تأثير التغيرات المناخية على قلة تساقط الأمطار في محافظة صلاح الدين

The impact of climate change on the lack of rainfall in Salah al-Din Governorate

Dr. Mazin Ali Salih
Lecturer
Directorate General Ministry of Education of Education Salah Al-Din

د. مازن علي صالح الجميلي
مدرس
وزارة التربية – المديرية العامة لتربية صلاح الدين

mazinmazinal@gmail.com

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي . تساقط الامطار . التحليل الاحصائي . عناصر المناخ
Keywords: Climate change. rainfall. statistical analysis. climatic elements

الملخص

تأثير تغير المناخ له علاقة وثيقة بقلة تساقط الامطار في منطقة الدراسة. فمن الملاحظ في السنوات الاخيرة هنالك قلة في تساقط الامطار مما يؤثر سلبا على كميات المياه الجارية والنبات الطبيعي وزيادة المساحات الجرداء والمناطق المتصحرة. اذ تم جمع البيانات المناخية لمدة زمنية بين (١٩٨٠–٢٠٢٢) في المحطات المناخية المتوفرة في محافظة صلاح الدين هي (بيجي. تكريت . سامراء . طوز) وتم تطبيق المعادلات الاحصائية لايجاد (معدل التغير) ووجدت الدراسة ان هنالك تغير في مقدار درجة الحرارة والامطار لكل محطة اذ بلغ في محطة بيجي (١,٢١) درجة ومقدار تناقص في كميات الامطار بمقدار (–٢٠,٦٦) ملم . كما كانت محطة تكريت التغير في درجة الحرارة (٠,٩٧) درجة ومقدار تناقص الامطار (–٨٤,٣٩) ملم اما محطة سامراء فكتن مقدار تغير درجة الحرارة (١,٧٥) درجة وكمية تناقص الامطار (–٦,٩٥) ملم . محطة الطوز كان تغير درجة الحرارة فيها (٠,٩٠) درجة ومقدار نقصان بكمية الامطار (–٨٦,٩٣) اذا كانت اعلى كمية تناقص بين المحطات المدروسة .فمن الملاحظ ان هنالك تفاوت بين تغير درجة الحرارة وكميات تناقص الامطار ويرجع الى ذلك عوامل طبيعية مثل موقع المحطة و الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر.

Abstract

The impact of climate change has a close relationship with the lack of rainfall in the study area. It has been observed in recent years that there has been a decrease in rainfall. which negatively affects the amounts of running water. natural vegetation. and an increase in barren areas and decertified areas. as climate data was collected for a period of time between (1980-2022). The climate stations available in Salah al-Din Governorate are (Baiji. Tikrit. Samarra. and Touz). and statistical equations were applied to find (the rate of change). The study found that there was a change in the amount of temperature and precipitation for each station. as it reached (1.21) degrees at Baiji station. The amount of rain decreased by (-20.66) mm. As for Tikrit station. the temperature change was (0.97) degrees and the amount of rain decrease was (-84.39) mm. As for Samarra station. the temperature change was (1.75) degrees and the amount of rain decrease was (-6.95) mm. station. In Touz. the temperature change was (0.90) degrees and the amount of decrease in the amount of rain was (-86.93). If it was the highest amount of decrease among the stations studied. it is noted that there is a discrepancy between the change in temperature and the amount of decrease in rain. and this is due to natural factors such as the location Station. rise and fall from sea level.

المقدمة

تعتبر التغيرات المناخية من أهم التحديات التي تواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين، فهي تؤثر على جميع جوانب الحياة البشرية والطبيعية،. وتتمثل آثار التغيرات المناخية في ارتفاع درجات الحرارة وتغير أنماط التساقط وزيادة تكرار وشدة الظواهر الجوية المتطرفة، مثل الجفاف والفيضانات والعواصف والأعاصير (World Health Organization (WHO)، ٢٠٢٤) وتعد قلة تساقط الأمطار من أبرز المشاكل التي تسببها التغيرات المناخية، فهي تؤدي إلى تناقص موارد المياه السطحية والجوفية وتدهور جودتها، وتقليل الإنتاج الزراعي والحيواني، وزيادة خطر التصحر والتلوث (www.un.org، ٢٠٢٤) كما تتأثر بعض المناطق بقلة تساقط الأمطار أكثر من غيرها، ومنها محافظة صلاح الدين في العراق، التي تقع في منطقة شبه جافة و تتميز بارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات التساقط وتذبذبها ، مما ينعكس على تطرف عناصرها المناخية (EcoMENA.www.ecomena.org، ٢٠٢٤) كما تبين هذه الدراسة إلى تحليل أثر التغيرات المناخية على قلة تساقط الأمطار في محافظة صلاح الدين، وذلك من خلال استخدام البيانات المناخية درجات الحرارة والامطار للمدة من عام ١٩٨٠ إلى عام ٢٠٢٢، وتطبيق الأساليب الإحصائية واستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية لرسم الخرائط وتقييم الاتجاهات والتباينات والعلاقات بين المتغيرات المختلفة . وايضا من خلال الوصول الى النتائج هنالك اختلاف في نسبة التغير تبعا لمواقع المحطات واختلاف التضاريس بالنسبة الى الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر وايضا وجود اختلاف في الغطاء النباتي نسبة الى مناطق بعض البساتين المتمثلة بمناطق جنوب صلاح الدين كان لها اثر في التباين في اختلاف درجات الحرارة في منطقة الدراسة .

١- مشكلة البحث

يمكن صياغة مشكلة الدراسة على النحو الاتي :-

١- كيف تؤثر التغيرات المناخية على قلة تساقط الامطار ؟

٢- ماهي الاسباب التي ادت الى قلة كميات الامطار ؟

٣- هل ان تطرفات درجات الحرارة في منطقة الدراسة قد تأثرت بالتغير المناخي؟

٢- فرضية البحث

١- يوجد تباين في درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال المدة قيد الدراسة.

٢- ازدادت كمية الامطار للمدة الاولى(١٩٨٠-٢٠٠٠)بشكل اكثر من المدة الثانية(٢٠٠١-٢٠٢٢) في منطقة الدراسة

٣- يؤثر الارتفاع في درجات الحرارة عن المعدل على كميات الامطار في منطقة الدراسة.

