SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF HUMAN SCIENCES VOL.20 NO. 2 2021
DOI: 10.51984/JOHS.V20I2.1490

جامعة سبها للعلوم الإنسانية مجلة
Sebha University Journal of Human Sciences

Journal homepage: https://sebhau.edu.ly/journal/index.php/johs

التحليل الإحصائي لمؤشرات التغير المناخي في محافظة النجف بالعراق للفترة 1987 ـ 2019

علي مصطفى سليم و شيرين مجبل الحميداوي و أسمهان علي المختار

قسم الجغرافية، كلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا
المديرية العامة للتربية، وزارة التربية، العراق
قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الزاوية، ليبيا

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحديد مؤشرات التغير المناخي في محافظة النجف في العراق من خلال تحليل البيانات الخاصة بالمعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة (الصغرى والعظمى والجافة) وكميات الأمطار الفصلية والسنوية لتحديد الاتجاه العام والسنوات الجافة وتغيرها للفترة من 1987- 2019، اعتماداً على أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة في الدراسات المناخية، للكشف عن اتجاهات التغير في عناصر المناخ كتحليل الانحدار الخطيّ البسيط **Simple Linear Regression** واختبار **t-test**، وأظهرت النتائج اتجاهات للتغير في درجة الحرارة السنوية والفصلية على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001، في حين كان هناك تناقصاً لكميات الأمطار السنوية دون دلالة إحصائية وتزايد عدد السنوات الجافة خلال الفترة الثانية من الدراسة في محافظة النجف، مع ظهور اتجاهات متباينة للمعدلات الفصلية لدرجة الحرارة وعلى مستوى دلالة إحصائية تراوحت بين 0.001 إلى 0.05، في حين كان تغير اتجاهات الأمطار الفصلية متباين بين الزيادة والنقصان ودون دلالة إحصائية.

الكلمات المفتاحية:

اختبار t
الانحدار الخطي البسيط
التحليل الإحصائي
محافظة النجف
مؤشرات التغير المناخي

Statistical analysis of climate change indicators in Najaf Governorate, Iraq For the period 1987 – 2019

Ali salim[a], shireen Al-hameedwi[b], Asmahan Othman[c]

[a] Department of Geography, Faculty of Education, University of Misurata, Misurata, Libya
[b] Republic of Iraq, Ministry of Education, General of Education in Al-Najaf Governorate.
[c] Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Zawiyah University, Al-Zawiyah, Libya

Keywords:

T-test
simple linear regression
statistical analysis
Najaf governorate
climate change indicators

ABSTRACT

Abstract: This research aims to determine the indicators of climate change in the province of Najaf in Iraq by analyzing the data on the seasonal and annual rates of temperature (minimum, maximum and dry) and the quantities of seasonal and annual rainfall to determine the general trend and dry years and their change for the period from 1987-2019, Using statistical analysis methods in climate studies to detect trends in climate change, such as Simple Linear Regression and t-test. The results showed trends of change in annual and seasonal temperature at a statistical significance level of less than 0.001, While there was a decrease in the annual rainfall amounts without statistical significance with the increase of dry years during the second period of the study in Najaf Governorate. With the emergence of different trends in the seasonal rates of temperature and at the level of statistical significance that ranged between 0.001 to 0.05, while the change in seasonal rain trends was varied between increase and decrease and without statistical significance.

المقدمة:

شهد العالم خلال السنوات الأخيرة من القرن العشرين العديد من المخاطر والكوارث البيئية الناتجة عن التغير المناخي، الذي رافقه ظهور العديد من المشكلات البيئية وبشكل متباين والتي أظهرت مدى سرعة استجابة الدول في إدارة الكوارث الطبيعية ومدى تأثيرها على السكان في المدن والقرى وعلى

*Corresponding author:
E-mail addresses: a.salim@edu.misuratau.edu.ly , (S. Al-hameedwi) sherine.mejbel@gmail.com ,(A. Othman) a.almukhtar@zu.edu.ly
Article History: Received 26 September 2021 - Received in revised form 26 November 2021 - Accepted 01 December 2021

