



Volume 11, Issue 5, September 2024, p.1-36

Article Information

Article Type: Research Article

This article was checked by iThenticate.

Article History:

Received

30/08/2024

Received in revised
form

08/09/2024

Available online

15/09/2024

THE IMPACT OF GLOBAL WARMING ON DUST PHENOMENA IN BAGHDAD GOVERNORATE

Muna Hadi Hussein ¹

Abstract

The aim of this study is to demonstrate the effect of global warming on dust phenomena in the study area through the available data on temperatures and dust phenomena, as the study dealt with water cover, vegetation and urban cover, and it was found that there is a decline in the areas of water cover and Vegetation and increased urban expansion. The human factor had an influential role in global warming due to the concentration of gases as a result of the increasing population growth. Work was done on the climate data for the temperature component and it was analyzed using statistical methods for climate change in extracting the trend and general change during the period of the study. It was shown that Through this study, the temperature (minimum, average temperature, maximum) It is moving towards the rise, and this is consistent with the general trend, which is witnessing a continuous rise.

Keywords: global warming, climate change, dust storms.

¹ Asst.lecture. Al-Mustansiriya University -College of Basic Education,
<https://munahadi@uomustansiriya.edu/iq>.

إثر الاحتباس الحراري في الظواهر الغبارية على محافظة بغداد

منى هادي حسين²

ملخص

ان الهدف من هذه الدراسة هو بيان تأثير الاحتباس الحراري في الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة من خلال البيانات المتوفرة و الخاصة بدرجات الحرارة و الظواهر الغبارية اذ تناولت الدراسة الغطاء المائي و الغطاء النباتي و الحضري و تبين ان هناك تراجع في مساحات الغطاء المائي و النباتي وزيادة التوسع الحضري وكان للعامل البشري دور مؤثر في الاحتباس الحراري بسبب تركيز الغازات نتيجة نمو السكاني المتزايد ، وقد تم العمل على البيانات المناخية لعنصر درجة الحرارة و تم تحليلها باستخدام الأساليب الاحصائية الخاصة بالتغيرات المناخية ما في استخراج الاتجاه و التغير العام خلال مدة الدراسة و تبين من خلال هذه الدراسة ان درجة الحرارة (الصغرى ، معدل الحرارة ، العظمى) تسير نحو الارتفاع وهذا يتفق مع الاتجاه العام الذي يشهد ارتفاعاً متواصلاً.

الكلمات المفتاحية: الاحتباس الحراري، التغير المناخي، العواصف الغبارية.

الفصل الأول

الاطار النظري

المقدمة:

ان الأسباب و المسببات على عناصر المناخ و ظواهره تعددت بشكل كبير ولا يمكن ان نجزم بسيطرة تأثير عامل محدد او ظاهرة محددة وذلك لان المناخ في عناصره و ظواهره اليات معقدة للغاية لأنها سريعة التأثير و التأثير كونها مرتبطة ببعضها البعض ارتباط كلي اذ لا يوجد عنصر مستقل بذاته ومع مرور الزمن يتعاظم تأثير سطح الأرض ليشمل جميع العناصر و يتواصل هذا التأثير لينتقل الى المنظومات المناخية المجاورة و بدورها تنقل التأثير الى ما يجاورها و هكذا تستمر العملية .ان درجات الحرارة في منطقة الدراسة شهدت تغيرات واضحة اذ تشهد اتجاها عاما نحو الارتفاع و ذلك لان العراق يشهد تطرفاً حرارياً كبيراً ، ولا سيما في فصل الصيف اذ تكون هناك شدة في موجات الحر ، كما ان الامطار متذبذبة بكميات كبيرة بين موسم و اخر ، وان مسببات هذا التغير كثيرة منها الاحتباس الحراري العالمي فضلاً عن تأثيرات محلية كثيرة و التغير في استخدامات الارض كل هذا أدى الى ارتفاع درجات الحرارة بشكل متواصل ، ان الارتفاع المستمر في المتوسط العالمي لدرجة الحرارة سوف يؤدي الى العديد من المشكلات كالجفاف و التصحر و انتشار الامراض و انقراض الكائنات الحية ، و كثيرا ما يصاحب الجفاف ظاهرة التصحر و اذا استمر لسنوات عديدة التي بدورها تؤدي الى تحويل الأراضي الزراعية الخصبة الى أراضي صحراوية جرداء بسبب زحف الكثبان الرملية ، و اليوم تتأثر

² جامعة المستنصرية اكلية التربية الاساسية..

الكثير من المناطق حول العالم بالعواصف الغبارية و الغبار العالق و المتصاعد و تعاني منطقة الدراسة من هذه الظاهرة بشكل ملفت للنظر ، و للظواهر الغبارية مع درجات الحرارة اثر مهم في حياة الانسان اذ يترك الغبار اثار سلبية على البيئة و الصحة العامة ، ان الاحتباس و ما يصاحبه من تغير فب اتجاه المعدلات لدرجات الحرارة يعد من الظواهر المناخية التي لها تأثير في الظواهر الغبارية ، لذا تعد الظواهر الغبارية من السمات الرئيسية في المناطق ذات المناخ الجاف و شبة الجاف كما هو الحال في العراق .

اولاً - مشكلة الدراسة :

هل للاحتباس الحراري اثر في تكرار الظواهر الغبارية على محافظة بغداد ؟

هل يوجد هناك احتباس حراري في منطقة الدراسة ؟

هل لوسائط النقل اثر في زيادة اثر ظاهرة الاحتباس الحراري ؟

ثانياً - فرضية الدراسة :-

ان الاحتباس الحراري يؤثر على الظواهر الغبارية في محافظة بغداد

يوجد احتباس حراري في منطقة الدراسة

أدت وسائط النقل الى زيادة الاحتباس الحراري

ثالثاً - أهمية الدراسة:-

تمكن أهمية الدراسة في معرفة الاحتباس الارضي و أسبابه و لا سيما درجات الحرارة وخصائصها ومعرفة قيمها الشهرية والسنوية فضلاً عن معرفة خصائص الظواهر الغبارية و اتجاهها ومعرفة العلاقة بين الاحتباس الحراري و الظواهر الغبارية من خلال التحليل الاحصائي

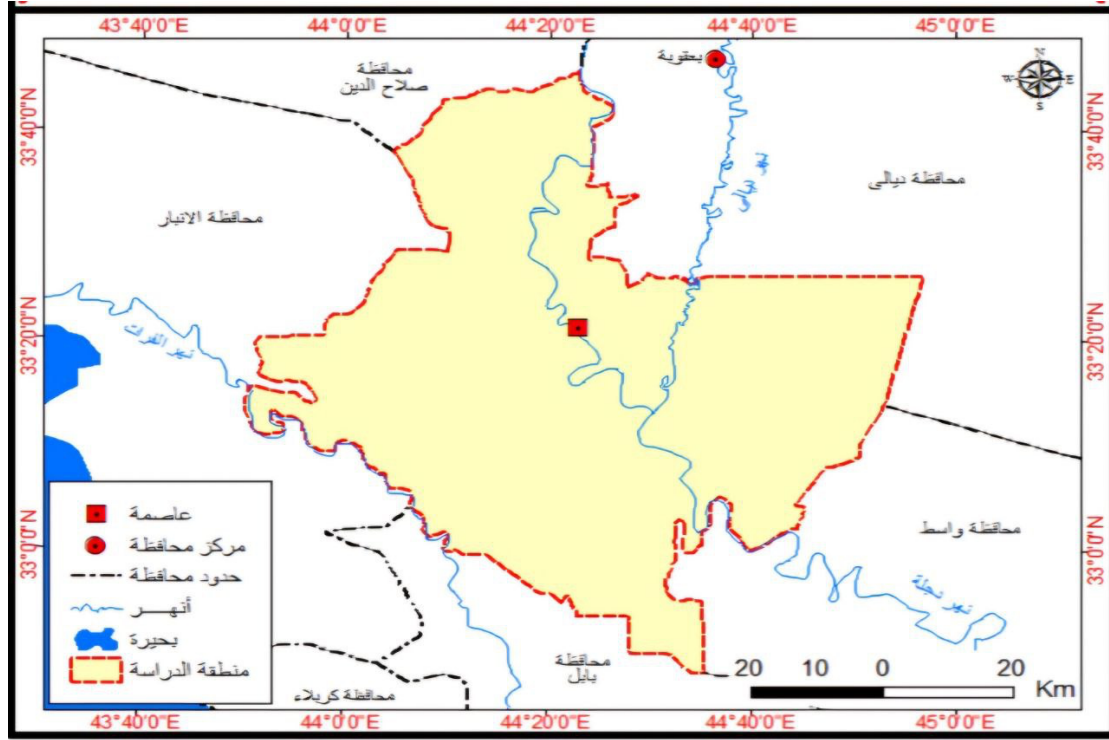
رابعاً هدف الدراسة :-

ان الهدف الذي تسعى اليه الدراسة هو بيان تاثير الاحتباس الحراري في تكرار الظواهر الغبارية في منطقة الدراسة للمدة (1992-2022) من خلال البيانات المتوفرة في منطقة الدراسة ، فضلاً عن تحديد العلاقة بين درجات الحرارة و الظواهر الغبارية و فهم ماهي تلك العلاقة و معرفة المعدلات الشهرية و السنوية و الاتجاه العام لتلك الظواهر و ذلك ليتم وضع حلول و مقترحات من اجل تقليل حدوثها في منطقة الدراسة .

خامساً- حدود منطقة الدراسة :

تقع محافظة بغداد فلكياً بين دائرتي عرض (19-48 32) و (43-45 33) شمالاً ، وبين خطي طول (12- 50 43) و (48-56 44) شرقاً وتحد محافظة بغداد من الشرق محافظة ديالى ومن الغرب محافظة الانبار ومن الشمال محافظة صلاح الدين و الجنوب محافظة بابل و الجنوب الشرقي محافظة واسط ، كما هو موضح في الخريطة (1)

خريطة (1) منطقة الدراسة



المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على على وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ، 2023، باستخدام برنامج (ARC-GIS).

البعد الزمني :

تم اعتماد البيانات المناخية لمحطتي بغداد و الحلة اذ تقع محطة بغداد في دائرة عرض (18-33) شمالاً و خط طول (24 44) شرقاً ن في حين تقع محطة الحالة الضابطة في دائرة عرض (27 32) وخط طول (27 44) شرقاً ، يلاحظ جدول (1) و الخريطة (2) ، اما الحدود الزمانية للدراسة شملت ثلاثون سنة اذ تضمنت البيانات المناخية لمحطة منطقة الدراسة و المحطة الضابطة للمدة (1992-2022).

سادساً - هيكلية الدراسة :-

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي و التحليلي للبيانات المناخية في محطة منطقة الدراسة و استعانت الباحثة بالأشكال البيانية و الجداول و الخرائط المعتمدة وعلى البيانات و المعلومات للوصول الى اهداف البحث و قد استلزم العمل على :

1- جمع المصادر المكتبية من الرسائل و الاطاريح و تقارير و الكتب و البحوث بمختلف الموضوعات و اختيار ما هو ملائم لمتطلبات البحث،

- 2- مراجعة الدوائر الرسمية وهي : وزارة التخطيط ، محطات الانواء الجوية والرصد الزلزالي ،وزارة الزراعة، وزارة البيئة، الهيئة العامة للمسح الجيولوجي
- 3- اعتماد التحليل الاحصائي لاثر الاحتباس الحراري على الظواهر الغبارية في محافظة بغداد
- 4- استعمال برنامج البرنامج الاحصائي (spss) في الارتباط البسيط و الانحدار .