٣- اهمية البحث :- تكمن اهمية البحث في دراسة التغيرات المناخية و تأثيرها على كميات الامطار في حدود منطقة الدراسة يجب دراسة العوامل التي ادت الى التغير الحاصل في المناخ بشكل عام وهل لتدخل الانسان في زيادة انبعاثات الغازات الدفيئة وحرق الوقود الاحفوري له اثر في رفع درجة الحرارة . وهل ساعد ذلك في زيادة الاراضي الجرداء وقلة الغطاء النباتي وبالتالي رفع درجات الحرارة. كلها عوامل ادت الى حدوث تغيرات في المناخ خلال القرن الحالي .

٤- هدف البحث: يتمثل هدف البحث بشكل رئيسي في توضيح اثر التغير المناخي على قلة تساقط الامطار في محافظة صلاح الدين لمدة (٤٠) سنة تقريبا وحسب توفر البيانات المسجلة من قبل المحطات المناخية واظهار كمية تساقط الامطار خلال هذه الاعوام ومعرفة تأثير التغير المناخي على كمية تساقط الامطار من خلال:-

١- دراسة المعدل الفصلي السنوي والشهري للأمطار.

٢- دراسة معدل التغير السنوي لدرجات الحرارة والامطار.

٣- ايجاد معامل الاتجاه العام للمحطات المناخية داخل منطقة الدراسة .

٥- منهجية الدراسة : تم استخدام المنهج التاريخي لدراسة المدة الزمنية للدراسة وكذلك منهج التحليل الكمي لتحليل البيانات المناخية واستخدام المنهج الوصفي في التحليل للوصول الى نتائج في البحث .

٦- موقع منطقة الدراسة :-

يقصد بالموقع الاحداثي الموقع بالنسبة إلى دوائر العرض وخطوط الطول (غالب، ١٩٩٢، صفحة ٨٣). تنحصر محافظة صلاح الدين بين دائرتي عرض(٢٧-٣٣°) شمالاً من جهتها الجنوبية ودائرة عرض(٤١ - ٣٥°) شمالاً من جهتها الشمالية وبين خطي طول(٣٢-٤٢°) شرقاً من جهتها الغربية و(٥٩-٤٤°) شرقاً من جهتها الشرقية. وكما هو موضح في الجدول (١).تضم محافظة صلاح الدين أربعة محطات مناخية موزعة في أقضية المحافظة وهي المشمولة بالبحث أنظر خارطة (١).

الجدول(١)

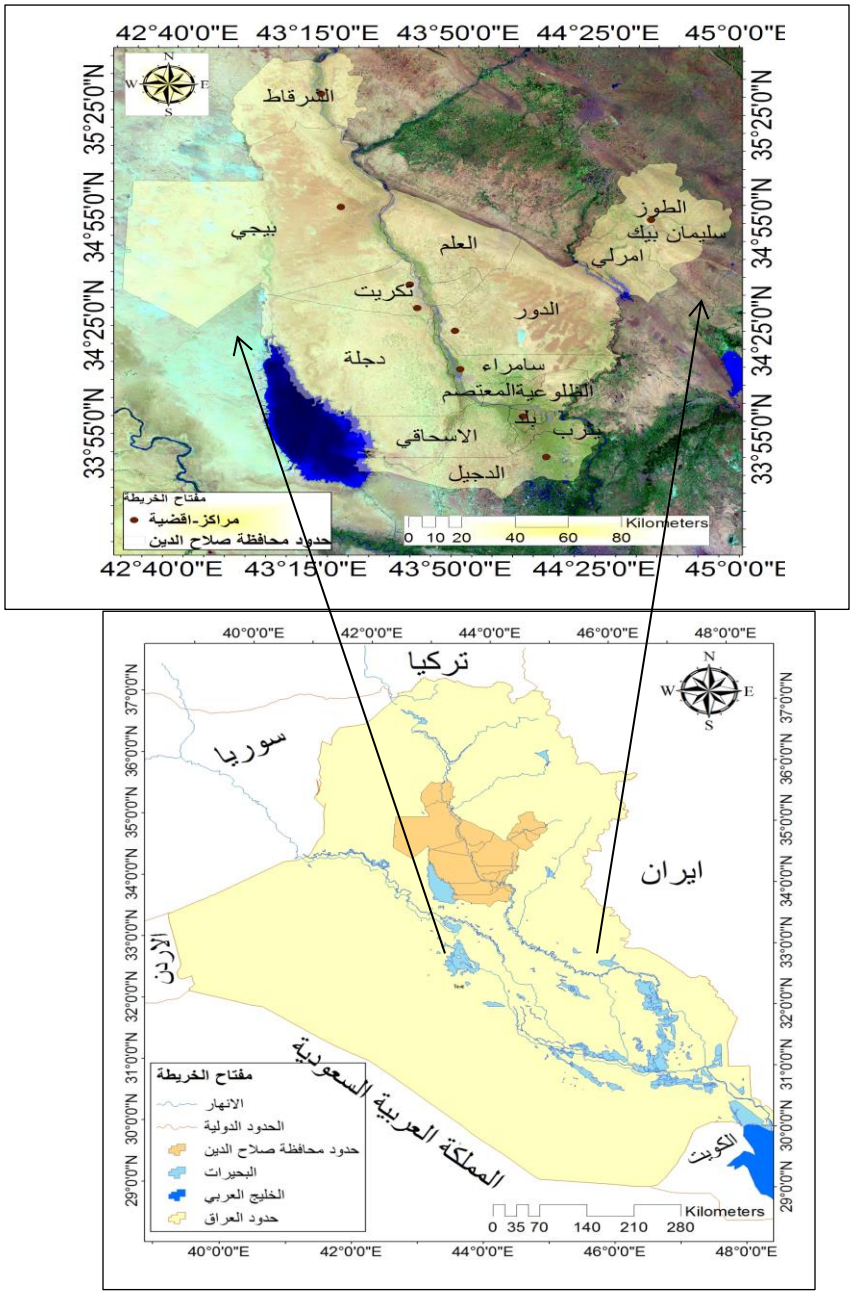
المواقع الفلكية لمحطات منطقة الدراسة

المحطة	خط الطول	دائرة العرض	الارتفاع/م
بيجي	٢٩´ - ٤٣°	٣٦´ - ٣٤°	١١٥,٥
تكريت	١٨´- ٤٤°	٣٥´- ٣٤°	١٠٧
سامراء	٥٠´- ٤٣°	١١´ - ٣٤°	٦٩,٥
طوز	٣٦´ - ٤٤°	٥٣´ - ٣٤°	٢٢٠

المصدر: الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، أطلس مناخ العراق، بغداد، ١٩٨٩.