نشاطهم الصناعيّ والزراعيّ والخدميّ حيث تفاقمت المشكلات البيئية بشكل كبير في حوض البحر المتوسط: كالجفاف والفيضانات وموجات الحر والبرد وتكررها، وزيادة شدتها وتناقص وشح الموارد المائية نتيجة تناقص كميات الأمطار وتغير أنماط هطولها، وزيادة معدل درجة الحرارة السطحية، وحرائق الغابات وانتشار الأمراض، ووفاة العشرات من السكان، وغيرها؛ حيث أشارت المنظمة الحكومية المعنية بالتغير المناخي إلى حدوث زيادة في المعدل العالميّ لدرجة حرارة الهواء عند سطح الأرض بين 0.74 + 0.18 °م خلال المائة عام المنتهية سنة 2005 ومن المتوقع أن تصل إلى 5مْ بحلول عام 2100 مع تناقص معدلات الأمطار السنوية بين 15-25% في شرقي البحر المتوسط (1)،(2). من هنا وجب على كل الدول تحديد مواطن الخلال والضعف في نظمها البيئية وعمل خطط للتكيف مع التغير المناخيّ من خلال بناء ودعم قدرات المجتمع المحليّ ومؤسساته على التكيف، ووضع خطط لتعزيز قدرة النظم البيئية وخاصة الموارد المائية والزراعية على مجابهة التغير المناخيّ، وتحديد المناطق الهشة الأكثر عرضة له، وتلبية احتياجاتها ،ودعم سكانها من خلال تطوير البنية التحتية فيها، وتجهيز البدائل وخطط الانذار المبكر في حالة حدوث الأخطار المناخية.

يُعَدّ التغير المناخيّ اليوم من أهم التحديات التي تواجه المجتمعات البشرية في الوقت الحاضر ،والذي يوثر بشكل مباشر على حياتهم ونشاطاتهم المختلفة، حيث يشهد العراق اليوم ارتفاعاً ملحوظا في درجات الحرارة مقارنة بثمانينيات القرن الماضي، فقد أشارت العديد من الدراسات إلى تزايد المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة، وترجع تلك الزيادة إلى تزايد نسبة الغازات الحابسة للحرارة في الغلاف الجويّ، وخاصة غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 وأكسيد النيتروز N_2O والميثان CH4 ومركبات الكلورفلوروكربون CFCs وتمثل أهم غازات التدفئة التي عرّفتها Ipcc بأنها المكونات الغازية للغلاف الجوي سواء أكانت طبيعية أم بشرية، وهي تسمح بمرور أشعة الشمس قصيرة الموجة ويمتصها سطح الأرض، وعندما يسخن سطح الأرض تنبعث عنه أشعة طويلة الموجة تمنعها تلك الغازات من الهروب إلى الفضاء لتعمل على زيادة معدل درجة حرارة الأرض (شحادة، 2009،ص317، وغانم،2010، ص 323، 324). ويشير تعريف التغير المناخي وفق استخدامه من قبل الهيئة الحكومية الدولية المعنية إلى حدوث تغيرّ في حالة المناخ يمكن تحديده من خلال استخدام التحليل الإحصائيّ مثلا ، كانحراف القيم أو العناصر المناخية عن وسطها، أو حدوث تقلبات فيها لفترة زمنية طويلة تستمر لعقود وأكثر، بسبب عوامل طبيعية أو بشرية تغير من مكونات الغلاف الجويّ (Ipcc,2007,p3). كما يعرّفه شحادة بأنه التغير الذي طرأ على الدورة العامة للغلاف الجويّ والظواهر الجوية المرتبة معها وذات العلاقة بها كحدوث الأعاصير والجفاف والتصحر وتغير مسارات المنخفضات الجوية، بسبب الاحتباس الحراريّ (شحادة،2009، ص315) في حين يعرّف الباحثون التغير المناخيّ بأنه تغيّر واضح ،أو وجود اتجاه في عناصر المناخ المدروسة بين فترتين من الزمن (فترتي الدراسة) يمكن اختباره إحصائيا في منطقة معينة.