الفصل الثاني

الاحتباس الحراري نشوئه و أسبابه

من اهم الموضوعات التي تشغل العالم عالم اليوم هو الاهتمام بظاهرة الاحتباس الحراري العالمي، تلك الظاهرة التي برزت بوضوح في اثناء العقود الثلاث الاخيرة من القرن العشرين، تعرف ظاهرة الاحتباس الحراري بأنها عبارة عن ارتفاع مستمر لدرجات الحرارة على سطح الارض وفي الغلاف الغازي نتيجة الغازات الدفيئة⁽³⁾، إذ يستخدم تعبير الاحتباس الحراري للتعبير عن ارتفاع درجة حرارة الارض وما يترتب على ذلك من تغير في عناصر المناخ (درجة الحرارة، الرطوبة، الامطار وغيرها). وتعرف ايضاً بأنها عملية التبادل الاشعاعي بين الغلاف الجوي وما يحتويه من غازات ومواد عالقة وبين سطح الارض، إذ يسمح الغلاف الجوي بمرور الاشعاع الشمسي (قصير الموجة) باتجاه الارض لكنه في الوقت نفسه يحبس الاشعاع الارضي الحراري (طويل الموجة) مؤدياً الى رفع حرارة الجو. منذ قيام الثورة الصناعية في أوروبا بدأت ظاهرة الاحتباس الحراري بالظهور وذلك مع زيادة استهلاك الوقود الأحفوري الذي كانت نتائجه زيادة غازات الاحتباس الحراري وظهرت مركبات صناعية جديدة خطرة تفوق خطورة ثاني أكسيد الكربون في قدرتها على احتباس الحرارة⁽⁴⁾.

اسباب الاحتباس الحراري:

1- تأثير الغطاء المائي على منطقة الدراسة

لموقع العراق الجغرافي بأشكاله المختلفة، سواء موقعه الفلكي أم موقعه بالنسبة للبحار والمحيطات، أو موقعه بالنسبة للدول المجاورة، رتب على العراق مشاكل مائية بعضها مرتبط بهذا الموقع، بهذه السمات وهذه الظروف، رتب عليه ان يكون من بين اكثر البلدان تأثراً بظاهرة الاحتباس الحراري، الظاهرة التي باتت اليوم تهدد مساحات واسعة من سطح كوكب الأرض، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة من المناطق شبه المدارية التي يشكل العراق جزءاً منها، ولكون العراق يتمتع بموقع قاري داخلي بعيد عن تأثير البحار والمحيطات، رتب عليه مناخاً جافاً مع ارتفاع لدرجات الحرارة في صيف طويل الأمر الذي جعل العراق من

⁽³⁾ يوسف محمد علي حاتم الهذال، سلام هانف احمد الجبوري، التغير المناخي بين الماضي والحاضر، الطبعة الاولى، دار احمد الدباغ للطباعة والنشر، بغداد، 2014، ص70.

⁽⁴⁾ سلام هانف أحمد الجبوري، الاحتباس والاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف خلال المدة 1981-2010، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد (3)، مجلد (14)، 2016، ص13.

بين اكثر الدول تأثراً بظاهرة الاحتباس الحراري وبالتالي حرمانه من كميات مهمة من الامطار وبالشكل الذي اثر سلباً على الحياة في هذا البلد، وفي مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية وجدير بالإشارة الى ان سبب هذه الظاهرة الاحتباس الحراري التي تعاني منها الدول النامية والفقيرة هي ما تقوم به الدول الصناعية من تلووث الغلاف الغازي بما تبثه من انبعاثات من الغازات الدفيئة لاسيما غاز ثاني اوكسيد الكربون CO₂ حيث أن نسبة الغازات الملوثة هذه (غازات النادرة او الغازات الدفيئة) قد زادت في الغلاف الغازي للأرض ايام الثورة الصناعية (5).

أما فيما يخص منطقة الدراسة فقد ظهر هناك تباين مكاني وزماني في الغطاء المائي، إذ ان هناك تراجع في الغطاء المائي خلال مدة الدراسة، يرجع سبب تراجع الغطاء المائي الى قلة التساقط وارتفاع درجات الحرارة الذي خفض من القيمة الفعلية للأمطار فزاد من الأرض الجرداء والمعاناة من مشكلة التصحر، فضلا عن التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية، كل ذلك له تأثير واضح ومهم في حدوث الاحترار وزيادة درجات الحرارة بشكل متواصل في منطقة الدراسة.

-بلغت مساحة الغطاء المائي في منطقة الدراسة خلال سنة 1992 كما يلي: -
أ- كانت مساحة الغطاء المائي للموسم الشتوي للأراضي النادرة الرطوبة نحو (29573 كم²)، و بالنسبة بلغت (14%).
ب- بلغت مساحة الغطاء المائي للموسم الصيفي للأراضي النادرة الرطوبة نحو (24861 كم²)، وبنسبة 14%.

2- كان هناك تراجع كبير في سنة 2023 الى نحو:
أ- إذ بلغت مساحة الغطاء المائي في الموسم الشتوي للأراضي النادرة الرطوبة نحو (24157 كم²)، وبنسبة 14%.
ب- بلغت مساحة الغطاء المائي في الموسم الصيفي للأراضي النادرة الرطوبة نحو (126918 كم²)، وبنسبة 29.86%.

و يعود سبب هذا التراجع الكبير في مساحة الغطاء المائي الى انخفاض معدلات مجاميع الامطار التي تعد من مؤشرات التغير المناخي خلال هذه المدة التي برزت في عدة مناطق من الكرة الارضية ومنها العراق التي رافقها ارتفاعا متواصلا في درجات الحرارة (الاحتباس) في منطقة الدراسة.

2-تأثير الغطاء النباتي على منطقة الدراسة

(5) حبيب فارس عبد الله، المياه في العراق بين العامل المناخي والموقع الجغرافي، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، العدد 41، ص 200.

يعد الغطاء النباتي الطبيعي في العراق قليل ويكاد ان يكون معدوماً من حيث الكثافة في مناطق كثيرة، مع ذلك هناك توافق في توزيع الاقاليم النباتية مع الأقاليم المناخية السائدة في العراق، كما ان كثافة الغطاء النباتي وانتشاره يتوافق بالانتشار من المناطق القريبة من الأنهار، فضلاً عن المناطق الباردة وذلك بسبب عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر مع انخفاض درجات الحرارة كما في المنطقة الجبلية من العراق اما منطقة السهل الرسوبي والمناطق الجنوبية من العراق تكاد تخلو من الغطاء النباتي الطبيعي عدا بعض النباتات التي تتوافق مع عنصر الحرارة والمياه (6)، فضلاً عن مشكله التصحر اذ يساهم التصحر في تغيير المناخ من خلال زيادة قدرة سطح الأرض على عكس الضوء وخفض المعدل الحالي لنتج النبات وزيادة انبعاث الغبار وزيادة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، وللتغيرات البيئية اثر كبير وواضح على الإنتاج الزراعي في العراق مما ترتب عليه ارتفاع درجات الحرارة وقلّة سقوط الأمطار وسيادة الجفاف بشكل عام وانتشار ظاهرة التصحر في منطقة الدراسة (7). ويمكن القول بوجه عام ان كثافة الغطاء النباتي في العراق مرتبطة بجملة عوامل مترابطة ومتداخلة ومرتبطة بنوع التربة وقابليتها للزراعة فملوحة التربة السائد في اغلب الاراضي الزراعية وسببها الزراعة الجائرة وعدم ثقافة المزارع بالإضافة لارتفاع الحرارة والرطوبة وطبيعة التربة نفسها التي قد تكون رخوة وغير صالحة للزراعة (8)، عدم وجود حزام اخضر يحيط بالمناطق الحدية جعل درجة الحرارة في ارتفاع وقلّة الامطار اثر في كثافة الغطاء النباتي وبالتالي سيادة المناخ القاري في العراق (9).

فضلاً عن النقص الحاصل للمياه السطحية لنهري دجلة والفرات بسبب بناء تركيا لسدود كثيرة اثر على نقص المياه، فضلاً عن استحواذ سوريا على الحصص المائية الامر الذي ادى لقلّة تلك المياه ونقص الدعم للمزارعين ونقص الطاقة الكهربائية التي تساهم في تشغيل مضخات المياه لاسيما عدم توفر الوقود الكافي لتشغيل المضخات، ان السياسة الزراعية الخاطئة التي نجمت عن تعطل وتدهور الأراضي الزراعية وبالتالي تدهور التربة بسبب عدم دعم الفلاح للأرض وقلّة المساحات المزروعة الذي نتج عنه تعرية التربة وتحولها الى ارض صحراوية (10).

3- تأثير التوسع الحضري على منطقة الدراسة:

شهدت السنوات الأخيرة نمواً وتوسعاً بالمشيدات الحضرية بشكل واسع النطاق وغير مدروس وغير مسيطر عليه ومناطق الترشيح التي يمكن أن تستثمر للأغراض الزراعية، وأن هذا الواقع فرض نفسه على

(6) اسماعيل فاضل خميس البياتي، التعرية وأثرها على الاراضي في صلاح الدين، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية، 2018، ص 91.

(7) محمد عبد الفتاح القصاص، التصحر، علم المعرفة للطباعة والنشر، الكويت، 1990، ص 6.

(8) سرحان نعيم الخفاجي، التربة والملوحة ودورها في الانتاج الزراعي في محافظة القادسية، مجلة جامعة المثنى، المثنى، العدد الاول، 2008، ص 5.

(9) شهلة ذاكرف توفيق، التغيرات البيئية وأثرها على الواقع الزراعي في محافظة واسط، مجلة المستنصرية للدراسات العربية والدولية، بغداد، العدد 2015، 52، ص 128.

(10) رياض محمد علي المسعودي، نسرين عواد الجصاني، العواصف الغبارية في محافظة كربلاء (أسبابها، أثارها وسبل المواجهة)، مجلة الباحث، عدد 5، جامعة كربلاء، 2013، ص 342.

تزايد سرعة الرياح نتيجة لقطع أشجار النخيل والأشجار الأخرى العالية مما نتج عنه تزايد القدرات الحملية للرياح وتزايد حالات الظواهر الغبارية (11).

وقد أظهرت الدراسة ان هناك تباين مكاني وزماني في التوسع الحضري خلال مدة الدراسة، ويرجع سبب هذا النمو الكبير في مساحة الغطاء الحضري تماشياً مع النمو السكاني الذي أدى الى نمو حضري غير مخطط له، هذا النمو أدى الى توسع المدن على حساب المساحات الخضراء وتكون ما يسمى بالجزيرة الحرارية، كل ذلك له تأثير واضح ومهم في حدوث الاحترار وزيادة درجات الحرارة بشكل متواصل في منطقة الدراسة.

4- استخدام وسائط النقل في منطقة الدراسة

ان تطور استهلاك الطاقة منذ نشوئها و مع اختراع محرك السيارة قبل نهاية القرن التاسع عشر واستخدامها كواسطة للنقل ولم يقتصر هذا على الدول المتقدمة بل زاد استهلاكها في الدول النامية ايضا حتى اصبح معدل استهلاك الطاقة يعد معيارا للتطور الاقتصادي والحضاري للبلد المستهلك لها، لذا ارتفع استهلاك العالم من الوقود الاحفوري كمصدر للطاقة بنحو 186% في سنة 1996 كمعدل قياسا بسنة 1970 (12). في العراق تطور انتاج الطاقة إذ بلغ سنة 2000 نحو 134,089,000 طن متري من النفط , وبلغ معدل استهلاك الفرد للطاقة 1,28 طن متري لسنة 1999 وهذه الكمية في الطاقة لا تعود الى التطور الصناعي بل الى الزيادة في عدد الاجهزة المنزلية واعداد وسائط النقل المركبات، اما الاستهلاك المحلي للمنتجات النفطية في العراق فان كميتها ارتفعت تدريجيا قبل سنة 2003 تماشياً مع النمو السكاني الذي يولد الطلب على هذه المنتجات، ففي سنة 2000 بلغ الاستهلاك المحلي للبنزين (4901) ألف م3 بينما ارتفعت هذه الكميات في سنة 2009 الى (9841) ألف م3 للبنزين بسبب الزيادة الكبيرة لأعداد المركبات، وارتفاع نسبي للنفط الابيض بالرغم من الزيادة السكانية بسبب قلة استخدامه للتدفئة بسبب التغيرات المناخية نحو الدفء في السنوات الاخيرة , اذ انخفضت الحاجة او ساعات التشغيل للمدافئ النفطية نتيجة ارتفاع درجة الحرارة نسبيا في فصل الشتاء عما كانت عليه في السابق. بينما تضاعف الاستهلاك لزيوت الغاز، لزيادة اعداد المركبات ومولدات الطاقة الكهربائية (13).