تأثير التغير المناخي على قلة تساقط الامطار في منطقة الدراسة :

مر العالم خلال الازمنة الجيولوجية السابقة بتغيرات مناخية كبيرة ولكنها كانت تغيرات ناتجة عن اسباب طبيعية مثل العلاقة بين الارض و الشمس وايضا اختلاف في كميات الاشعاع الشمسي الواصل الى الغلاف الغازي وسطح الارض . اما ما نشهده اليوم من تغيرات في المناخ فهي ناتجة من النشاط البشري وما يلوثه في انبعاثات الغازات الدفيئة .



الخارطة (١)

موقع منطقة الدراسة

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على خارطة العراق الادارية ١:١٠٠٠٠٠٠ و المرئية الفضائية للقمر (Land sat 7 ETM+ ومخرجات Gis v10.3)

و زيادة في كمية هذه الغازات الدفيئة بسبب حرق الوقود بكل المجالات . وتعتبر هذه التغيرات بالدرجة الاساسية في درجات الحرارة بالابتعاد عن معدلاتها المعتادة من زمن بعيد وايضا نتج عن ذلك قلة في تساقط الامطار و تعتبر محافظة صلاح الدين في العراق واحدة من المناطق التي تتأثر بشكل كبير بالتغير المناخي، وان هذا التغير قد أدى إلى تراجع في كميات الأمطار خلال السنوات الأخيرة. اذ يعد قلة تساقط الأمطار أحد التأثيرات الرئيسية للتغير المناخي في المنطقة، مما يؤثر سلبًا على الموارد المائية والزراعة والبيئة بشكل عام. بالإضافة إلى ذلك، قد تؤدي قلة الأمطار إلى زيادة في توسع الأراضي القاحلة وتدهور الأراضي الزراعية، مما يعزز التحديات الاقتصادية والاجتماعية في المنطقة. لذا، يُعتبر فهم تأثيرات التغير المناخي على قلة تساقط الأمطار في محافظة صلاح الدين أمرًا بالغ الأهمية لاتخاذ التدابير اللازمة للتكيف مع هذه التحديات وحماية الموارد الطبيعية وتحقيق الاستدامة في المنطقة.

الاساليب الاحصائية لاستخراج التغير المناخي في منطقة الدراسة :

ان الأساليب الإحصائية المستخدمة تعد من أهم الوسائل التي توضح التغير المناخي، لذلك سوف يتم الاعتماد على استخدام أسلوب معدل التغير و الاتجاه العام لتوضيح التغيرات الحاصلة في العناصر المناخية المستخدمة وهي (الحرارة .الامطار) بمنطقة الدراسة وللكشف عن معدل التغير والاتجاه العام في المنطقة (Trend Detection) تم حساب الاتجاه العام للمعدلات السنوية (لعنصري الحرارة والامطار) . وقد تم التعبير عن معامل الاتجاه بالنسبة المئوية لجميع المتغيرات في عنصري المناخ . وكذلك بالنسبة لمعدلات التغير السنوي (Annual Change) حسب المعادلة الآتية : (التغيرات الحالية للامطار، ٢٠١٠، صفحة ٣١١) .

$$\mathbf{c} = \frac{\boldsymbol{bi}}{\boldsymbol{y}} * \mathbf{100}$$

اذ ان :

C = معدل التغير السنوي*

bi = معامل الاتجاه

y = المتوسط الحسابي

ويمكن استخراج (**bi) من المعادلة الاتية: (مجلة دمشق ، ١٩٩٤، صفحة ١٧)

$$\boldsymbol{bi} = \frac{\boldsymbol{\acute{x}2 - \acute{x}1}}{\boldsymbol{T2 - T1}} * \mathbf{100}$$

$\acute{X}2 - \acute{X}1$ = الفرق بين الوسطين

T2-T1 = الفرق بين الزمنين

ملاحظة : –

(*) تم استخراج معدل التغير لمدة الدراسة بضرب معدل التغير السنوي في عدد سنوات الدراسة .

(**) معامل الاتجاه العام تم استخراجه من برنامج EXCEL . و بالامكان تقسيم المدة الزمنية الى نصفين وطرح الوسط الثاني – الوسط الاول . والزمن الثاني – الزمن الاول (عدد السنوات) .

وللتعرف على التغير المناخي الحاصل في عنصري (الحرارة والامطار) وضمن الاتجاه العام للمدد المناخية لا بد ان نستخرج معامل التغير. وهو من الأساليب الإحصائية المهمة المستعملة في البيانات المناخية ولقياس التباين المكاني والزماني فهو الانحراف المعياري مقسما على المتوسط الحسابي ومضروبا في (١٠٠) وكما مبين في المعادلة الاتية: (التحليل الاحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، ٢٠١١)

$$C.V = \frac{S}{X} * 100$$

حيث ان :

C.V = معامل التغير %

S = الانحراف المعياري

X = المتوسط الحسابي

تم خلال هذه الدراسة البحث عن التغير المناخي في منطقة الدراسة عن طريق دراسة البيانات المناخية المسجلة ضمن محطات منطقة الدراسة. وتم استخدام وتحديد مدد دراسية وتقسيمها كل مدة على حدة ، ليمكن للباحثين الوقوف على معرفة التغير الحاصل من خلال مقارنة هذه المدد وتحديد المدة الزمنية الأكثر تغيراً، وكذلك توحيد بيانات المحطات المناخية، فإن المحطات المناخية لم تبدأ في تسجيلها بنفس السنة اذ تختلف في افتتاحها ، فمثلا هنالك محطات قديمة مثل محطتي (بيجي وسامراء) وهي محطات رئيسية بدأ التسجيل بها منذ عام (١٩٤١) في حين هنالك محطات حديثة وهي محطتي (تكريت والطوز) وهي من المحطات الساندة للبحث إذ بدأ التسجيل فيها عام (١٩٩١) ولذلك اكثر مقارنة في المدة الاخيرة .

درجات الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة (درجات الحرارة العظمى) :-

هي أعلى درجة حرارة يتم تسجيها خلال اليوم. و تحدث عادة بعد الظهر خاصة في المناطق القارية أما المناطق البحرية فتحدث بعد الظهر بساعتين أو أكثر(العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق، ١٩٩٦، صفحة ١١٤)ويظهر من الجدول (٢) الذي يمثل معدل درجات الحرارة العظمى في محطات منطقة الدراسة .

