	٤٦,٩	٤٧,٧	٤٣,٣	٣٦,٠	٢٦,٣	٢٠,٧
٢٠٠٩	١٨,٨	٢٣,٢	٢٧,٥	٣٢,٢	٤١,٣	٤٥,٦	٤٥,٤	٤٦,٤	٤٣,٢	٣٧,١	٢٦,٦	٢١,٣
٢٠١٠	٢١,٤	٢٤,١	٣٠,٥	٣٤,٢	٣٨,٩	٤٦,٢	٤٧,٦	٤٧,٩	٤٤,٣	٣٨,٣	٢٩,٢	٢٣,٤
المعدل	١٨,٠٤	٢٢,٤٨	٢٨,٨٦	٣٣,٣٦	٤٠,٧٢	٤٥,٢٨	٤٧,١٧	٤٧,٢٣	٤٢,٧٤	٣٧,٩٣	٢٧,١٣	٢٠,٩٩

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة (٢٠٠١-٢٠١٠).

ونلاحظ أيضا إن شهر مايس قد بلغ المعدل الشهري للأعوام(٢٠٠١-٢٠٠٢-٢٠٠٦-٢٠٠٧-٢٠٠٩) وقد سجلت هذه الأعوام (٤١.٢-٤١.١-٤١.٣-٤١.٦-٤١.٣)مْ، أعلى معدل وهي مرتفعة مقارنة مع المعدل العام البالغ (٤٠.٧) مْ.

أما شهر حزيران فتغير تغيرا ملحوظا وهذا التغير يظهر نحو الارتفاع ومن خلال جدول(٤) نلاحظ إن أعلى معدل شهري حدث عام(٢٠٠٦) والبالغ (٤٦،٧) مْ، ويأتي بعده عام (٢٠١٠) والبالغ (٤٦،٢)مْ، وهذه المعدلات مرتفعة مقارنة مع المعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو (٤٥،٢)مْ .

إما بالنسبة لشهر تموز فنجد إن هناك ارتفاعا ملحوظا في بعض الشهور ، إذ سجل عام (٢٠٠٢) معدل بلغ (٤٧،٩)مْ، وهو مرتفع مقارنة مع المعدل العام البالغ (٤٧،١)مْ .

أما شهر آب فنجد إن هناك ارتفاعا في معدلات الشهور للأعوام (٢٠٠١-٢٠٠٦) إذ سجلا(٤٨،٦-٤٨،٢)مْ، أعلى معدل مقارنة مع المعدل العام البالغ(٤٧،٣)مْ.

أما بالنسبة لشهر أيلول فنلاحظ انه يسير نحو الارتفاع الكبير في جميع الشهور مقارنة بالمعدل العام لسنوات الدراسة والبالغ نحو (٤٢،٧)مْ، باستثناء عام (٢٠٠٧) والبالغ (٣٤،٤)مْ.

إما شهر تشرين الأول فقد سجل ارتفاعا ملحوظا خلال مدة الدراسة ، إذ سجل عام(٢٠٠٤) أعلى معدل شهري، إذ بلغ (٣٨،٩)مْ، وهذا المعدل مرتفع مقارنة مع المعدل العام والبالغ (٣٧،٩)مْ .أما شهر تشرين الثاني

فنلاحظ ان عام (٢٠١٠) قد سجل أعلى معدل شهري والذي بلغ (٢٩،٢)مْ، ويليه عام (٢٠٠٧) والبالغ (٢٨،٦)مْ، وهذه المعدلات مرتفعة مقارنة بالمعدل العام البالغ (٢٧،١)مْ. وأخيرا شهر كانون الأول فقد بلغ المعدل العام له والذي بلغ (٢٠،١)مْ، وبالنظر إلى جدول (٤) نلاحظ أن الأعوام (٢٠٠٢-٢٠٠٣-٢٠٠٤) قد انخفض المعدل الشهري في هذه الأعوام إذ بلغ (١٩،٥-١٨،٥-١٧،٥)مْ، على التوالي، ونلاحظ أن هناك شذوذا حراريا فقد سجل عام(٢٠٠٥-٢٠١٠) معدل شهري بلغ (٢٣،٤)مْ، ومن ثم نلاحظ ارتفاعا قليلا عن المعدل العام في عام(٢٠٠٨-٢٠٠٩) إذ سجلا (٢٠،٧-٢١،٣)مْ، على التوالي .