ان عدد السيارات العائدة للقطاع الخاص المسجلة في مديريات المرور حسب المحافظات للمدة (1992-2016)، إذ بلغ مجموع عدد السيارات للسنة 1992 نحو (1686631)، وقد انخفض مجموع عدد السيارات للسنة 2000 نحو (981757) ويعزى سبب الانخفاض الى الحصار الاقتصادي الذي فرض على العراق آنذاك، ونلاحظ ان هناك زيادة في مجموع عدد السيارات للسنة 2016 نحو (2596418)،

(11) رياض محمد علي المسعودي تسرين عواد الجصاني، مصدر سابق، ص342.

(12) رضا عبد الجبار الشمري، حسين علي عبد الحسين، تغير المناخ العالمي بين الدول المستفيدة منها والمتضررة، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد 11، العدد 1، 2008، ص351.

(13) قصي فاضل الحسيني، مؤشرات التغير المناخي وبعض اثاره البيئية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2012، ص100.

وأعلنت وزارة التخطيط ان العدد الإجمالي لسيارات القطاع الخاص المسجلة بلغ (7000460) سيارة لغاية نهاية سنة 2022 في جميع انحاء العراق، إذ ان الزيادة في اعداد وسائط النقل المركبات الذي أدى الى استهلاك كميات اكبر من الوقود التي تعد احد أسباب التغيرات المناخية نحو الدفء في السنوات الأخيرة. وبلغت اعداد المركبات في بغداد لسنة 1992 بنحو (402384) بينما بلغت اعدادها لسنة 2016 بنحو (995251) سيارة ، اما في محافظة الحلة فقط بلغت اعدادها لسنة 1992 (42183) اما في شنة 2016 بلغت (151652).

الفصل الثالث

خصائص درجات الحرارة اتجاهها العام وتغيرها في منطقة الدراسة

المقدمة:

سيتم دراسة الاتجاه العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة في هذا الفصل من خلال رسم خط الاتجاه العام و معرفة اذا كان الاتجاه نحو الارتفاع او الانخفاض او في حالة استقرار ، اذ سيوضح ذلك من خلال السلاسل الزمنية لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (1992-2022) اذ تم تجزئتها الى السلسلة الأولى او العقد الأول للسنوات (1992-2001) و السلسلة الثانية تبدأ من سنوات (2002-2011) ام الثالثة للسنوات (2012-2022) حيث تمثلت بإحدى عشر سنة لمنطقة الدراسة .

درجة الحرارة :-

هي شكل من اشكال الطاقة التي بإمكانها جعل الاشياء أكثر حرارة أما درجة الحرارة فإنها تبين لنا حالة تسخين المادة وشدتها، للموقع الفلكي دور مهم في تحديد درجة الحرارة⁽¹⁴⁾، تعد درجات الحرارة من العناصر المناخية ذات التأثير المهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة على اغلب الظواهر الجوية التي تعد المحرك الرئيس للتغيرات التي تحدث في الغلاف الجوي، كما ان للحرارة تأثير كبير على عناصر المناخ الاخرى كالضغط الجوي والرياح والرطوبة لهذا فهي أكثر عناصر المناخ أهمية للإنسان، ولإعطاء صورة واضحة عن درجات الحرارة سيتم التطرق الى معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى ومعدل الحرارة.

درجة الحرارة الصغرى :

هي ادنى تسجيل لدرجة الحرارة خلال اليوم و تسجل قبيل شروق الشمس تحديداً الهتي يصبح فيها صافي الاشعاع سالبا⁽¹⁵⁾ .

من خلال الجدول (1) والشكل (1) يلاحظ ان معدلات درجات الحرارة الصغرى في محطات منطقة الدراسة في شهر كانون الثاني قد سجل ادنى معدل لها في محطة بغداد اذ بلغت (4.7)م وهذا راجع الى

⁽¹⁴⁾ Glenn, T. Trewartha, An Introduction to Climate, Mc GRAW-HILL Book Company, INc. New York, 1954, p 26.

⁽¹⁵⁾ صالحه مصطفى عيسى، الجغرافيا المناخية، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، 2006، ص57.

كونها اقرب للتأثر بكتلة القطبية الباردة ، بينما سجلت ادنى معدل في محطة الحلة اذ بلغت (7)م لأنها الأبعد عن تأثير الكتل الهوائية القطبية الباردة .

اما في شهر تموز فقد سجل اعلى معدل لدرجات الحرارة الصغرى في محطة الحلى اذ بلغت (29,9)م بينما سجلت محطة بغداد (26,9) م .

اما المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى سجلت ادنى درجة حرارة في محطة بغداد اذ بلغت (16) م اما في محطة الحلة فقد بلغت (19) م لانها الابعد عن اثير الكتلة القطبية الباردة موقعها الفكي .

جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة

(2021-1991)

الأشهر المحطة	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت 1	ت 2	ك 1	المعدل السنوي
بغداد	4,7	6,5	10,5	15,8	21,1	24,8	29,9	26,2	22,2	17,2	10,2	6,0	16,0
الحلة	7,0	9,0	13,2	18,5	24,6	28,3	29,9	29,6	25,6	20,7	13,1	8,9	19,0

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على هيئة الانواء الجوية العراقية و الرصد الزلزالي ،قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023 .

درجة الحرارة العظمى:

هي أعلى درجة حرارة تسجل خلال النهار عندما يكون صافي الإشعاع الشمسي موجباً في المدة ما بين شروق الشمس حتى بعد الظهر⁽¹⁶⁾.

من خلال الجدول (2) والشكل (2) يلاحظ ان معدلات درجات الحرارة العظمى في محطات منطقة الدراسة في شهر كانون الثاني قد سجلت ادنى معدل لها في محطة بغداد اذ بلغت (16,3)م، بينما سجلت اعلى معدل في محطة الحلة اذ بلغت (17,4)م وذلك بسبب القرب من تأثير الكتل المدارية، اما في شهر تموز فقد سجلت محطة بغداد (44,8)م بينما سجلت محطة الحلة (45,7)م وهذا عائد الى تأثير المحطات بالمنخفض الهندي الموسمي و سيطرته على المنطقة صيفاً، اما بالنسبة للمعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى فقد سجلت محطة بغداد(31,3)م بينما سجلت محطة الحلة (32,7)م.

جدول (2) المعدلات الشهرية و السنوية لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة للمدة (2023-1992)

الأشهر المحطة	كانون 2	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت 1	ت 2	ك 1	المعدل السنوي
بغداد	16,3	19,3	24,6	30,6	37,2	42,2	44,8	44,5	40,3	34,1	24,0	18,0	31,3

(16) Glenn, T. Trewartha, op. cit, p. 26.

32,7	19,3	25,6	35,6	42,2	45,8	45,7	43,7	38,8	32,0	25,6	20,2	17,4	الحلة
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على هيئة الانوع الجوية العراقية و الرصد الزلزالي ،قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، 2023.

الاتجاه العام و التغيير:-

يقصد بكلمة الاتجاه العام أحوال المناخ او أي عنصر من عناصره خلال سنة او عدة سنين⁽¹⁷⁾، او هي البيانات الإحصائية التي تجمع وتشاهد او تسجل لفترات متتالية من الزمن وهنا نقوم بتحليل الاتجاه العام ، اذا كان للسلسلة الزمنية اتجاه عام نحو الأعلى أو نحو الأدنى فان تحليل الاتجاه العام يكون مفيدا في ايجاد التنبؤات، بحيث ان البيانات لا تتذبذب حول المتوسط للمدى الطويل⁽¹⁸⁾. وللكشف عن التغير المناخي لعنصر الحرارة فقد تم استخراج مقداره بواسطة المعادلة الآتية⁽¹⁹⁾:

$$C=(Bi/X) 100$$

C = معدل التغير السنوي (%)

Bi = معامل الاتجاه

X = المتوسط الحسابي

وتم استخراج معدل التغير خلال مدة الدراسة وفقا للصيغة الآتية:

معدل التغير خلال مدة الدراسة (%) = معدل التغير السنوي (%) X عدد سنوات الدراسة

اولا: اتجاه معدلات درجات الحرارة الصغرى وتغيرها في منطقة الدراسة: -

من خلال تحليل البيانات المناخية لمعدلات درجات الحرارة الصغرى، خلال مدة الدراسة (1992-2022)، ان معامل الاتجاه يسير نحو الارتفاع في محطات منطقة الدراسة للمدة ،حيث حصل أعلى معامل اتجاه نحو الارتفاع في محطة بغداد بنحو (0.824) م° ، بسبب كونها الاقرب لتأثير الكتل الهوائية القطبية الباردة التي تؤدي الى خفض درجات الحرارة، اما معامل اتجاه في محطة الحلة فقط سجل (0.167) م°، كما في الجدول (5) والشكل (4)، يظهر أن معدل التغير للمدة (1992-2022) كان يسير نحو الارتفاع حيث كان أعلى معدل تغير سنوي نحو الارتفاع في محطة بغداد بنحو (0.515) م° وبمعدل تغير لمدة الدراسة (15.965) م° ، وكان أدنى معدل تغير سنوي نحو الارتفاع في محطة الحلة بنحو (0.167) م° بمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (5.177) م°.

(17) دنيا حمزة لفته الطائي، الاتجاه العام لمناخ العراق واثره في تحديد مناطق الزراعة الديميه، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات جامعته، بغداد، 2009، ص70.

(18) خالد احمد فرحان المشهداني، مبادي الاحصاء والاحتمالات، ط1، دار الايام للنشر، عمان، 2015، ص160.

(19) محمد صدقة ابو زيد، التغيرات الحالية للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالملكة العربية السعودية، مجلة العلوم للأرصاد والبيئة والزراعة المناطق الجافة، جامعة الملك عبد العزيز ،المجلة (21) للعدد (2)، 2010، ص311.

جدول (3) معامل الاتجاه ومعدل التغير (%) لمعدلات درجة الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة
بغداد	16.0	31	0.0824	0.515	15.965
الحلة	19.0	31	0.0319	0.167	5.177

المصدر من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (1)

من خلال تحليل البيانات المناخية للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في محطات منطقة الدراسة خلا مدة (1992=2022) التي قسمت الى عقدين و مدة ، اذ كان معامل الاتجاه و معدل التغير السنوي يسير نحو الارتفاع في محطات الدراسة كما في جدول (4)

في العقد الأول (1992-2001) سجل اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة اذ بلغت (0,819)م اما محطة بغداد سجلت ادنى معامل اتجاه اذ بلغت (0,049)م، كان اعلى معدل تغير سنوي سجل في محطة الحلة اذ بلغت (0,437)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (4,37)م و دنى معدل تغير سنوي سجل في محطة بغداد اذ بلغ (0,326)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (3,26)م

اما في العقد الثاني (2002-2011) كان اعلى معامل اتجاه سجل في محطة بغداد اذ بلغت (0,2096)م و ادنى معامل اتجاه سجل في محطة الحلة اذ بلغت (0,1233)م ، كان اعلى معدل تغير سنوي قد سجل في محطة بغداد (1,285)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (12,85)م و ادنى معدل تغير سنوي في محطة الحلة اذ بلغت (0,645)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (6,45)م .