الجدول (٢)

المعدلات الشهرية و السنوية لدرجة الحرارة العظمى (مْ) للمدة ١٩٨٠ – ٢٠٢٢

المحطة	الأشهر												المعدل السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	
بيجي	١٤,٨	١٧,١	٢٢,٣	٢٨,٧	٣٥,١	٤٠,٧	٤٣,٩	٤٣,٥	٣٩,٤	٣٢,٨	٢٣,٤	١٦,٦	٢٩,٧
تكريت	١٤,٨	١٦,٨	٢٢,٧	٢٨,٦	٣٤,٩	٤١,٥	٤٣,٨	٤٣,٦	٣٩,٨	٣٢,٧	٢٢,٨	١٦,٩	٢٩,٩
سامراء	١٤,٦	١٦,٨	٢٢,٩	٣١,٢	٣٦,٦	٤٣,٦	٤٣,٨	٤٣,٤	٤٠,٤	٣٢,٨	٢٣,٩	١٦,٧	٣٠,٥
طوز	١٤,١	١٦,٣	٢٢,٩	٢٧,٤	٣٤,٦	٤٠,٣	٤٣,٣	٤٢,٨	٣٨,١	٣١,٧	٢٢,٤	١٩,٩	٢٩,٤

المصدر : وزارة النقل والمواصلات . الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة . بغداد .

تباينت درجة الحرارة العظمى المسجلة في محطات الدراسة بشكل متقارب اذ كانت المحطات (بيجي . تكريت . طوز) متقاربة جدا اذ سجلت معدل سنوي (٢٩)م مع مفارقة قليلة جدا وسجلت محطة سامراء اعلى بقليل اذ بلغت (٣٠,٥)م ويعود سبب ارتفاع درجة الحرارة الى انخفاض موقع المحطة عن مستوى سطح البحر مقارنة بالمحطات

المدروسة الجدول (١) يبين ذلك اما احر الشهور المسجلة فكان في محطة تكريت في شهر (تموز والبالغة ٤٣,٨)م واقل الشهور في تسجيل درجة الحرارة العظمى كان في شهر كانون الثاني ضمن(محطة الطوز والبالغة ١٤,١) م

درجات الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة : -

هي أقل درجة حرارة تحدث خلال اليوم وتحدث قبل شروق الشمس مباشرة حيث يكون سطح الارض قد فقد أقصى قدر ممكن من الاشعاع الأرضي (علم المناخ، ٢٠٠٩، صفحة ٧٥)إذ يتبين من الجدول(٣) أنَّ المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة متقاربة بين المحطات اذ تراوحت بين (١٥,٥) م في محطة بيجي واعلاها (١٦,٦) في محطة تكريت وقد طغت اشهر الربيع والشتاء في تسجيل قيم متدنية لدرجات الحرارة الصغرى بسبب موقع العراق ومنطقة الدراسة ضمن المنطقة شبه المدارية بالنسبة لدوائر العرض لمنطقة الدراسة المتمثلة بـ (٣٤) درجة شمال مدار السرطان .

المحطة	الأشهر												المعدل السنوي
	كانون٢	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١	
بيجي	٤,٤	٥,٢	٩,١	١٤,٨	٢٠,٢	٢٤,٦	٢٦,٨	٢٦,٦	٢٢	١٧	٩,٩	٥,٧	١٥,٥
تكريت	٤,١	٥,٨	٩,٧	١٥,٨	٢١,٩	٢٥,٨	٢٨,٩	٢٧,٩	٢٣,٧	١٧,٩	١٠,٦	٦,٩	١٦,٦
سامراء	٤,٣	٥,٤	٧,٩	١٥	٢٢,٤	٢٣,٦	٢٧,٩	٢٦,٢	٢٢,٢	١٧,٨	٩,٧	٤,٩	١٥,٦
طوز	٤,٥	٦,٦	١٠	١٤,٩	٢١,٥	٢٥,٣	٢٨,٢	٢٧,٥	٢٢,٩	١٨,١	١٠,٨	٦,٥	١٦,٤

الجدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى للمدة ١٩٨٠- ٢٠٢٠ م

المصدر : وزارة النقل والمواصلات . الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة . بغداد

التغيرات في متوسطات درجات الحرارة السنوية (مْ)

تؤثر درجة الحرارة بشكل مباشر في الظواهر الجوية والمناخية ، فالتغيرات التي تحدث في عناصر المناخ الأخرى تتحكم في اختلاف قيم الضغط الجوي وتباينه والذي يؤثر بدوره في اختلاف سرعة حركة واتجاه الرياح وكذلك يؤثر في المنخفضات الجوية والكتل الهوائية وهذه الظواهر مجتمعة تؤثر بدورها في التغير المناخي خاصة في منطقة الدراسة . اذ تم استخدام بيانات درجة الحرارة المسجلة في محطات الدراسة التي هي موزعة على حدود محافظة صلاح الدين والتي تبدأ من شمال المحافظة متمثلة بمحطة بيجي ووسط المحافظة محطة تكريت ومن ثم جنوب المحافظة المتمثلة بمحطة سامراء واقصى شرق المحافظة محطة الطوز . في الجدول (٤) الذي يبين معدل درجة الحرارة والانحراف المعياري ومعامل الاتجاه و معامل لتغير لدرجات الحرارة في محطات منطقة الدراسة(علم المناخ، ٢٠٠٩، صفحة ٧٥). ان التغيرات الحاصلة في درجة الحرارة الموجودة في الجدول (٤) والمبينة في الخريطة (٢) تبين ان درجات الحرارة تتباين مكانياً وزمانياً في منطقة الدراسة ويرجع السبب في ذلك الى المساحة الكبيرة لمنطقة الدراسة ، و بلغ معدل التغير لمدة الدراسة (٣,٩٠- ٣,٤٨)% وبمعامل تغير (٣,٢٢- ٣,٦٤)% والمتوسط السنوي (٢٢,٦ - ٢٣,٣) م في المحطات (بيجي ، سامراء) على التوالي . اما المحطات التي تمتلك مدة تسجيل مناخي اقل وللمدة (١٩٩١-٢٠٢٢) والمتمثلة بمحطتي (تكريت . الطوز) فمن ملاحظة الجدول (٢) أنها ارتفعت في مدة اتجاهها العام، إذ بلغ معدل التغير لمدة الدراسة (٣,٣٧) (٣,٥٧) % وبمعامل تغير (٢,٦٧. ٢,٨٠)% ، وبمتوسط سنوي (٢٣,٢) (٢٣,٣) م . كذلك يلاحظ أن درجة الحرارة قد ارتفعت خلال مدة الدراسة بمقدار (١,٢١ و٠,٩٧ و ١,٧٥ و٠,٩٠) م . في المحطات (بيجي . تكريت سامراء . الطوز) ، اذ سجل أعلى مقدار تغير بالارتفاع خلال مدة الدراسة في محطة سامراء بمقدار (١,٧٥) م . الخريطة (٢) تمثل معدل التغير في درجات الحرارة للمدة (١٩٨٠ - ٢٠٢٢) التي تمثلها في الجدول (٤) وكانت كالاتي :-