ومن خلال ما تم دراسته من محطات العراق وهي محطة الموصل وبغداد والبصرة لدرجات الحرارة يتضح لنا ان المعدلات الشهرية لسنوات الدراسة في شهر كانون الثاني سجلت معدلات منخفضة، وان المعدلات الشهرية لسنوات الدراسة في شهر تموز سجلت معدلات مرتفعة.

ثانياً: الآثار البيئية لظاهرة الاحتباس الحراري في العراق:

بعد بيان اثر ظاهرة الاحتباس الحراري في العراق ومعرفة حجم هذا التغير لاسيما في عنصر درجة الحرارة التي تعد أساساً لعناصر المناخ، مما سوف يترتب على حجم هذا التغير المناخي بعض الآثار البيئية التي لها مساس في جميع نواحي الحياة الاقتصادية والاجتماعية والسياسية في العراق، فالاحتباس الحراري في العراق سبب في بروز ظاهرة الجفاف والتصحر من بين الكثير من الآثار البيئية التي تترتب على ظاهرة الاحتباس الحراري ، وكذلك انخفاض كبير في الموارد المائية بسبب انخفاض مناسيب مياه نهري دجلة والفرات وروافدهما في الأراضي العراقية بفعل هذه الظاهرة. ويعد العراق نموذجا للدول النامية التي تأثرت كثيرا بظاهرة الاحتباس الحراري ويتمثل هذا التأثر في ارتفاع معدلات درجات الحرارة في العراق.

ثالثاً: سبل الحد والتخفيف من آثار الاحتباس الحراري:

إن الوسيلة الأفضل للتخفيف من ظاهرة الاحتباس الحراري هي العمل بكل الوسائل والأساليب على تخفيف والحد من الانبعاثات المتزايدة لغازات الدفيئة، فهناك بعض الخيارات التكنولوجية كالطرق المستخدمة لزيادة فعالية الطاقة ومصادر الطاقة القابلة للتجديد على سبل المثال استخدام (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح)، إلا ان بعض الخبراء حذروا من انه فيما يتعلق بالاستراتيجيات الممكن تطبيقها، فان المشكلة الأكبر ليست في التكنولوجية وفي تكلفة استخدامها بل في كيفية تخطي معظم العقبات السياسية والسلوكية والاجتماعية.

إذ أن هناك إمكانية كبيرة للتخفيف على الأجل القريب والبعيد تتمثل بخفض انبعاثات غازات الدفيئة من خلال استخدام وسائل تكنولوجية اكثر تطورا واقل بعثا للغازات الدفيئة، وقد سار هذا التقدم في بعض الدول بخطى اسرع مما كان متوقعا.

وتشمل الوسائل التكنولوجية ما يأتي:

١- طرح توربينات الرياح في الأسواق وأجهزة الطاقة الشمسية،المنزلية منها والصناعية.

٢- التخلص السريع من الغازات الناتجة عن الصناعة، مثل اكسيد النتروز المنبعث من أنتاج حمض الاديبيك والمركبات الكربونية الفلورية المشبعة المنطلقة من أنتاج الألمنيوم.

٣- العمل على دعم أنتاج وصناعة السيارات التي تعمل بالمحركات المهجنة ذات الكفاءة.

٤- النهوض بتكنولوجيا خلايا الوقود أو ما يعرف بتخزين ثاني اوكسيد الكربون في جوف الأرض.

٥- فرض ضرائب وتراخيص وحدود لا يمكن تخطيها للانبعاثات الكربونية الطاقة لكل دولة من الدول ، والعمل على تعديل هذه الحدود سنويا حسب الظروف المناخية وحصة التلوث لكل دولة.

٦- إعطاء دعم وأهمية خاصة للبحث والتنمية في مجالات الطاقة المتجددة والتكنولوجيات السليمة بيئيا.

٧- العمل على نقل التكنولوجيات بين البلدان والمناطق والذي من شأنه ان يوسع من انتقاء الخيارات على الصعيد الإقليمي .

٨- العمل على رفع الوعي البيئي والقيام بحملات إعلامية ضخمة مدعومة من قبل المنظمات الدولية المعنية،لاسيما في الدول النامية.