اما في المدة (2012-2022) كان اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد اذ بلغت (0,0615)م و ادنى معامل اتجاه في محطة الحلة اذ بلغت (0,0201)م و كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد اذ بلغت (0,370)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (4,07)م و ادنى معدل تغير سنوي في محطة الحلة اذ بلغت (0,104)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (1,144)م.

جدول (4)الاتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطات	سنوات الدراسة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	2000-1991	15.0	10	0.049	0.326	3.26
	2010-2001	16.3	10	0.2096	1.285	12.85
	2021-2011	16.6	11	0.0615	0.370	4.07

4.37	0.437	0.0819	10	18.7	2000-1991	الحي
6.45	0.645	0.1233	10	19.1	2010-2001	
1.144	0.104	0.0201	11	19.3	2021-2011	

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيئة العامة للأمناء الجوية العراقية والرصد الزلزالي قسم المناخ بيانات غير منشورة , 2023.

ثانيا: اتجاه معدلات درجات الحرارة و تغيرها في منطقة الدراسة.

من خلال تحليل البيانات المناخية لدرجات الحرارة خلال المدة الدراسة (1992-2022) كما في جدول (5) يظهر ان معامل الاتجاه يسير نحو الارتفاع في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022) اذ سجل اعلى معامل اتجاه نحو الارتفاع في محطة بغداد اذ بلغت (0,0732)م و ادنى معامل اتجاه نحو الارتفاع سجلت في محطة الحلة اذ بلغت (0,037)م

يظهر ان معدل التغير للمدة (1992-2022) كان يسير نحو الارتفاع اذ سجل اعلى معدل تغير سنوي نحو الارتفاع في محطة بغداد (0,310)م و بمعدل تغير لمدة الدراسة (9,61)م و ادنى معدل تغير سنوي نحو الارتفاع سجل في محطة الحلة (0,143)م و بمعدل يتغير لمدة الدراسة (4,433)م.

جدول (5)معامل الاتجاه ومعدل التغير (%) لمعدلات درجة الحرارة (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2022-1992)

المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة
بغداد	23.6	31	0.0732	0.310	9.61
الحي	25.7	31	0.037	0.143	4.433

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (4)

من خلال تحليل البيانات المناخية للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة، خلال مدة الدراسة (1992-2022) التي قسمت الى عقدين ومدة، إذ كان معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي يسيرا نحو الارتفاع في محطات منطقة الدراسة كما في الجدول (6)، في العقد الاول (1992-2001) بلغ اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة بنحو (0.2106)، اما ادنى معامل اتجاه كان في محطة بغداد بنحو (0.1277)، كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (0.835)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (8.35)، وادنى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (0.557)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (5.57)، اما خلال العقد الثاني (2002-2011) كان اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد نحو (0.1287)، كان اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (-0.014)، كان اعلى معدل

تغير سنوي في محطة بغداد نحو (0.543) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (5.43)، وأعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (-0.053) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-0.53)، أما في المدة (2022-2012) بلغ أعلى معامل اتجاه في محطة بغداد بنحو (0.1215)، أما أدنى معامل اتجاه في محطة الحلة بنحو (0.1145)، فقد بلغ أعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (0.501)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (5.511)، أما أدنى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (0.443) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (4.873).

جدول (6) الاتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الاعتيادية (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطات	سنوات الدراسة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	2001-1992	22.9	10	0.1277	0.557	5.57
	2011-2002	23.7	10	0.1287	0.543	5.43
	2022-2012	24.2	11	0.1214	0.501	5.511
الحلة	2001-1992	25.2	10	0.2106	0.835	8.35
	2011-2002	26.0	10	-0.014	-0.053	-0.53
	2022-2012	25.8	11	0.1145	0.443	4.873

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل الهيئة الانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، 2023،

ثالثاً: اتجاه معدلات درجات الحرارة العظمى وتغيرها في منطقة الدراسة: -

من خلال الجدول (7) ان معامل الاتجاه يسير نحو الارتفاع في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)، حيث حصل أعلى معامل اتجاه نحو الارتفاع في محطة بغداد اذا بلغت (0.592) م، أما أدنى معامل اتجاه نحو الارتفاع حصل في محطة الحلة بنحو (0.0466) م.

من تحليل الجدول (9) يظهر ان معدل التغير السنوي للمدة (2022-1992) كان يسير نحو الارتفاع إذ بلغ أعلى معدل تغير نحو الارتفاع في محطة بغداد بنحو (0.189) م° وبمعدل تغير لمدة الدراسة (5.859)، وكان أدنى معدل تغير نحو الارتفاع في محطة الحلة بنحو (0.142) م° بمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (4.402) م° .

جدول (7) معامل الاتجاه ومعدل التغير (%) لمعدلات درجة الحرارة العظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

اسم المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	31.3	31	0.0592	0.189	5.859
الحلة	32.7	31	0.0466	0.142	4.402

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (6)

من خلال تحليل البيانات المناخية للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في محطات منطقة الدراسة، خلال مدة الدراسة (1992-2022) التي قسمت الى عقدين ومدة، إذ كان معامل الاتجاه ومعدل التغير السنوي يسير نحو الارتفاع في المحطات. كما في الجدول (8)، في العقد الاول (1992-2001) إذ بلغ اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة إذ بلغت (0.3203)، أما ادنى معامل اتجاه كان في محطة بغداد إذ بلغت (0.2659)، وبلغ اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (1,000)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة بلغت (10)، وادنى معدل تغير سنوي في محطة بغداد إذ بلغت (0.866)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة بلغت (8,66)، أما خلال العقد الثاني (2002-2011) بلغ اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد إذ بلغت (0.0858)، بلغ اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (-0.0642)، بينما بلغ اعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (0.272) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (2.72)، واعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة الحلة بلغت (-0.192) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-1.92)، أما في المدة (2012-2022) بلغ اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد بنحو (0,2006)، أما ادنى معامل اتجاه في محطة الحلة بنحو (0.1269)، وقد بلغ اعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (0.628)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (6.908)، أما ادنى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (0.388) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (4,268)

جدول (8) الاتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطات	سنوات الدراسة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	2001-1992	30.7	10	0.2659	0.866	8.66
	2011-2002	31.5	10	0.0858	0.272	2.72

6.908	0.628	0.2006	11	31.7	2022-2012	الحلة
10	1.000	0.3203	10	32.0	2001-1992	
-1.92	-0.192	-0.0642	10	33.3	2011-2002	
4.268	0.388	0.1269	11	32.7	2022-2012	

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل

المبحث الثاني

خصائص الظواهر الغبارية و اتجاهها و تغييرها في منطقة الدراسة الظواهر الغبارية:

يقصد بالظواهر الغبارية عملية ارتفاع الدقائق الترابية عن سطح الارض مسببة تدهور في مدى الرؤية ، وان عملية ارتفاع الدقائق الترابية تكون بواسطة الرياح وقوة ضغطها المسلطة على سطح الارض بشكل يفوق قوة جاذبية ذلك السطح ، مما يؤدي الى اثاره الغبار وارتفاعه عنه وهي احد الظواهر المناخية التي تعد صفة المناطق الجافة التي تحدث نتيجة سرعة الرياح والتسخين الحراري للهواء من قاعدته بفعل تماسه مع سطح الأرض وتحدث كثيرا في فصل الصيف والفصول الانتقالية وتنقسم الظواهر الغبارية إلى عواصف غبارية وغبار صاعد وغبار عالق وتتأثر الظواهر الغبارية بدرجة الحرارة والضغط الجوي وحالة عدم استقرار الجو والرياح واتجاهها والامطار وانبساط السطح وكل هذه العوامل هي عوامل طبيعية وهناك عوامل بشرية تشمل الرعي الجائر والأساليب الزراعية والعمليات العسكرية⁽²⁰⁾.

العواصف الغبارية:

و تعد احد انواع الظواهر الغبارية تحدث نتيجة لهبوب الرياح السريعة على سطح جاف مفكك تكون محملة هذه الرياح بذرات الغبار مما تؤدي الى انخفاض مدى الرؤيا عن 1000م ويعلو هذه الغبار حوالي الاف الامتار قد يصل الى 4000 م مع سرعة الرياح تصل (7)م/ثا او اكثر⁽²¹⁾.

من خلال الجدول (9) وشكل(1) يتضح بأن هناك تباين مكاني بين محطات منطقة الدراسة في تكرار العواصف الغبارية في منطقة الدراسة بسبب تباين سطح العراق ودرجة الحرارة والتوزيع الضغطي والرياح واتجاهها والامطار والجفاف حيث سجل أعلى معدل مجموع تكرار سنوي للعواصف الغبارية في محطة بغداد

⁽²⁰⁾ Arthur . N. Strahler , Alan H. Strahler , Introduction to Environmental Science , John Wiley and sons , Inc , U.S.A. ,

1974 . p . 413

⁽²¹⁾ ضياء صائب احمد ابراهيم الالوسي، عناصر وظواهر مناخ العراق وخصائصها واتجاهاتها الحديثة، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد ،كلية

تربية ابن رشد، 2009، ص131.

اذ بلغت (6,7) يوم للمدة (2022-1992)، وسجل أدنى معدل مجموع تكرار سنوي في محطة الحلة اذ بلغت (2,7) يوم للمدة نفسها.

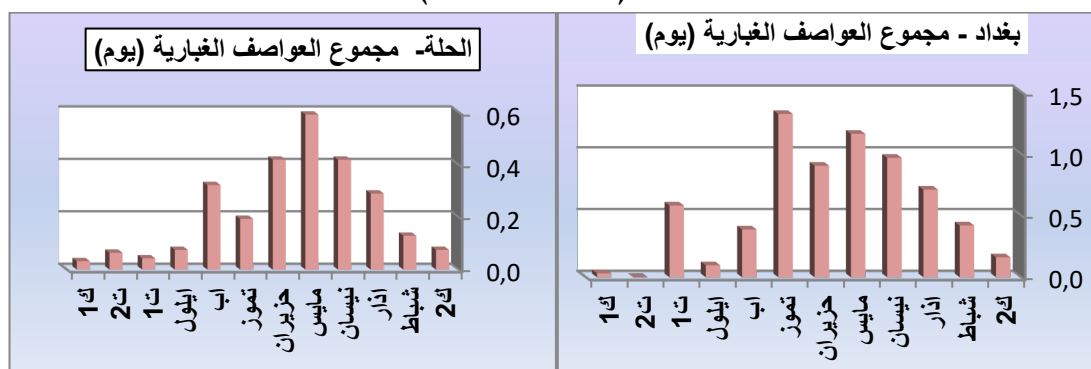
بينما تبين هناك تباين شهري لتكرار العواصف الغبارية في محطات الدراسة، حيث سجل اعلى تكرار لها في شهر تموز الذي يمثل الفصل الحار، بينما سجل ادنى معدل تكرار لها في شهر كانون الثاني الذي مثل الفصل البارد من السنة، حيث سجلت بغداد أعلى معدل تكرار خلال شهر كانون الثاني اذ بلغت (0.2) يوم للمدة (2022_1992)، ، اما اعلى معدل تكرار يظهر خلال شهر تموز اذ بلغت (1.3) يوم في محطة بغداد.

جدول(9)معدل مجموع تكرار العواصف الغبارية السنوي والشهري (يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2022-1992)

المعدل السنوي	ك1	ت2	ت1	أيلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون 2	الأشهر المحطة
6,7	0,0	0,0	0,6	0,1	0,4	5'1	0,9	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2	بغداد
2,7	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,2	0,4	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1	الحلة

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل

شكل(1)معدل مجموع تكرار العواصف الغبارية الشهري (يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2022-1992)



المصدر بالاعتماد على جدول(11).