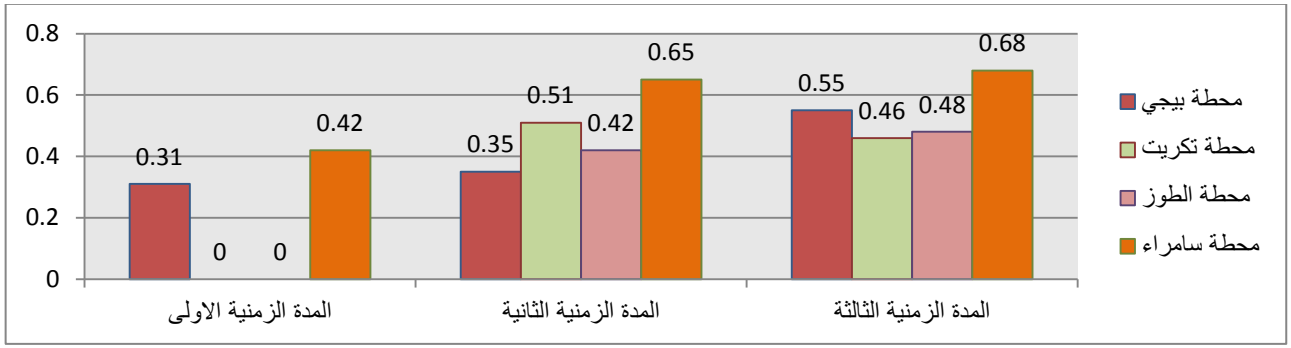
الجدول (٤)

معدل ومعامل التغير(%) لمعدل درجات الحرارة (مْ) عبر اتجاهها العام ومددها الثلاث لمحطات منطقة الدراسة

المدد المناخية		المحطة المناخية	عدد السنوات	متوسط درجة الحرارة (مْ)	الانحراف المعياري	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي %	معدل التغير لمدد الدراسة%	معامل التغير% C.V	تغير درجة الحرارة لمدة الدراسة
الاتجاه العام	١٩٨٠-٢٠٢٢	بيجي	٣٤	٢٢,٦	٠,٢٣	٠,٠٢٦	٠,١١٥	٣,٩٠	٣,٢٢	١,٢١
للمحطات	١٩٨٩ -٢٠٢٢	تكريت	٣٤	٢٣,٣	٠,٦٢	٠,٠٣٤	٠,١٤٧	٣,٣٧	٢,٦٧	٠,٩٧
حسب مدة	١٩٨٠-٢٠٢٢	سامراء	٢٣	٢٣,٢	٠,٨٥	٠,٠٢٤	٠,١٠٣	٣,٤٨	٣,٦٤	١,٧٥
تسجيلها	١٩٩١ -٢٠٢٢	طوز	٢٣	٢٣,٢	٠,٦٥	٠,٠٣٦	٠,١٥٦	٣,٥٧	٢,٨٠	٠,٩٠
المدة الزمنية الاولى ١٩٨٠ – ١٩٩٠		بيجي	١١	٢٢,٢	٠,٤٨	٠,٠٢٨	٠,١٢٨	١,٤١	٢,١٦	٠,٣١
		سامراء	١١	٢٢,٨	٠,٥٥	٠,٠٣٨	٠,١٦٨	١,٨٥	٢,٤١	٠,٤٢
المدة الزمنية الثانية ١٩٩١ – ٢٠٠١		بيجي	١١	٢٢,٩	٠,٦٣	٠,٠٣٢	٠,١٣٨	١,٥٢	٢,٧٥	٠,٣٥
		تكريت	١١	٢٣	٠,٥٧	٠,٠٤٧	٠,٢٠٣	٢,٢٣	٢,٤٨	٠,٥١
		سامراء	١١	٢٣,٥	٠,٩٨	٠,٠٥٩	٠,٢٥٠	٢,٧٥	٤,١٧	٠,٦٥
		طوز	١١	٢٢,٩	٠,٧٠	٠,٠٣٨	٠,١٦٥	١,٨٢	٣,٠٦	٠,٤٢
المدة الزمنية الثالثة ٢٠٠٢ – ٢٠٢٢		بيجي	١٢	٢٢,٧	٠,٨٥	٠,٠٤٦	٠,٢٠٣	٢,٤٤	٣,٧٤	٠,٥٥
		تكريت	١٢	٢٣,٤	٠,٦٣	٠,٠٣٨	١,٦٤	١,٩٦	٢,٩٦	٠,٤٦