تعدّ الطرق الإحصائية إحدى أهم الوسائل المستخدمة لإبراز التغيّر في اتجاه عناصر المناخ لأي منطقة أو إقليم، ويعتبر تحليل الانحدار الخطيّ البسيط والاختبارات من أكثر الأساليب الإحصائية استخداما في الدراسات المناخية الحديثة، حيث استخدمت في تحليل المعدلات الفصلية والسنوية للسلاسل الزمنية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة، وكميات الأمطار الفصلية والسنوية في محافظة النجف اختبار معنوية الاتجاه وصدقه بين فترتي الدراسة للفترة 1987-2019.

أولا. أهداف البحث:

1. تحليل اتجاه التغير في المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة ولكميات الأمطار للفترة 1987-2019.
2. تحديد مؤشرات التغيّر المناخيّ في محافظة النجف.
3. الكشف عن التغيرات الحديثة في اتجاهات التغير في المعدلات الفصلية والسنوية لكميات الأمطار للفترة 1987-2019.

ثانيا. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في معرفة مؤشرات التغير المناخيّ في محافظة النجف من خلال استخدام التحليل الإحصائيّ للكشف عن اتجاهات التغير في درجة الحرارة وكميات الأمطار الفصلية والسنوية، بالإضافة لأهمية المناخ وتغيره في برامج التنمية الزراعية والمائية والتخطيط الاستراتيجيّ لبرامج التنمية الشاملة والمستدامة في العراق.

ثالثا. مشكلة الدراسة:

يمكن تلخيص مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:

1ـــ هل هناك اتجاه للزيادة في المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة (الجافة والعظمى والصغرى) في محافظة النجف للفترة 1987ـ2019؟

2ـــ هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تغير المتوسطات الفصلية والسنوية لكميات الأمطار بين فترتي الدراسة للفترة 1987ـــــ2019 في محافظة النجف؟

3. هل يمكن تحديد مؤشرات التغير المناخي في محافظة النجف في العراق من خلال تحليل المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار؟

رابعا. فرضيات الدراسة: يمكن تحديد فرضيات الدراسة في الآتي:

1. هناك اتجاه للزيادة في المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة (الجافة والعظمى والصغرى) في محافظة النجف للفترة 1987ـ2019؟

2ـ توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تغير المتوسطات الفصلية والسنوية لكميات الأمطار للفترة 1987ـ2019 في محافظة النجف؟

3ـــ يمكن تحديد مؤشرات التغير المناخيّ في محافظة النجف في العراق من خلال تحليل المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار؟

خامسا. موقع منطقة الدراسة والمحطات المناخية المدروسة:

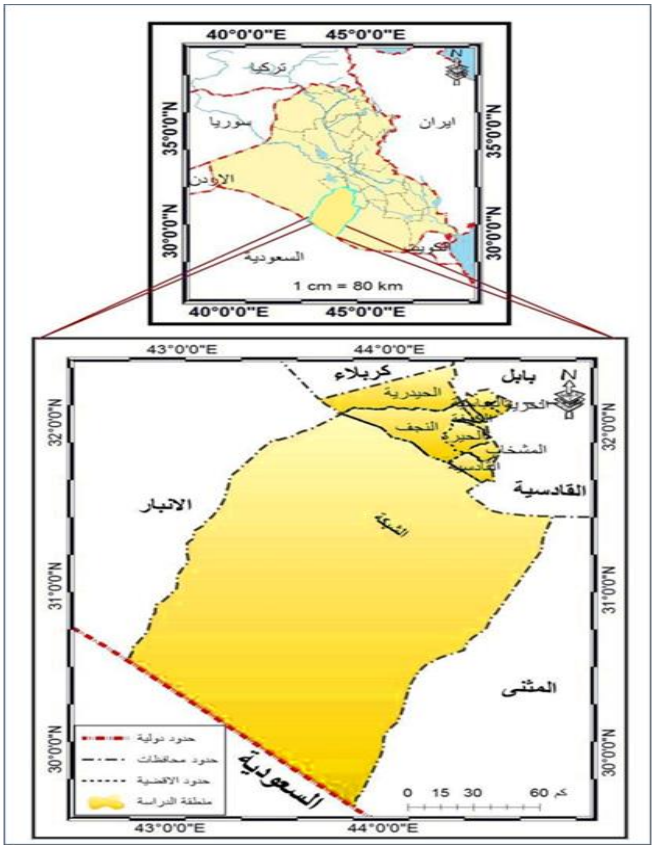
تتمثل الحدود المكانية لمنطقة الدراسة بالحدود الإدارية لمحافظة النجف التي تقع في الجزء الغربيّ من العراق .يحدها من الجهة الجنوبية الغربية المملكة العربية السعودية، ومن الشمال محافظة بابل وكربلاء، أما من جهة الشرق فتحدها محافظة القادسية ومحافظة المثنى، وتحدها من الغرب محافظة الأنبار. وتمتد منطقة الدراسة بين دائرتي عرض `50 29° و `21 32°شمالاً وبين خطي طول`50 42° و`44 44°شرقاً. وهي تتألف من ثلاثة أقضية (النجف، الكوفة، المناذرة) ومن سبع نواحٍ (الحيدرية، الشبكة، العباسية، الحرية، المشخاب، القادسية، والحيرة)، وتبلغ مساحة المحافظة 28824كم أي ما يعادل 6.6 % من مساحة العراق البالغة 434128 كم . (الشكل1) .