اتجاه معدلات تكرار العواصف الغبارية السنوية وتغيرها:

بعد تحليل المعطيات المناخية للعواصف الغبارية خلال المدة (2022-1992) لمحطات الدراسة ، من خلال الجدول(10) ، يتضح ان المحطات تشهد معامل اتجاه يسير نحو الارتفاع ، وكان اعلى معامل اتجاه نحو الارتفاع في محطة الحلة اذ بلغت (0.1086)، بينما شهدت محطة بغداد معامل اتجاه يسير نحو الانخفاض اذ بلغت (0.074) كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة اذ بلغت (4.022) وبمعدل تغير

لمدة الدراسة (124.682)، وكان اعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة بغداد اذ بلغت (-1.107) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-34.317).

جدول (10) معامل الاتجاه ومعدل التغير (%) لمعدلات تكرار العواصف الغبارية (عاصفة /يوم) في محطات

منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	6.7	31	-0.074	-1.107	-34.317
الحي	2.7	31	0.108	4.022	124.682

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على الجدول (9) والشكل (1).

من خلال تحليل البيانات المناخية للمجموع السنوي للعواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة، خلال مدة الدراسة (1992-2022) قسمت المدة الى عقدين ومدة، كما يتضح من خلال الجدول (11)، الذي يتبين في العقد الاول (1992-2001) حيث كان ، اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد نحو (0.3152)، اما اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض كان في محطة الحلة نحو (0.0242) كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (4.925)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (49.25)، واعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (1.728) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (17.28) اما خلال العقد الثاني (2002-2011) كان اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد نحو (2.1576)، كان اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (0.0545) كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (21.152) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (211.52)، واعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (1,703) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (17.03) اما مدة (2012-2022) كان اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة نحو (0.5455)، اما اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة بغداد بنحو (-0.8636)، كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (16.044)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (176.484)، اما اعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة بغداد نحو (-22.143) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (-243.573).

جدول (11) معامل الاتجاه ومعدل التغير (%) للعواصف الغبارية (يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة

(1992-2022)

المحطات	سنوات الدراسة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	2001-1992	6.4	10	0.3152	4.925	49.25

211.52	21.152	2.1576	10	10.2	2011-2002	
-243.573	-22.143	-0.8636	11	3.9	2022-2012	
17.28	1.728	0.0242	10	1.4	2001-1992	الحي
17.03	1.703	0.0545	10	3.2	2011-2002	
176.484	16.044	0.5455	11	3.4	2022-2012	

المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية و الرصد الزلزالي قسم المناخ بيانات غير منشورة
2023

الغبار المتصاعد:-

عبارة عن دقائق من الغبار التي تتراوح اقطارها بين (1-100) ميكرون وبسرعة رياح تتراوح (15-25) كم ، ومدى رؤية بين (1-4) كم ويحدث لا سيما صيفا أثناء النهار⁽²²⁾، وذلك بسبب تعرض المنطقة الحركة المنخفضات الجوية صيفا ومنها منخفض الهندي الموسمي الاكثر تكرارا صيفا. ويتكون هذا النوع من الظواهر الغبارية عن طريقين الأول هو ارتفاع درجات الحرارة بشكل كبير مؤدية الى تسخين سطح الارض فتكون تيارات حمل وعدم الاستقرار في الهواء الملامس لسطح الارض فيرتفع الهواء الساخن الى الاعلى حامل معه الغبار المتصاعد ، اما الطريقة الثانية التي ينشأ عنها هي عندما يلتقي تياران هوائيين مختلفين درجة حرارتهم، على سطح غير منتظم تضاريسيا ، مما يسبب حركة لولبية للرياح وتختلف حسب طبيعة السطح⁽²³⁾.

من خلال جدول (12) يبين لنا شدة تكرار الغبار المتصاعد اذ تبين انه يكثر في منطقة الدراسة بسبب زيادة التسخين الحراري للهواء القريب من سطح الأرض وعندئذ تنشط تيارات هوائية صاعدة وتحمل معها ذرات الغبار من الأراضي المكشوفة إلى الجو فضلاً عن الطبيعة التضاريسية لمنطقة الدراسة كونها اراضي منبسطة، حيث سجل أعلى معدل مجموع تكرار سنوي للغبار المتصاعد في محطة الحلة اذ بلغت (67) للمدة (2022-1992)، وسجل أدنى معدل تكرار سنوي في محطة بغداد اذ بلغت (9) للمدة نفسها ، بينما تبين هناك تباين شهري لتكرار الغبار المتصاعد في محطات الدراسة حيث سجل اعلى تكرار لها في شهر تموز الذي يمثل الفصل الحار، بينما سجل ادنى معدل تكرار لها في شهر كانون الثاني الذي يمثل الفصل البارد من السنة، حيث سجلت محطة الحلة أعلى معدل تكرار خلال شهر تموز اذ بلغت (13) يوم للمدة (2022-1992)، بينما كان أدنى معدل تكرار يسجل خلال الشهر بنحو (1) يوم في محطة كركوك، اما اعلى معدل تكرار يظهر في شهر كانون الثاني اذ بلغت (2) يوم في محطة بغداد والحلة على التوالي.

(1) سلام هاتف احمد الجبوري، تأثير المناخ في تكرار العواصف الترابية والغبارية على محافظة بغداد، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، قسم الجغرافية، كلية تربية ابن رشد المجلد (1) العدد (54)، 2008، ص 147.

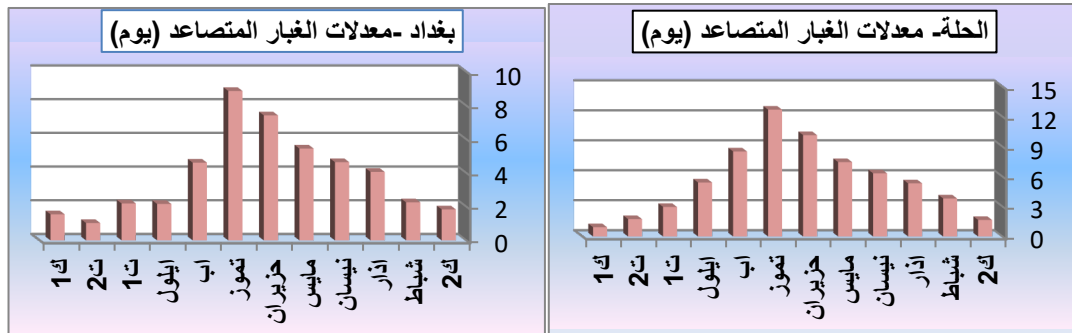
(23) حسين علي الشمري، التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في بغداد، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 18، جامعة كربلاء، كلية التربية ، 2008، ص 402.

جدول (12) معدل مجموع تكرار الغبار المتصاعد السنوي والشهري (يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المعدل السنوي	ك1	ت2	ت1	أيلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون 2	الأشهر لمحطة
46	2	1	2	2	5	9	7	5	5	4	2	2	بغداد
67	1	2	3	5	9	13	10	7	6	5	4	2	الحلة

المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ز الصد الزلزالي قسم المناخ بيئات غير منشورة 2023

شكل (2) معدلات الغبار المتصاعد في منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)



المصدر بالاعتماد على جدول (12).

الاتجاه العام للمعدلات السنوية لتكرار الغبار المتصاعد وتغيرها

من خلال تحليل البيانات المناخية للمجموع السنوي للغبار المتصاعد في محطات منطقة الدراسة، خلال مدة الدراسة (1992-2022) قسمت المدة الى عقدين ومدة، كما يتضح من خلال الجدول (13)، الذي يتبين في العقد الاول (1991-2001) حيث كان، اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد اذ بلغت (-3,3061)، اما اكبر معامل اتجاه نحو الانخفاض كان في محطة الحلة اذ بلغت (-4.8242)، و اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (-5,132)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-51,32) واعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة بغداد نحو (-6,357)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-63,57)، اما خلال العقد الثاني (2002-2011) كان اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة نحو (0,6586)، وكان اكبر معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة بغداد نحو (-1,8424)، كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (0,793) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (-7,93) واكبر معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة بغداد نحو (-3,070) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-30,7)، اما في العقد

الثالث (2012-2022) كان اعلى معامل اتجاه في محطة بغداد بنحو (-1,3455) اما اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة الحلة بنحو (-2.703)، كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة بغداد نحو (-4,805) ، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-52,855)، اما اعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض كان في محطة الحلة نحو (-9.653) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (-106,183).

جدول (13) الاتجاه العام للمجموع السنوي للغبار المتصاعد (يوم) وتغيرها في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المحطات	سنوات الدراسة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	2000-1991	52	10	-3.3061	-6.357	-63.57
	2010-2001	60	10	-1.8424	-3.070	-30.7
	2021-2011	28	11	-1.3455	-4.805	-52.855
الحي	2000-1991	94	10	-4.8242	-5.132	-51.32
	2010-2001	83	10	-0.6586	-0.793	-7.93
	2021-2011	28	11	-2.703	-9.653	-106.183

المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ز الصد الزلزالي قسم المناخ بيئات غير منشورة 2023

الغبار العالق:-

وهو عبارة عن ذرات من الطين والغرين صغيرة الحجم ووزنها خفيف لا تتعدى اقطارها ما يكرونا واحدا وتكون سرعة الرياح الخفيفة والهائئة لها القدرة على حملها وبقائها في الهواء لمدة تتراوح بين (1-15 ساعة) (24)، يقصد به ذرات معلقة في الهواء وبمدى رؤيا تتراوح بين (1-5) كم وتكون سرعة الرياح هادئة أو خفيفة (25)، ويبقى عالقا في الهواء هذا النوع من الغبار لصغر حجمها، و تتباين مدة البقاء وفقا لشدة العواصف، والجاذبية الارضية لا تؤثر بها مادامت هناك رياح قوية او تيارات حمل نشطة ، حتى وان ثقلت هذه الذرات بسبب تجمع الرطوبة حولها (26).

يوضح الجدول (14) ان هناك تباين مكاني واضح بين محطات منطقة الدراسة في شدة تكرار ظاهرة الغبار العالق حيث يسجل اعلى تكرار سنوي في محطة بغداد بنحو (154)، و ذلك لان مدينة بغداد تتميز

(24) علي صاحب طالب الموسوي، بتول نوري محسن، العلاقة المكانية بين الرطوبة النسبية والظواهر الغبارية في العراق، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 21، 2015، ص31.

(25) محمود عزو صفر ، الغبار والعواصف الغبارية في الكويت ، الطبعة الأولى ، الادارة العامة للطيران المدني، الكويت، 1985، ص12 .

(26) سلام هاتف احمد الجبوري، تأثير المناخ في تكرار العواصف الترابية والغبارية في محافظة بغداد ،مصدر سابق ،ص148.

بكثره العواصف الغبارية والغبار المتصاعد و لا نها تتميز باتساعها وكثرة المباني فيها والتي تؤدي إلى زيادة عدد أيام استقرار وسكون الهواء في مدينة بغداد وتكرار ظاهرة الانقلاب الحراري التي تصل نسبة (99 %) (27). والذي من شأنه يبقي الغبار عالقا في الجو أطول فترة ممكنة فضلاً عن انخفاض كمية الامطار في مدينة بغداد كما و تبين هناك تباين مكاني واضح بين محطات منطقة الدراسة في شدة تكرار ظاهرة الغبار العالق ،حيث هناك تباين شهري لتكرار الغبار المتصاعد في محطات الدراسة ، حيث سجل اعلى تكرار لها في شهر تموز الذي يمثل الفصل الحار و ذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وسيادة الجفاف في المنطقة وقلة الغطاء النباتي وسيادة اتجاه الرياح الشمالية الغربية الجافة التي تنشط من عمل التعرية الريحية في المنطقة التي تسبب الظواهر الغبارية في المنطقة ،بينما سجل ادنى معدل تكرار لها في شهر كانون الثاني الذي يمثل الفصل البارد من السنة ،حيث سجلت محطة بغداد اعلى معدل تكرار خلال شهر تموز اذ بلغت (18) يوم للمدة (1992-2022)،بينما كان ادنى معدل يسجل خلال الشهر اذ بلغت (10) يوم في محطة الحلة ،بينما كان اعلى معدل تكرار يسجل خلال شهر كانون الثاني اذ بلغت (7) يوم في محطة بغداد، اما ادنى معدل تكرار يسجل خلال الشهر بلغت (1) يوم في محطة الحلة.