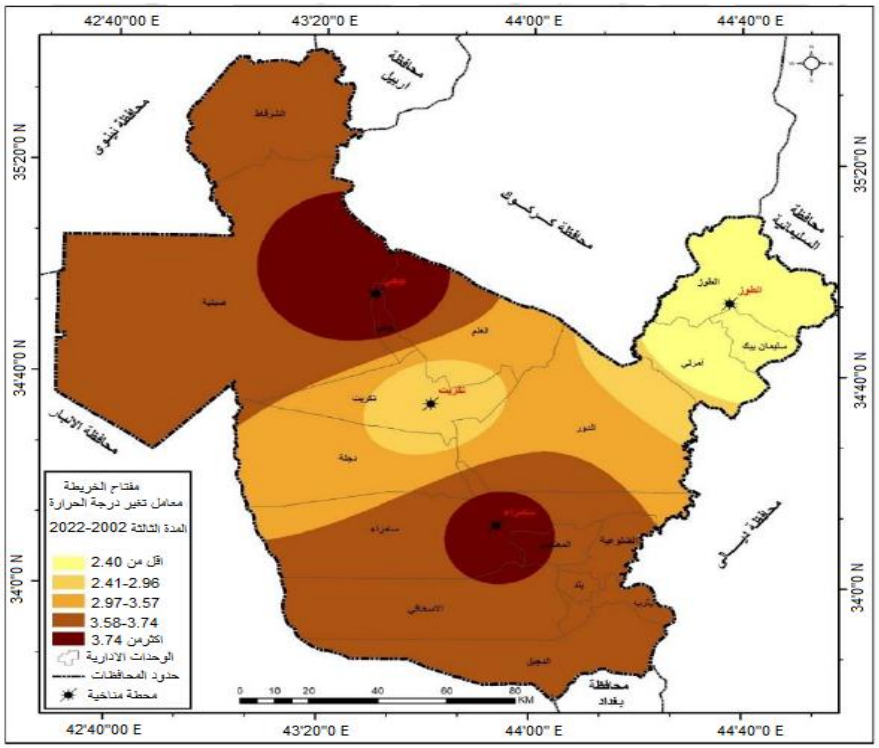
المدد المناخية	المحطة المناخية	عدد السنوات	متوسط درجة الحرارة (مْ)	الانحراف المعياري	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي %	معدل التغير لمدد الدراسة%	معامل التغير% C.V	تغير درجة الحرارة لمدة الدراسة
	سامراء	١٢	٢٣,٥	٠,٨٤	٠,٠٥٧	٠,٢٤٢	٢,٩٠	٣,٥٧	٠,٦٨
	طوز	١٢	٢٣,٣	٠,٥٦	٠,٠٤٠	١,٧١	٢,٠٥	٢,٤٠	٠,٤٨

عمل الباحث بالاعتماد على الهياة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي . قسم المناخ . بغداد . ٢٠٢٣م . (بيانات غير منشورة)



الشكل (١)

درجة التغير في درجات الحرارة لمدد تسجيل المحطات المناخية المدروسة– المصدر بالاعتماد على الجدول (٤)



الخريطة (٢)

معدل تغير درجات الحرارة للمدة ٢٠٠٢ – ٢٠٢٢ في محافظة صلاح الدين

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢) ومخرجات برنامج arc gis v10.3

ان ارتفاع درجات الحرارة في السنوات الاخيرة يعود إلى ارتفاع نسبة احتراق الوقود الاحفوري وزيادة كميته في الغلاف الغازي والتي تؤدي عملها من خلال السماح للإشعاع الشمسي القصير الموجة بالنفوذ والوصول إلى سطح الارض، ولا تسمح للإشعاع الارضي الطويل الموجة من النفوذ نحو الفضاء الخارجي. فهي تعمل على احتباسه وتسخن نفسها به و تعيده الى الارض. وتعمل في اضافة طاقة حرارية إلى الغلاف الغازي (يوسف على محمد الهذال ، سلام هانف، ٢٠١٤، صفحة ٧١)

التغيرات في مجاميع معدلات الامطار (ملم) في محطات الدراسة :

كميات التساقط المطري تعتمد على انواع المنخفضات الجوية المتجهة الى منطقة الدراسة وكمية حمولتها من الرطوبة وسرعتها وشدتها وهذه العوامل مجتمعة هي المسؤولة عن التباينات السنوية الحاصلة بين السنوات غزيرة الامطار واخرى قليلة الامطار بالرغم من ان المنخفضات الجوية والتيارات النفاثة لها تأثير على تساقط الامطار و تكوين المنخفضات فوق العراق ومنطقة الدراسة (مالك ناصر عبود الكناني، ٢٠١١، الصفحات ٣٧-٣٨). يتبين من الجدول (٣) أن مجموع الأمطار قد اتخذ اتجاها متناقصاً خلال مدة الدراسة في جميع المحطات ، فخلال مدة اتجاهها العام (١٩٨٠-٢٠٢٢) والتي تمثلت بمحطات (بيجي سامراء) التي تمتلك مدة تسجيل اكثر لبياناتها. تبين ان الامطار قلت بها ، وذلك من خلال انخفاض معدل التغير، إذ بلغ معدل التغير لمدة الدراسة (- ٦,٩٥ و- ٢٠,٦٦)% وبمعامل تغير (١٥,١٩ / ١٣,٤٨) وبمتوسط بلغ (٢٠٥,٢ / ١٧٨,٢) ملم في المحطات (بيجي . سامراء) . اما المحطات التي تمتلك مدة تسجيل لبياناتها المناخية للمدة (١٩٩١- ٢٠٢٢) والمتمثلة بمحطتي (تكريت . الطوز) إذ بلغ معدل التغير لمدة الدراسة (-٨٤,٣٩ / -٨٦,٩٣) % وبمعامل تغير (٢٨,١٢ / ١٨,٩٤) % وبمتوسط بلغ (١٣٩,٧ / ٢٦١,٢) ملم في المحطات (تكريت . الطوز) . إذ سجل أقل كمية مطر في محطة الطوز، حيث بلغ معدل التغير لمدة الدراسة (- ٨٦,٩٣)% الجدول (٥) والخريطة (٣) التي تبين التغير في كميات الامطار .

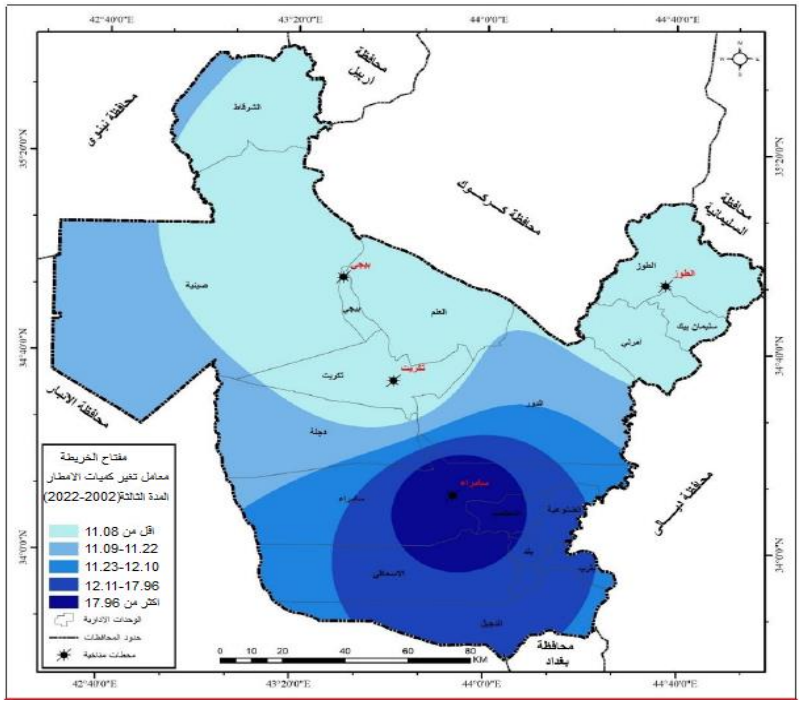
الجدول (٥)