٩- السعي الى تثبيت التراكيز في الغلاف الجوي ، والعمل على تخفيض الانبعاثات الى اقل مما تم الاتفاق عليه في بروتوكول كيوت. ومعظم التحليلات والابحاث التي تمت تشير الى ان تحقيق تثبيت الانبعاثات عند مستوى ٤٥٠ جزءا في المليون قد يتطلب تخفيضات في الانبعاثات خلال المدة الممتدة من عام ٢٠٠٨-٢٠١٢م، تكون أقوى كثيرا من الالتزامات المنصوص عليها في بروتوكول كيوتو.[٢٠]

الاستنتاجات :

١- أن ظاهرة الاحتباس الحراري هي حقيقة علمية تستند إلى معطيات مبنية على أبحاث علمية وبيانات وإحصائيات موثقة، تثبت هذه البيانات والإحصائيات الموثقة حجم التغيير والزيادة التي طرأت على معدلات تركيزات غازات الاحتباس الحراري، كذلك ارتفاع درجات حرارة كوكب الأرض منذ بداية الثورة الصناعية إلى يومنا هذا، إن تأثيرات هذه الظاهرة لا تزال مستمرة ومن المتوقع ان تزداد بشكل أكبر في المستقبل.

٢- أن غازات الاحتباس الحراري المتمثلة بثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء والميثان وثنائي اكسيد النتروز ناتجة عن نشاطات الإنسان خصوصا ما يتعلق منها عند حرق الوقود الحجري، فضلا عن النشاطات الاخرى، وكذلك الزيادة المتسارعة في سكان الأرض.

٣- إن ظاهرة الاحتراري الكوني سببت التغير المناخي والتطرف المناخي على كوكب الأرض والذي قاد إلى الكثير من الكوارث المناخية التي تأثر بها سكان المناطق الجافة وشبه الجافة بالدرجة الرئيسة.

٤- تقع على الدول الصناعية الكبرى باعتبارها المسبب الرئيس لظاهرة التغير المناخي مسؤولية إيجاد حلول مناسبة وسريعة لهذا التغير من خلال تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري ودعم الإجراءات والبرامج التي تهدف إلى الاهتمام بمصادر الطاقة المتجددة كبديل مهم للوقود الاحفوري.

٥- يعد العراق من الدول التي تأثرت بظاهرة الاحتباس الحراري، وارتفع تأثيرها بحيث وصل إلى حد التغير المناخي Climate Change.

٦- نتج عن تفاقم الظاهرة المدروسة وزيادة حدّتها حدوث تغيُّر درجة الحرارة العظمى في العراق وهذا التغير كان نحو الزيادة.

٧- اتضح من خلال البحث ارتفاع درجات الحرارة العظمى في جميع محطات منطقة الدراسة.

٨- تباين التغير في درجة الحرارة العظمى في العراق زمانياً ومكانياً، إذ تبيّن ذلك التغير على المستوى الزماني ان جميع سنوات الدراسة تسير نحو الارتفاع، اما مكانياً فقد سجلت محطة البصرة اعلى تغير وزيادة في الحرارة العظمى، تليها محطة بغداد بالمرتبة الثانية ثم محطة الموصل.

التوصيات والمقترحات

يوصي البحث بالآتي:

١- أجراء دراسة واسعة لدرجة الحرارة بكل تفاصيلها (الاعتيادية، العظمى، الصغرى، والمدى) ومعرفة التغيُّر الحاصل فيها، لما لذلك من انعكاس على مجمل مناحي الحياة الاجتماعية والاقتصادية.

٢- دراسة الاثار الناتجة عن ارتفاع درجات الحرارة، لا سيمّا الاثار البيئية والهيدرولوجية.

٣- التوسع في بحث الأسباب الشمولية المرتبطة بالغلاف الجوي لظاهرة الاحتباس الحراري والتغير المناخي.

٤- الحد من تفاقم تأثير تلك الظاهرة وذلك من خلال انشاء الاحزمة الخضراء للمدن.

المصادر والمراجع:

١- رافد عبدالنبي ابراهيم الصائغ، التقليل من آثار الاحتباس الحراري، مجلة البحوث الجغرافية، العدد الثالث عشر.

٢- نعمان شحاده ، علم المناخ ، دار صفا للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٩.

٣- علي حسين موسى ، موسوعة الطقس والمناخ، نور للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، ٢٠٠٦.

٤- محمد أزهر السماك وآخرون، جغرافية الموارد الطبيعية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨.

٥- جعفر ضياء جعفر، شواغل بيئية، مجلة العلوم، العدد ١١٣، دار الشؤون الثقافية، وزارة الثقافة والاعلام، ٢٠٠١.

٦- ضياء صائب احمد إبراهيم، ظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيره في درجة حرارة وامطار العراق، رسالة ماجستير، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.

٧- منال كامل ألياس، وآخرون، حماية طبقة الأوزون، دمشق، ٢٠٠١.

٨- برنامج الأمم المتحدة للبيئة ،نشرة الأوزون، العدد٣٧،يناير ٢٠٠١.