جدول (14) معدل مجموع تكرار الغبار العالق السنوي والشهري (يوم) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

المعدل السنوي	ك1	ت2	ت1	أيلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون 2	الأشهر لمحطة
154	7	8	14	14	16	18	17	19	13	12	9	7	بغداد
76	1	1	5	6	8	10	11	12	9	7	5	1	الحلة

المصدر: وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ز الصد الزلزالي قسم المناخ بيئات غير منشورة 2023

اتجاه المعدلات السنوية العام لتكرار للغبار العالق وتغيرها:

بعد تحليل المعطيات المناخية للغبار العالق خلال المدة (1992-2022) لمحطات الدراسة من خلال الجدول (15) ،اتضح ان هناك المحطات تشهد معامل اتجاه يسير نحو الارتفاع ،وكان اعلى معامل اتجاه نحو الارتفاع في محطة الحلة اذ بلغت (3.0929)، بينما كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة بنحو (4.069) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (126.139)، وكان اعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة بغداد اذ بلغت (0,388) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (12,028)

(27) سالار علي خضير الدزوي ، بشرى احمد جواد ، ظاهرة استقرار وسكون الهواء "دراسة تطبيقية مقارنة على مدينة بغداد" ، مجلة كلية التربية الجامعة المستنصرية ، العدد الثاني ، 2007 ، ص718 .

جدول (15) معامل الاتجاه ومعدل التغير (%) لمعدلات الغبار العالق (يوم) في محطات منطقة الدراسة
للمدة (2022-1992)

اسم المحطة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	154	31	0.598	0.388	12.028
الحلة	76	31	3.0929	4.069	126.139

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (14).

من خلال تحليل البيانات المناخية للمجموع السنوي للغبار العالق في محطات منطقة الدراسة، خلال مدة الدراسة (2022-1992) قسمت المدة الى عقدين ومدة، كما يتضح من خلال الجدول (16)، الذي يتبين في العقد الاول (2001-1992) حيث كان اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة اذ بلغت (2.0788)، اما اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض كان في محطة بغداد اذ بلغت (-7.3576)، كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة بلغت (9.038)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة بلغت (90.38)، واعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة بغداد اذ بلغت (-7.3576)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-174.83).

اما خلال العقد الثاني (2011-2002) بلغ اعلى معامل اتجاه في محطة الحلة بلغت (26.21) كان ادنى معامل اتجاه في محطة بغداد بلغت (19,515) كان اعلى معدل تغير سنوي في محطة الحلة نحو (22.401) وبمعدل تغير لمدة الدراسة (224.01)، وادنى معدل تغير سنوي في محطة بغداد بلغت (11.616) وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (116.16).

أما خلال المدة (2022-2012) كان اعلى معامل اتجاه نحو الارتفاع في محطة بغداد بنحو (-9.8818)، اما اعلى معامل اتجاه نحو الانخفاض في محطة الحلة بنحو (-12.176)، كان اعلى معدل تغير سنوي نحو الارتفاع في محطة بغداد بلغت (-6.416)، وبمعدل تغير لمدة الدراسة نحو (-70,576)، اما اعلى معدل تغير سنوي نحو الانخفاض في محطة الحلة نحو (-13.836) وبمعدل تغير لمدة الدراسة بلغ نحو (-152.196).

جدول (16) الاتجاه العام للمجموع السنوي للغبار العالق (يوم) وتغيره في محطات منطقة الدراسة
للمدة (2022-1992)

المحطات	سنوات الدراسة	الوسط الحسابي	عدد السنوات	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي	معدل التغير لمدة الدراسة
بغداد	2001-1992	139	10	-7.3576	-5.293	-52.93
	2011-2002	168	10	19.515	11.616	116.16

-70.576	-6.416	-9.8818	11	154	2022-2012	الحلة
90.38	9.038	2.0788	10	23	2001-1992	
224.01	22.401	26.21	10	117	2011-2002	
-152.196	-13.836	-12.176	11	88	2022-2012	

المصدر:وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية و الرصد الزلزالي قسم المناخ بيانات غير منشورة

الفصل الثالث

التحليل الاحصائي للاحتباس الحراري للظواهر الغبارية المقدمة:

في الوقت الحاضر أصبحت الأساليب الكمية تستعمل بوصفها أساليب عملية لما لها أهمية لاسيما في البحوث العلمية وفي مجال الجغرافية إذ تسهم تلك الأساليب في عرض وتحليل بيانات الظاهرة الجغرافية، ومن خلال ذلك العرض والتحليل للبيانات يتم التوصل الى نتائج علمية دقيقة ، ويعد التحليل الاحصائي من اهم المؤشرات التي يمكن من خلالها إيجاد العلاقة بين المتغير المعتمد والمتغيرات الأخرى المستقلة التي تفسر أسباب التغير الحاصل في المتغير المعتمد لمعرفة اثر كل متغير مستقل في زيادة او انخفاض تكرار الظاهرة المدروسة، ولقد استعمل التحليل الكمي في هذا المبحث للتعرف على طبيعة العلاقة بين المتغيرات المؤثرة وهو الاحترار المتمثل بالارتفاع المتواصل لدرجات الحرارة في الظواهر الغبارية من خلال معامل الارتباط البسيط والانحدار الخطي المتعدد وبناء نموذج لكل محطة الانوائية ، فقد تم التعرف في قياس العلاقة بين المتغيرات من خلال تحليل الانحدار الخطي المتعدد ودرجة تأثير احدهما بالآخر كمتغير مستقل ومتغير تابع ، فضلاً عن معرفة طبيعة العلاقة القائمة هل هي علاقة طردية او عكسية، وقد بين جدول (17) المتغيرات المستعملة للتحليل الاحصائي .

جدول (17) المتغيرات المستخدمة في التحليل الاحصائي

الرمز	نوع المتغير	المتغيرات المستقلة المؤثرة
X1	مستقل	درجات الحرارة الصغرى
X2	مستقل	معدل درجة الحرارة
X3	مستقل	درجات الحرارة العظمى
Y1	تابع	العواصف الغبارية
Y2	تابع	الغبار المتصاعد
Y3	تابع	الغبار العالق

معامل الارتباط البسيط (بيرسون)

يعرف الارتباط (Correlation) بأنه وسيلة إحصائية تعتمد على العلاقة بين متغيرين يمثل كل منها ظاهرة معينة، بحيث إذا تغير أحدهما في اتجاه معين (بالزيادة أو النقصان) وتغير الآخر بالاتجاه نفسه، فيكون ارتباطاً طردياً، أما إذا حدث التغير في الاتجاه المعاكس، أي حصلت زيادة في متغير وقابلها نقص في متغير آخر فيكون ارتباطاً عكسياً⁽²⁸⁾.

$$R = \frac{\sum (x - \bar{x}) \cdot (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \cdot \sum (y - \bar{y})^2}}$$

حيث أن :

R = معامل الارتباط البسيط بيرسون بين X و Y

X, Y = قيم المتغيرات

الانحدار الخطي المتعدد (multiple Regression)

يعد من أكثر الأساليب الإحصائية استعمالاً من قبل الجغرافيين، إذ يتم بموجبه تمثيل العلاقة الدالية بين المتغير التابع (y) ومجموعة من المتغيرات المستقلة (x_1, x_2, x_n) ⁽²⁹⁾ فان y تأثر الظواهر الغبارية جغرافياً على مجموعة من المتغيرات المستقلة (x_i) وعلى وفق ذلك تكون العلاقة بالصيغة الآتية:

$$Y_i = B_0 + B_1 x_1 + B_2 x_2 + \dots + B_m x_m$$

حيث ان:

Y_i = المتغير التابع (الظواهر الغبارية)

x_1 الى x_3 = المتغيرات المستقلة (درجات الحرارة)

B = معامل الانحدار

هذه المعادلة تعبر عن العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة، إذ أنّ المتغير التابع يتأثر بتلك المتغيرات المستقلة عند رسم تلك العلاقة نجد انها تكون واقعية ومضبوطة وان التشنت الذي يحصل يرجع الى العديد من العوامل التي يتم حذفها أو الأخطاء العشوائية التي تحصل، والتي تحدث عند تقدير النماذج، وعند ثبات العوامل الأخرى الواقعية خارج الدالة التي توضحها فروض المتغير العشوائي، وعلى أساس ذلك يمكن القول: إنّ العلاقة مضبوطة بين المتغيرات وتكون (y) ارتباطها (x_i) بشكل علاقة خطية⁽³⁰⁾.

(28) سامي عزيز عباس العتيبي، ومحمد يوسف حاجم الهيتي، منهج البحث العلمي، جامعة بغداد، 2011، ص171.

(29) نعمان شحادة، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، الطبعة الأولى، الأردن، 2001، ص445.

(30) غزوان عبد العزيز كامل المشهداني، مؤشرات التغير المناخي واثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين ، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد ، كلية التربية، (ابن رشد)، 2012، ص113.

اختبار المعنوية الجزئية للانحدار (t-test)

يستعمل هذا الاختبار لعينة واحدة فقط حجمها أو عدد مفرداتها (30) مشاهدة فأقل ويستند هذا الاختبار إلى التوزيع المعياري المعتدل⁽³¹⁾، ويتم مقارنة قيمة t المحسوبة مع قيمة t الجدولية عند درجة حرية ومستوى المعنوية المطلوب فإذا وقعت قيمة (t) المحسوبة في منطقة القبول تقبل الفرضية.

معامل التحديد (R Square) (R²)

معامل التفسير يعد المعيار الحقيقي لقوة علاقة الانحدار وهو مربع الارتباط المتعدد الذي يفسر المتغيرات المستقلة، ويكون من الضروري استعمال معامل التفسير لمعرفة مدى جودة توفيق خط الانحدار المقدر لكل من القيم للمتغير التابع والمتغير المستقل وتتراوح قيمته بين الواحد والصفر⁽³²⁾.

اختبار المعنوية الكلي للانحدار (F.test)

هو أحد أساليب التحليل الإحصائي والذي يعتمد أساساً على تحليل التباين. أن التباين هو متوسط مربعات انحرافات القيم عن وسطها الحسابي. أي أن التباين يعتمد أساساً على مجموع مربعات ثم القسمة على عدد المشاهدات. ويعتمد أسلوب تحليل التباين على تقسيم مجموع المربعات الكلي إلى أقسام فيمثل كل منهما أو يقيس أحد مصادر التغير أو الاختلاف Source of Variation، يمثل أحدها التغير بسبب المعاملات (أو المجتمعات) المختلفة، ويمثل الآخر التغير بسبب الأخطاء ثم تعرف الإحصائية (أو الاختبار) F بأنها خارج قسمة التباين بسبب المعاملات على التباين بسبب الأخطاء. إذ أنه يحسب التباين بسبب المعاملات، والتباين بسبب الأخطاء فيحصل على قيمة F المحسوبة وبمقارنة هذه القيمة بالقيمة الجدولية F نصل إلى قرار إما بقبول الفرض العدمي، أو عدم قبوله عند مستوى المعنوية المطلوب⁽³³⁾.