معدل ومعامل التغير(%) للامطار ملم عبر اتجاهها العام ومددها الثلاث لمحطات منطقة الدراسة

المدد المناخية		المحطة المناخية	عدد السنوات	متوسط الامطار ملم	الانحراف المعياري	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي %	معامل التغير % (C.V)	معدل التغير لمدد الدراسة %
الاتجاه العام للمحطات حسب مدة تسجيلها	١٩٨٠-٢٠٢٢	بيجي	٣٤	٢٠٥,٢	٣١,١٨	١,٢٤٧-	١٥,١٩	١٥,١٩	٢٠,٦٦-
	١٩٨٩ -٢٠٢٢	تكريت	٣٤	١٣٩,٧	٣٩,٢٨	٥,١٢٦-	٢٨,١٢	٢٨,١٢	٨٤,٣٩-
	١٩٨٠-٢٠٢٢	سامراء	٢٣	١٧٨,٢	٢٤,٠٢	٠,٣٦٤-	١٣,٤٨	١٣,٤٨	٦,٩٥-
	١٩٩١ -٢٠٢٢	طوز	٢٣	٢٦١,٢	٤٩,٤٦	٩,٨٧٢-	١٨,٩٤	١٨,٩٤	٨٦,٩٣-
المدة المناخية الاولى ١٩٨٠ – ١٩٩٠		بيجي	١١	٢٠٥,٧	٣٤,٠١	٩,٣٠١-	٤,٥٢-	١٦,٥٣	٤٩,٧٤-
		سامراء	١١	١٧٧,٣	٢٠,٥٨	٠,٣٨٠-	٠,٢١-	١١,٦١	٢,٣٦-
المدة الزمنية الثانية ١٩٩١ – ٢٠٠١		بيجي	١١	٢١٠,٦	٣٨,٠٤	١٥,٩٧٩-	٧,٥٩-	١٨,٠٦	٨٣,٤٦-
		تكريت	١١	١٩٣,٦	٢٩,٠٧	١١,٢٠٠-	٥,٧٩-	١٥,٠٢	٦٣,٦٤-
		سامراء	١١	١٨٢	٢١,٥٥	٧,٤٣٤-	٤,٠٨-	١١,٨٤	٤٤,٩٣-
		طوز	١١	٣٠٩,٩	٥٧,٤٩	٢٦,٢٢٥-	٨,٤٦-	١٨,٥٥	٩٣,٠٩-
المدة الزمنية الثالثة ٢٠٠٢ – ٢٠٢٢		بيجي	١٢	١٩٩,٩	٢٤,١٨	٣,٥١٤-	١,٧٦-	١٢,١٠	٢١,٠٩-
		تكريت	١٢	١٣٦,٥	١٥,١٣	١,٣٢٥-	٠,٩٧-	١١,٠٨	١١,٦٥-

المدد المناخية	المحطة المناخية	عدد السنوات	متوسط الامطار ملم	الانحراف المعياري	معامل الاتجاه	معدل التغير السنوي %	معامل التغير % (C.V)	معدل التغير لمدد الدراسة %
	سامراء	١٢	١٧٥,٤	٣١,٥	-٠,٣٧٦	-٠,٢١	١٧,٩٦	-٢,٥٧
	طوز	١٢	٢١٦,٥	٢٤,٢٩	-٦,٥٥٥	-٣,٠٣	١١,٢٢	-٣٦,٣٣

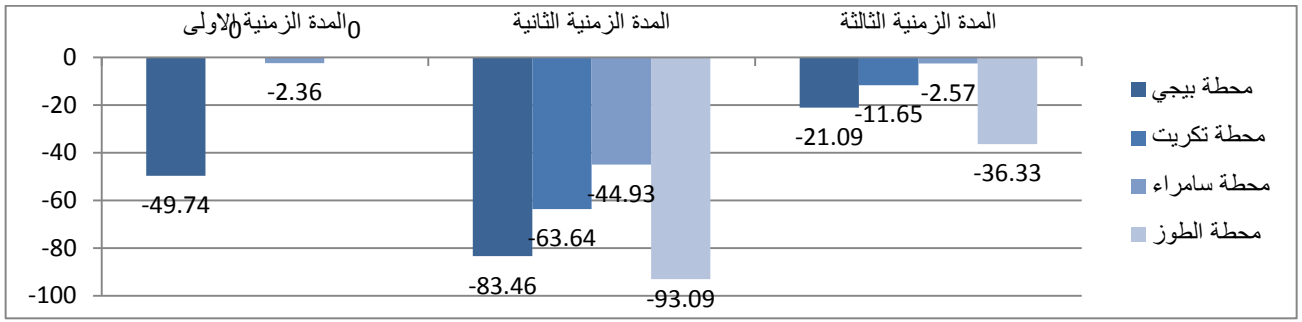
عمل الباحث بالاعتماد على الهياة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي . قسم المناخ . بغداد . ٢٠٢٣م . (بيانات غير منشورة)



الخريطة (٣)

معدل تغير كميات الامطار للمدة ٢٠٠٢-٢٠٢٢ في محافظة صلاح الدين

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) ومخرجات برنامج arc gis v10.3



الشكل (٢)

يمثل معدل التغير لبيانات الامطار لمدد تسجيل المحطات المناخية المدروسة

المصدر بالاعتماد على الجدول (٥)

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١- هنالك ارتفاع في درجات الحرارة المسجلة خلال مدة الدراسة اذ بلغت نسبة التغير ١,٧٥ درجة في محطة سامراء و اقلها ٠,٩٠ من الدرجة في محطة الطوز .

٢- من خلال تطبيق المعادلات الاحصائية على مجاميع الامطار هنالك تناقص في كمية الامطار مع ارتفاع في درجات الحرارة وهذا يبين ان هنالك علاقة بين ارتفاع درجات الحرارة و قلة الامطار .