٩- إبراهيم العرود، التغير المناخي في الميزان، الطبعة الأولى، وزارة الثقافة، جامعة مؤتة، عمان، ٢٠٠١.

١٠- عادل الشيخ حسين، البيئة مشكلات وحلول، طبعة أولى، دار اليازوري العلمية للنشر والطباعة، القاهرة، ١٩٩٧.

١١- راتب السعود، الإنسان والبيئة، دار الحامد للنشر، عمان، ٢٠٠٧.
١٢- احمد سعيد حديد وآخرون، المناخ المحلي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل،١٩٨٢.
١٣- كريستوفر فلافين، ارتفاع درجة حرارة الأرض إستراتيجية عالمية لإبطائها، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩١.
١٤- جمال كامل العبايجي وعادل مشعان ربيع، الاحتباس الحراري، الطبعة الأولى، ٢٠٠٩.
١٥- علي احمد غانم، الجغرافية المناخية، ط٢، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ٢٠٠٧.
١٦- عبد الغني جميل السلطان، الجو وعناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد ،١٩٨٦.
١٧- قصي فاضل الحسني، مؤشرات التغير المناخي وبعض آثاره البيئية في العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٢.
١٨- اسعد علبي، وآخرون، الاحتباس الحراري وأثره على البيئة الحيوية، مطابع جامعة حلب، ٢٠٠٨.

الهوامش:

(١) رافد عبد النبي ابراهيم الصائغ، التقليل من آثار الاحتباس الحراري، مجلة البحوث الجغرافية، العدد الثالث عشر، ص ٤٢٥.

(٢) نعمان شحاده ، علم المناخ ، دار صفا للنشر والتوزيع ، عمان ، ٢٠٠٩، ص٣١٥

(٣)علي حسين موسى ، موسوعة الطقس والمناخ، نور للطباعة والنشر والتوزيع ، دمشق ، ٢٠٠٦ ،ص٥١

(٤)محمد أزهر السماك وآخرون، جغرافية الموارد الطبيعية، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، ١٩٨٨، ص٢١٦

(٥)جعفر ضياء جعفر، شواغل بيئية، مجلة العلوم، العدد ١١٣، دار الشؤون الثقافية، وزارة الثقافة والاعلام، ٢٠٠١، ص ٣.

(٦)ضياء صائب احمد إبراهيم ، ظاهرة الاحتباس الحراري وتأثيره في درجة حرارة وامطار العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ابن رشد، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، ص٢٠.

(٧)منال كامل ألياس، وآخرون، حماية طبقة الأوزون، دمشق، ٢٠٠١، ص٢.

(٨)برنامج الأمم المتحدة للبيئة ،نشرة الأوزون، العدد٣٧،يناير ٢٠٠١،ص١.

(٩)إبراهيم العرود، التغير المناخي في الميزان، الطبعة الأولى، وزارة الثقافة، جامعة مؤتة، عمان، ٢٠٠١، ص ١٦٧-١٦٨.

(١٠)عادل الشيخ حسين، البيئة مشكلات وحلول، طبعة أولى، دار اليازوري العلمية للنشر والطباعة، القاهرة، ١٩٩٧، ص ٧٦.

(١١)راتب السعود، الإنسان والبيئة، دار الحامد للنشر، عمان، ٢٠٠٧، ص٣٠.

(١٢) احمد سعيد حديد وآخرون، المناخ المحلي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل،١٩٨٢، ص٢٧.

(١٣)كريستوفر فلافين، ارتفاع درجة حرارة الأرض إستراتيجية عالمية لإبطائها، الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩١، ص١٦.

(١٤)جمال كامل العبايجي وعادل مشعان ربيع، الاحتباس الحراري، الطبعة الأولى، ٢٠٠٩، ص٨٧.

(١٥)إبراهيم العرود، مصدر سابق، ص١٦٨.

(١٦)إبراهيم العرود، مصدر سابق، ص٩٠.

[١٧]علي احمد غانم، الجغرافية المناخية،ط٢،دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ٢٠٠٧، ص٢٨٥.

[١٨]عبد الغني جميل السلطان، الجو وعناصره وتقلباته، دار الحرية للطباعة، بغداد ،١٩٨٦، ص٤٢٣.

(١٩)قصي فاضل الحسني، مؤشرات التغير المناخي وبعض آثاره البيئية في العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة بغداد، ٢٠١٢، ص٢٠٥.

[٢٠]اسعد علبي، وآخرون، الاحتباس الحراري وأثره على البيئة الحيوية، مطابع جامعة حلب، ٢٠٠٨، ص٢٨.