أولاً: تحليل العلاقة بين المتغير التابع (العواصف الغبارية يوم) والمتغيرات المستقلة درجات الحرارة (الصغرى ومعدل درجة الحرارة العظمى (م)):-

من خلال تحليل الجدول (18) يتبين لنا ان قيم معامل الارتباط البسيط في محطات منطقة الدراسة أن العلاقة بين درجات الحرارة (الصغرى ومعدل درجة الحرارة العظمى) والمتغير التابع (العواصف الغبارية) كانت ذات علاقة عكسية ، إذ من شروط حدوث العواصف الغبارية توافر شروط تتمثل: بسرعة معينة للرياح لا تقل عنها، وعدم الاستقرار الجوي في الهواء القريب من سطح الأرض و يجب أن يكون الهواء مضطرباً، إذ تتولد العواصف الغبارية نتيجة الاضطراب الذي يحصل للهواء القريب من سطح الأرض، مما يؤدي إلى نشوء

(31) سامي عزيز عباس، دراسة اقتصادية قياسية للطلب على الاسمدة الكيماوية لبعض المحاصيل الحقلية في العراق للفترة من 1970-1979، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الزراعة، 1981، ص73.

(32) احمد لفنة حمد البديري، مؤشرات المتغير المناخي واثرها في زيادة مظاهر الجفاف في محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية/ ابن رشد، 2012، ص119.

(33) مناف محمد زرزور السوداني، الاتجاهات المكانية لاحتمالية الإنتاج الزراعي والتنبؤ به وعلاقتها المكانية ببنية سكان الريف في محافظة ذي قار للمدة 2002-2012، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، 2014.

اختلافات في مقدار الضغط الجوي ودرجة الحرارة ، الأمر الذي يقود إلى توليد تيارات هوائية رأسية تثير الغبار وتحمل ذرات الغبار إلى ارتفاعات عالية يتناسب مع شدة الرياح ومدى جفاف وتفكك سطح التربة ، العلاقة بين المتغيرات المستقلة درجات الحرارة (الصغرى ومعدل درجة الحرارة والعظمى) والمتغير التابع (العواصف الغبارية) كانت ذات علاقة عكسية بسبب ظاهرة التسكين العالمي رغم وجود الاحتباس حيث ان تلك العواصف تتطلب سرعة معينة للرياح ، لكنها تتناقص فوق اليابسة على مدار العقود العديدة الماضية ، ان أي زيادة او تراجع في قيم الضغط الجوي من شأنها ان تؤثر على زيادة سرعة الرياح او تراجعها متداخلة مع ذلك جملة من العوامل أهمها مقدار الاشعاع الشمسي المسؤول عن عملية التسخين التي تؤثر على سرعة الرياح. من إذ بلغت اعلى قيمة لمعامل الارتباط في محطة الحلة اذ ارتبطت العواصف الغبارية مع درجة الحرارة الصغرى في محطة الحلة بمقدار (-0.481) بمستوى معنوية (0.01)، وبلغت اعلى قيمة لمعامل الارتباط لمعدل درجة الحرارة في محطة الناصرية نحو (0.613) بمستوى معنوية (0.01)، وبلغت اعلى قيمة لدرجة الحرارة العظمى في محطة الحلة بنحو (0'316) بمستوى معنوية (0,05) بينما بلغت ادنى قيمة لمعامل الارتباط في محطة بغداد اذ ارتبطت العواصف الغبارية مع درجة الحرارة الصغرى بمقدار (-0.457) بمستوى معنوية (0.01)، ولم يكن هناك علاقة معنوية بين درجة الحرارة العظمى والعواصف الغبارية في محطة بغداد .

قيم معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين المتغير المعتمد العواصف الغبارية والمتغيرات المستقلة درجات الحرارة الصغرى و معدل درجة الحرارة والعظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

محطة بغداد				
مستوى المعنوية	قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون	متغيرات النموذج		المتغير المعتمد Y
		المتغيرات المستقلة		
		اسم المتغير	الرمز	
0.01	-0.457**	درجات الحرارة الصغرى (م)	X ₁	العواصف (بغداد)
0.01	-0.446**	معدل درجة الحرارة (م)	X ₂	
غير معنوي	-0.232	درجات الحرارة العظمى (م)	X ₃	
محطة الحلة				
مستوى المعنوية	قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون	متغيرات النموذج		المتغير المعتمد Y
		المتغيرات المستقلة		
		اسم المتغير	الرمز	
0.01	-0.481**	درجات الحرارة الصغرى (م)	X ₁	العواصف

0.05	-0.408*	معدل درجة الحرارة (م)	X ₂	(الحلة)
0.05	-0.316*	درجات الحرارة العظمى (م)	X ₃	

المصدر بالاعتماد على بيانات وزارة النقل و باستخدام برنامج SPSS.

يلاحظ من نتائج الجدول (19) أن هناك علاقة وفقا لمستوى المعنوية حيث يتضح من النموذج في محطة بغداد كانت العلاقة معنوية كبيرة بين درجات الحرارة الصغرى والمتغير المعتمد (العواصف الغبارية)، بينما يوجد علاقة معنوية مع معدل درجة الحرارة والعظمى، للتأكد من معنوية درجة الحرارة الصغرى اعتمدت الباحثة على اختبار t-test نلاحظ ان قيمة t-test المحسوبة للحرارة الصغرى (-2.765) وهذه القيمة اكبر من قيمة t-test المجدولة بدرجة حرية (27) وبالبالغة (4.60) بمستوى معنوية (0.01)، وللتأكد من معنوية النموذج تم الاعتماد على الاختبار F-test والذي بلغت قيمته المحسوبة (7.643) وهي اكبر بكثير من القيمة المجدولة وبالبالغة (4.60) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (27) واما قوه العلاقة بين العواصف الغبارية ودرجات الحرارة فتشير الى ذلك قيمة معامل الارتباط (0.457) اما معامل التفسير (0.209)، اما في محطة الحلة كانت هناك علاقة معنوية بين درجات الحرارة الصغرى والمتغير المعتمد (العواصف الغبارية)، بينما لا يوجد علاقة معنوية مع معدل درجة الحرارة والعظمى، للتأكد من معنوية درجة الحرارة الصغرى اعتمدت الباحثة على اختبار t-test ، نلاحظ ان قيمة t-test المحسوبة للحرارة الصغرى (-2.952) وهذه القيمة اكبر من قيمة t-test المجدولة بدرجة حرية وبالبالغة (27) بمستوى معنوية (0.01)، وللتأكد من معنوية النموذج تم الاعتماد على الاختبار F-test والذي بلغت قيمته المحسوبة (8.715) وهي اكبر بكثير من القيمة المجدولة وبالبالغة (4.60) مستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (27) واما قوه العلاقة بين العواصف الغبارية ودرجات الحرارة فان قيمة معامل الارتباط (0.481) اما معامل التفسير (0.231).

جدول (19) نموذج الانحدار المتعدد للعلاقة بين العواصف الغبارية ودرجات الحرارة الصغرى و معدل درجة الحرارة والعظمى(م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

النموذج Model	القيمة التقديرية B		t-test المحسوبة	t-test المجدولة	معامل التفسير R ²	معامل الارتباط R	D.F
عواصف (بغداد)	Constant	37.308	3.467	2.473**	0.209	0.457	27
	الحرارة الصغرى	-1.856	-2.765	2.473**	F-test المحسوبة		F-test المجدولة
					7.643	4.60**	

	معدل درجة الحرارة	-4.692	-1.742	1.314*		
	الحرارة العظمى	2.582	1.612	1.314*		

النموذج Model	القيمة التقديرية B	t-test المحسوبة	t-test المجدولة	معامل التفسير R^2	معامل الارتباط R	D.F	
عواصف (الحلة)	Constant	58.166	3.276	2.473**	0.231	0.481	27
	الحرارة الصغرى	-2.752	-2.952	2.473**	F-test المحسوبة		F-test المجدولة
	معدل درجة الحرارة	-	-	تأثير ضعيف	8.715		4.60**
	الحرارة العظمى	0.463	0.308	تأثير ضعيف			

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل و برنامج SPSS

ثانيا: تحليل العلاقة بين المتغير التابع (الغبار المتصاعد) والمتغيرات المستقلة درجات الحرارة (الصغرى ومعدل درجة الحرارة والعظمى)

يتبين من خلال تحليل الجدولين (20) اذ تشير قيم معامل الارتباط بيرسون في محطات منطقة الدراسة أن العلاقة بين درجات الحرارة (الصغرى و معدل درجة الحرارة والعظمى) والمتغير التابع (الغبار المتصاعد) كانت ذات علاقة عكسية ويعزى سبب ذلك الى ظاهرة التسكين العالمي فضلا عن كون من شروط تكون الغبار المتصاعد هو سرعة معينة للرياح وارتفاع في درجات الحرارة بشكل كبير مؤدية الى تسخين سطح الارض فتكون تيارات حمل وعدم الاستقرار في الهواء الملامس لسطح الارض فيرتفع الهواء الساخن الى الاعلى حاملا معه الغبار المتصاعد، اما الطريقة الثانية التي ينشأ عنها هي عندما يلتقي تياران هوائيين مختلفين في درجة حرارتهم، على سطح غير منتظم تضاريسي، مما يسبب حركة لولبية للرياح. إذ كانت اعلى قيمة لمعامل ارتباط بيرسون في محطة بغداد بين الغبار المتصاعد مع درجة الحرارة الصغرى بمقدار (-0.457) بمستوى معنوية (0.01)، وبلغت اعلى قيمة لمعامل الارتباط بيرسون لمعدل درجة الحرارة

بنحو (-0.532) بمستوى معنوية (0.01) وبلغت اعلى قيمة لدرجة الحرارة العظمى في بنحو (-0.432) بمستوى معنوية (0.01). بينما بلغت أدنى قيمة لمعامل الارتباط بيرسون في محطة الحلة اذ ارتبط الغبار المتصاعد مع درجة الحرارة الصغرى بمقدار (-0.318) بمستوى معنوية (0.05)، وارتبط بأدنى قيمة لمعامل الارتباط بيرسون مع معدل درجة الحرارة بمقدار (-0.422) بمستوى معنوية (0.05)، بينما ارتبط مع درجة الحرارة العظمى بأقل قيمة لمعامل الارتباط بيرسون بمقدار (-0.403) بمستوى معنوية (0.05). جدول (20) قيم معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين المتغير المعتمد الغبار المتصاعد والمتغيرات المستقلة درجات الحرارة الصغرى والاعتيادية والعظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

محطة بغداد				
مستوى المعنوية	قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون	متغيرات النموذج		المتغير المعتمد Y
		المتغيرات المستقلة		
		اسم المتغير	الرمز	
0.01	-0.457**	درجات الحرارة الصغرى (م)	X ₁	الغبار المتصاعد (بغداد)
0.01	-0.532**	معدل درجة الحرارة (م)	X ₂	
0.01	-0.431**	درجات الحرارة العظمى (م)	X ₃	
محطة الحلة				
مستوى المعنوية	قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون	متغيرات النموذج		المتغير المعتمد Y
		المتغيرات المستقلة		
		اسم المتغير	الرمز	
0.05	-0.318*	درجات الحرارة الصغرى (م)	X ₁	الغبار المتصاعد (الحلة)
0.01	-0.422**	معدل درجة الحرارة (م)	X ₂	
0.05	-0.403*	درجات الحرارة العظمى (م)	X ₃	

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل و برنامج SPSS

يلاحظ من نتائج الجدول (21) أن هناك علاقة وفقاً لمستوى المعنوية حيث يتضح من النموذج في محطة بغداد كانت العلاقة المعنوية بين معدل درجة الحرارة والمتغير المعتمد (الغبار المتصاعد)، بينما لا يوجد علاقة معنوية مع درجات الحرارة الصغرى والعظمى. للتأكد من معنوية معدل درجة الحرارة اعتمدت الباحثة على اختبار t-test نلاحظ ان قيمة t-test المحسوبة لمعدل درجة الحرارة (-3.383) وهذه القيمة

أكبر من قيمة t-test المجدولة بدرجة حرية وبالبالغة (27) بمستوى معنوية (0.01) ، وللتأكد من معنوية النموذج تم الاعتماد على الاختبار F-test والذي بلغت قيمته المحسوبة (11.444) وهي أكبر بكثير من القيمة المجدولة وبالبالغة (4.60) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (27) وأما قوة العلاقة بين الغبار المتصاعد ودرجات الحرارة إذ قيمة معامل الارتباط (0.532) أما معامل التفسير (0.283).