٣- بعد تقسيم المدة الزمنية الى ثلاث اقسام تبين ان كمية للامطار في المدة الزمنية الثانية بين (١٩٩١-٢٠٠١ م) وذلك بسبب التلوث الحاصل فيها من حروب وملوثات مر بها العراق ومنطقة الدراسة و ايضا زيادة قطع الاشجار والحراثة الغير صحيحة والاعتماد على الزراعة الديمية الواسعة وايضا بسبب الحصار الذي مر على العراق في تلك المدة .

٤- تباين اثر التغير المناخي في منطقة الدراسة وذلك لاتساعها من جهة واختلاف التضاريس من جهة اخرى فقد سجلت محطة سامراء كمية للإمطار من بين المحطات الاخرى التي بلغت (- ٦,٩٥) بسبب وجود بعض المسطحات المائية مثل نهر دجلة و سدة سامراء .

٥- من خلال تباين المدد المناخية تبين ان محطة الطوز كانت كميات الامطار فيها اقل ما يمكن اذ بلغت (- ٩٣,٠٣) وكانت في المدة الزمنية الثانية .

التوصيات

١- يجب على الباحثين التعمق في دراسة التغيرات المناخية و ايجاد الحلول البديلة لإنتاج الطاقة النظيفة المتجددة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح وذلك لتقليل حرق الوقود الاحفوري وتقليل انبعاث الغازات الدفيئة.

٢- يجب التعاون بين المؤسسات الحكومية والدولية لتكون متعاونة في ما بينها للحد من تفاقم مشكلة التغير المناخي و التعامل مع المشكلة المطروحة في البحث المتمثلة بقلة تساقط الامطار لما لها من تأثير في زيادة الاراضي الجرداء وبالتالي قلة مصادر المياه العذبة الجارية والجوفية .

٣- المشاركة في التعاون الدولي بين الدول والمؤسسات للتصدي للتحديات التي ادت الى تفاقم مشكلة التغير المناخي والدخول ضمن مؤتمر الأمم المتحدة المعني بتغير المناخ (COP28)هو المكان الذي سيقوم فيه العالم بتقييم التقدم المحرز في اتفاق باريس – معاهدة المناخ التاريخية المبرمة في عام (٢٠١٥ م) ورسم مسار العمل للحد بشكل كبير من انبعاثات الغازات الدفيئة.

٤- تحري المواقع الالكترونية الرصينة للبيانات المناخية...لان هناك اكثر من موقع للحصول على البيانات المناخية فتقترح الدراسة على استخدام موقع ناسا الذي يوفر بيانات مناخية دقيقة لأي مكان على الكرة الارضية من خلال الرابط التالي (www.power.larc.nasa.gov) .

ثبت المصادر

المصادر العربية :-

- شحادة . نعمان . علم المناخ . الطبعة الأولى . دار صفاء للنشر والتوزيع . عمان . الأردن . ٢٠٠٩ م .
- شحاذة . نعمان .التحليل الاحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية . ط١ .دار صفاء للنشر والتوزيع .عمان . ٢٠١١.
- صلاح حميد الجنابي، سعدي علي غالب، جغرافية العراق الإقليمية، دار ابن الأثير للطباعة والنشر، الموصل، ١٩٩٢.
- علي صاحب طالب الموسوي . العلاقات المكانية بين الخصائص المناخية في العراق واختيار اسلوب وطريقة الري المناسب . اطروحة دكتوراه غير منشورة . كلية الاداب . جامعة بغداد . ١٩٩٦ .
- مالك ناصر عبود الكناني. تكرار المنظومات الضغطية واثرها في تباين خصائص الرياح السطحية في العراق . اطروحة دكتوراه غير منشورة . جامعة بغداد .كلية التربية ابن رشد . ٢٠١١ .
- محمد صدقة ابو زيد . التغيرات الحالية للامطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية . مجلة علوم الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة . جامعة الملك عبد العزيز . مجلد ٢١ . العدد ٢ . ٢٠١٠ .
- نادر محمد صيام . دراسة احصائية تحليلية لاتجاهات الامطار في بعض في بعض المواقع في سوريا . مجلة دمشق . مجلد ١٤ . العدد ٢ . ١٩٩٤ .
- يوسف على محمد علي الهذال . سلام هانف . التغير المناخي بين الماضي والمستقبل .ط١. دار احمد الدباغ للطباعة والنشر . بغداد . ٢٠١٤ .

المصادر الحكومية :

- وزارة النقل والمواصلات . الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية . قسم المناخ . بيانات غير منشورة . بغداد . ٢٠٢٢ م .

المصادر الاجنبية والمواقع الالكترونية :

- World Health Organization (WHO). www.who.int/ar/news
- www.un.org/ar/climatechange.climate-change. Iraqi Academic Scientific Journals- IASJ www.iasj.net/iasj.
- EcoMENA. www.ecomena.org/climate-change-water-ar .

Arabic sources:-

- Shehadeh. Noman. Climatology. first edition. Safaa Publishing and Distribution House. Amman. Jordan. 2009 AD.
- Shehada. Noman. Statistical Analysis in Geography and Social Sciences. 1st edition. Dar Safaa for Publishing and Distribution. Amman. 2011.
- Salah Hamid Al-Janabi. Saadi Ali Ghaleb. Regional Geography of Iraq. Dar Ibn Al-Atheer for Printing and Publishing. Mosul. 1992.
- Ali Saheb Talib Al-Musawi. spatial relationships between climatic characteristics in Iraq and choosing the appropriate method and method of irrigation. unpublished doctoral thesis. College of Arts. University of Baghdad. 1996.
- Malik Nasser Aboud Al-Kanani. the repetition of pressure systems and their effect on the variation in the characteristics of surface winds in Iraq. unpublished doctoral thesis. University of Baghdad. College of Education. Ibn Rushd. 2011.
- Muhammad Sadaqa Abu Zaid. Current changes in annual rainfall in the south of Taif Governorate in the Kingdom of Saudi Arabia. Journal of Meteorology. Environment and Dry Area Agriculture. King Abdulaziz University. Volume 21. Issue 2. 2010.
- Nader Muhammad Siam. An analytical statistical study of rainfall trends in some locations in Syria. Damascus Magazine. Volume 14. Issue 2. 1994.
- Youssef Ali Muhammad Ali Al-Hathal. Salam Hanif. Climate Change between the Past and the Future. 1st edition. Dar Ahmed Al-Dabbagh for Printing and Publishing. Baghdad. 2014.

Government sources:

- Ministry of Transport and Communications. Iraqi General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring. Climate Department. unpublished data. Baghdad. 2022 AD.