سادسا. الدراسات السابقة:

اهتمت العديد من الدراسات العلمية المحلية والإقليمية والعالمية بدراسة موضوع التغير في عناصر المناخ وتأثيراته المختلفة على نواحي الحياة المختلفة،

وبطرق ومنهجية علمية متباينة، نفصلها على النحو الآتي:

1.دراسة (سليم وآخرون، 2021)، بعنوان أثر التغير المناخي في المعدلات



المصدر: الباحثين اعتمادا على (المديرية العامة للمساحة، خريطة النجف الإدارية، 2007)

الشكل1: الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة والمحطات المناخية

الفصلية لدرجة الحرارة في العراق للفترة 1980- 2019 بهدف الكشف عن اتجاه التغيرات الحديثة في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة (الصغرى، العظمى، الجافة) للفترة 1980-2019 باستخدام تحليل الانحدار الخطيّ البسيط Simple Linear Regression، واختبار T . ووظيفة الدراسة تظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإنتاج خرائط رقمية لتوضح الاختلافات المكانية في توزيع المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة بين فترتي الدراسة في العراق وخلصت النتائج إلى وجود اتجاهات نحو الزيادة في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة (الصغرى والعظمى والجافة) بشكل متباين بين المحطات المناخية على مستوى دلالة إحصائية تراوحت أقل من 0.001 و0.05 مع وجود اتجاه للزيادة دون دلالة إحصائية في بعض المحطات المناخية. وظهور اختلافات مكانية واضحة لصالح الفترة الثانية من الدراسة 2000-2019.

2. دراسة (زيتون، وشحادة، 2015) مؤشرات التغير المناخيّ في شمال الأردن حيث هدفت إلى تحليل اتجاهات درجة الحرارة السنوية وكميات الأمطار في خمس محطات مناخية (رأس منيف، الباقورة، إربد، المفرق) للفترة من 1970 – 2009 باستخدام التحليل الإحصائيّ عن طريق تحليل الانحدار الخطيّ واختبار T والمتوسطات المتحركة والخرائط المكانية باستخدام GIS، وكشفت النتائج عن تزايد ملحوظ في درجة الحرارة للفترة من 1970 - 2009 وخاصة خلال الفترة الثانية من الدراسة 1987-2009، مع تناقص كميات الأمطار في محطتي المفرق وإربد، مع حدوث تزايدٍ طفيفٍ في محطتي رأس منيف والباقورة دون دلالة إحصائية.

3.دراسة (البديري ، 2012)، بينت الدراسة مؤشرات التغير المناخيّ وأثرها في زيادة مظاهر الجفاف في محافظة بابل عن وجود اتجاهات نحو الزيادة في درجة الحرارة (الاعتيادية، العظمى، الصغرى) مع وجود اتجاه نحو التناقص في السطوع الشمسيّ الفعليّ ، والرطوبة النسبية ، وسرعة الرياح مع ظهور تغيرات في اتجاه كميات الأمطار والتبخر/ نتح نحو التناقص مما انعكس سلبا على البيئة في محافظة بابل . و تبين من خلال الارتباط المتعدد وجود ارتباط قوي جدا بين الجفاف والعناصر المناخية، وكانت قيم معامل الارتباط المتعدد (0.98 ، 0.98 ، 0.96 ، 0.98 في محطات الحلة، كربلاء، النجف، الديوانية، وعلى مستوى دلالة إحصائية بلغت 99 %. وتم حصر بعض أهم مظاهر الجفاف في محافظة بابل في زيادة الأراضي المتملحة والبالغة 768.844دونماً، وزيادة مساحة الكثبان الرملية والبالغة 16467دونماً والأراضي المتصحرة نحو 907.096 دونماً مع زيادة واضحة لتكرار ظاهرة الغبار .