أما في محطة الحلة إن العلاقة المعنوية كانت بين معدل درجة الحرارة والمتغير المعتمد (الغبار المتصاعد)، بينما لا يوجد علاقة معنوية مع درجات الحرارة الصغرى والعظمى ،للتأكد من معنوية معدل درجة الحرارة اعتمدت الباحثة على اختبار t-test . نلاحظ أن قيمة t-test المحسوبة لمعدل درجة الحرارة (-2.507) وهذه القيمة أكبر من قيمة t-test المجدولة بدرجة حرية وبالبالغة (27) بمستوى معنوية (0.01) ، وللتأكد من معنوية النموذج تم الاعتماد على الاختبار F-test والذي بلغت قيمته المحسوبة (6.286) وهي أكبر بكثير من القيمة المجدولة وبالبالغة (4.60) مستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (27) وأما قوة العلاقة بين الغبار المتصاعد ودرجات الحرارة إذ قيمة معامل الارتباط (0.422) أما معامل التفسير (0.178).

جدول (21) نموذج الانحدار المتعدد للعلاقة بين الغبار المتصاعد ودرجات الحرارة الصغرى والاعتيادية والعظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

النموذج Model	القيمة التقديرية B		t-test المحسوبة	t-test المجدولة	معامل التفسير R^2	معامل الارتباط R	D.F
الغبار المتصاعد (بغداد)	Constant	351.734	3.891	2.473**	0.283	0.532	27
	الحرارة الصغرى	0.418	0.059	تأثير ضعيف			
	معدل درجة الحرارة	-12.937	-3.383	2.473**	11.444	4.60**	
	الحرارة العظمى	2.646	0.329	تأثير ضعيف			

النموذج Model	القيمة التقديرية B		t-test المحسوبة	t-test المجدولة	معامل التفسير R^2	معامل الارتباط R	D.F
	Constant	575.905	2.831	2.473**	0.178	0.422	27

الغبار المتصاعد (الحلة)	الحرارة الصغرى	-3.406	-0.236	تأثير ضعيف	F-test المحسوبة	F-test المجدولة
					6.286	4.60**
معدل درجة الحرارة	-19.841	-2.507	2.473**			
الحرارة العظمى	-4.795	-0.318	تأثير ضعيف			

المصر: من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل و برنامج SPSS

ثالثاً: تحليل العلاقة بين المتغير التابع (الغبار العالق) والمتغيرات المستقلة (درجات الحرارة الصغرى و معدل درجة الحرارة والعظمى(م))

يتبين من تحليل الجدول (22) حيث تشير قيم معامل الارتباط بيرسون في محطات منطقة الدراسة أن العلاقة بين درجات الحرارة (الصغرى و معدل درجة الحرارة والعظمى) والمتغير التابع (الغبار العالق) كانت ذات علاقة طردية. إذ بلغت أعلى قيمة لمعامل الارتباط بيرسون في محطة بغداد إذ ارتبط الغبار العالق مع درجة الحرارة الصغرى بمقدار (0.584) بمستوى معنوية (0.01)، وارتبط مع معدل درجة الحرارة في محطة بغداد بمقدار (0.614) بمستوى معنوية (0.01) وبلغت أعلى قيمة لدرجة الحرارة العظمى في محطة بغداد نحو (0.455) ومعنوية، (0.01). بينما بلغت أدنى قيمة لمعامل الارتباط بيرسون في محطة الحلة بأدنى قيمة لمعامل الارتباط بيرسون مع معدل درجة الحرارة بمقدار (0.207).

جدول (22) قيم معامل ارتباط بيرسون للعلاقة بين المتغير المعتمد الغبار المتصاعد والمتغيرات المستقلة درجات الحرارة الصغرى والاعتيادية والعظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

محطة بغداد				
مستوى المعنوية	قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون	متغيرات النموذج		
		المتغيرات المستقلة		المتغير المعتمد Y
		اسم المتغير	الرمز	
0.01	0.584**	درجات الحرارة الصغرى (م)	X ₁	الغبار العالق (بغداد)
0.01	0.614**	معدل درجة الحرارة (م)	X ₂	
0.01	0.455**	درجات الحرارة العظمى (م)	X ₃	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed)

* . Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed)

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل وباستخدام برنامج spss

محطة الحلة				
مستوى المعنوية	قيمة معامل الارتباط البسيط بيرسون	متغيرات النموذج		
		المتغيرات المستقلة		المتغير المعتمد Y
		اسم المتغير	الرمز	
0.05	0.413*	درجات الحرارة الصغرى (م)	X ₁	الغبار العالق (الحلة)
غير معنوي	0.207	معدل درجة الحرارة (م)	X ₂	
غير معنوي	0.222	درجات الحرارة العظمى (م)	X ₃	

* . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل، وباستخدام برنامج SPSS

يلاحظ من نتائج جدول (23) أن هناك علاقة وفقاً لمستوى المعنوية حيث يتضح من النموذج

في محطة بغداد فكانت العلاقة معنوية بين معدل درجة الحرارة والمتغير المعتمد (الغبار العالق) ، بينما لا يوجد علاقة معنوية مع درجات الحرارة الصغرى والعظمى ، للتأكد من معنوية معدل درجة الحرارة اعتمدت الباحثة على اختبار t-test نلاحظ ان قيمة t-test المحسوبة لمعدل درجة الحرارة (4.187) وهذه القيمة اكبر من قيمة t-test الجدولة بدرجة حرية وبالباغعة (27) بمستوى معنوية (0.01) ، وللتأكد من معنوية

النموذج تم الاعتماد على الاختبار F-test والذي بلغت قيمته المحسوبة (17.528) وهي اكبر بكثير من القيمة المجدولة وبالبالغة (4.60) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (27) واما قوه العلاقة بين الغبار العالق ودرجات الحرارة إذ قيمة معامل الارتباط (0.614) اما معامل التفسير (0.377)، اما في محطة الحلة ان العلاقة معنوية بين درجات الحرارة الصغرى والمتغير المعتمد (الغبار العالق) ، بينما لا يوجد علاقة معنوية مع درجات الحرارة العظمى و معدل درجة الحرارة ،للتأكد من معنوية درجة الحرارة الصغرى اعتمدت الباحثة على اختبار t-test نلاحظ ان قيمة t-test المحسوبة للحرارة الصغرى (2.441) وهذه القيمة اكبر من قيمة t-test المجدولة بدرجة حرية (27) وبالبالغة (1.703) بمستوى معنوية (0.5) ، وللتأكد من معنوية النموذج تم الاعتماد على الاختبار F-test والذي بلغت قيمته المحسوبة (5.958) وهي اكبر بكثير من القيمة المجدولة وبالبالغة (4.60) بمستوى معنوية (0.01) ودرجة حرية (27) واما قوه العلاقة بين الغبار العالق ودرجات الحرارة إذ قيمة معامل الارتباط (0.413) اما معامل التفسير (0.170).

جدول (23) نموذج الانحدار المتعدد للعلاقة بين الغبار العالق ودرجات الحرارة الصغرى و معدل درجة الحرارة والعظمى (م) في محطات منطقة الدراسة للمدة (1992-2022)

النموذج Model	القيمة التقديرية B		t-test المحسوبة	t-test المجدولة	معامل التفسير R ²	معامل الارتباط R	D.F
الغبار العالق (بغداد)	Constant	-722.162	-3.583	2.473**	0.377	0.614	27
	الحرارة الصغرى	6.185	0.400	تأثير ضعيف			
	معدل درجة الحرارة	35.694	4.187	2.473**	17.528	4.60**	
	الحرارة العظمى	-11.555	-0.656	تأثير ضعيف			

*. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على وزارة النقل وباستخدام برنامج SPSS.

النموذج Model	القيمة التقديرية B		t-test المحسوبة	t-test المجدولة	معامل التفسير R ²	معامل الارتباط R	D.F
	Constant	-768.485	-2.214	1.703*	0.170	0.413	27

					F-test المحسوبة	F-test المجدولة
الغبار العالق (الحلة)	الحرارة الصغرى	44.489	2.441	1.703*	5.958	4.60**
	معدل درجة الحرارة	-67.373	-1.443	تأثير ضعيف		
	الحرارة العظمى	35.605	1.246	تأثير ضعيف		

*. Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

. Correlation is significant at the 0.05 level (1-tailed).

المصدر: عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات وزارة النقل وباستخدام برنامج SPSS

المصادر:

وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، شعبة انتاج الخرائط ، خريطة العراق الإدارية ،
2023، باستخدام برنامج (ARC-GIS).

وزارة النقل الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية و الرصد الزلزالي قسم المناخ.

يوسف محمد علي حاتم الهذال، سلام هاتف احمد الجبوري، التغير المناخي بين الماضي والحاضر، الطبعة
الاولى، دار احمد الدباغ للطباعة والنشر، بغداد، 2014.

سلام هاتف أحمد الجبوري، الاحترار والاستهلاك المائي لمحصول الرز في محافظة النجف خلال المدة
1981-2010، مجلة جامعة كربلاء العلمية، العدد (3)، مجلد (14)، 2016.

حبيب فارس عبد الله، المياه في العراق بين العامل المناخي والموقع الجغرافي، مجلة المستنصرية للدراسات
العربية والدولية، العدد 41.

Glenn, T. Trewartha, An Introduction to Climate, Mc GRAW-HILL Book Company,
INc. New York, 1954, p 26.

صالحة مصطفى عيسى، الجغرافيا المناخية، ط1، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، 2006.

مناف محمد زرور السوداني، الاتجاهات المكانية لاحتمالية الإنتاج الزراعي والتنبؤ به وعلاقتها المكانية ببنية سكان الريف في محافظة ذي قار للمدة 2002-2012، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية ابن رشد، 2014.

نعمان شحادة، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، الطبعة الأولى، الاردن، 2001، ص445. غزوان عبد العزيز كامل المشهداني، مؤشرات التغير المناخي واثرها في المقنن المائي لمحصول القمح في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية، (ابن رشد)، 2012، ص113.

سامي عزيز عباس، دراسة اقتصادية قياسية للطلب على الاسمدة الكيماوية لبعض المحاصيل الحقلية في العراق للفترة من 1970-1979، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الزراعة، 1981، ص73.

احمد لفته حمد البديري، مؤشرات المتغير المناخي واثرها في زيادة مظاهر الجفاف في محافظة بابل، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية التربية/ ابن رشد، 2012، ص119.

محمود عزو صفر، الغبار والعواصف الغبارية في الكويت، الطبعة الأولى، الادارة العامة للطيران المدني، الكويت، 1985.

سالار علي خضير الدزيي، بشرى احمد جواد، ظاهرة استقرار وسكون الهواء "دراسة تطبيقية مقارنة على مدينة بغداد"، مجلة كلية التربية الجامعة المستنصرية، العدد الثاني، 2007.

علي صاحب طالب الموسوي، بتول نوري محسن، العلاقة المكانية بين الرطوبة النسبية والظواهر الغبارية في العراق، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 2015، 21.

(1) حسين علي الشمري، التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في بغداد، مجلة البحوث الجغرافية، العدد 18، جامعة كربلاء، كلية التربية، 2008.

دنيا حمزة لفته الطائي، الاتجاه العام لمناخ العراق واثرة في تحديد مناطق الزراعة الديمية، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية للبنات جامعته، بغداد، 2009.