4. دراسة (الوائلي، وعلي، 2013) تغيرات معدلات درجات الحرارة العظمى والأمطار الساقطة وأثرها في تصاريف نهر دجلة في العراق، واستخدمت الدراسة تحليل الانحدار الخطيّ للبيانات للفترة من 1941-2009، بهدف الكشف عن التغير في المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى في 16 محطة مناخية داخل العراق وخارجه بالإضافة إلى 13 محطة هيدرولوجية موزعة في حوض نهر دجلة داخل العراق، وخلصت الدراسة إلى وجود اتجاهات للزيادة في درجة الحرارة العظمى في العراق، حيث يصل معدل التغير السنويّ بين 1.2مْ و1.6مْ مع تناقص كميات الأمطار في مناطق حوض نهر دجلة بنحو 27مم ، مما سبب تناقصاً واضحا في معدلات تصريف نهر دجلة.

5. **دراسة ترجي، أركن (Turgay & Ercan,2006)** تحليل اتجاه بيانات الأمطار الشهرية والسنوية للفترة من 1929-1993 في 96 محطة مطرية في تركيا، باستخدام اختبارات إحصائية. كاختبار مان كندال، واختبارt. وأشارت النتائج إلى وجود اتجاهٍ لتناقص كميات الأمطار السنوية في غرب وجنوب تركيا. وعلى طول سواحل البحر الأسود، مع تناقص واضح في أمطار فصل الشتاء خصوصا أمطار شهري يناير وفبراير، وأمطار شهر سبتمبر.

سابعا. منهجية الدراسة:

اتبع الباحثون المنهج الكمي في تحليل البيانات المناخية الشهرية لدرجة الحرارة ، وكميات الأمطار في محطة النجف واستخراج المعدلات الفصلية والسنوية في جميع المحطات المناخية اعتمادا على برنامج أكسل Excel، واستخدام حزمة التحليل الإحصائيspss في تحليلها لبياناتها بأساليب إحصائية متنوعة للكشف عن اتجاه التغير في المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار للوصول إلى نتائج دقيقة تحدد مؤشرات التغير المناخيّ في محطة النجف، وفق الخطوات الآتية:

أ.جمع البيانات المناخية:

1ـــ تم الحصول على المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (الصغرى والعظمى والجافة) وكميات الأمطار الشهرية في محطة النجف للفترة 1987-2019 من الهيئة العامة للأنواء الجوية في جمهورية العراق.

2ـــ حساب المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة (الصغرى والعظمى والجافة) وكميات الأمطار لجميع فصول السنة في محطة النجف للفترة 1987-2019.

3ـــ الكتب والنشرات والتقارير والبحوث والدراسات العلمية والمواقع

الالكترونية ذات الصلة بموضوع الدراسة.

ب. أسلوب التحليل:

للوصول إلى تحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون طرقا إحصائية متعددة، أهمها:

1ـ الانحدار الخطيّ البسيط Simple Linear Regression:

استخدم أسلوب تحليل الانحدار الخطيّ البسيط لمعرفة ما إذا كان الاتجاه العام General Trend للمعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق للفترة 1980-2019 معنويا وذا دلالة إحصائية، على اعتبار درجة الحرارة الفصلية (الصغرى والعظمى والجافة) متغيرا تابعا، والسنوات متغيرا مستقلا.

2ـ اختبارت T-test :

قسمت فترة الدراسة إلى فترتين متتاليتين: تمتد الفترة الأولى 1980 ـ 1999، والفترة الثانية 2000 ـ 2019، وذلك لتحديد الاتجاه لكل فترة زمنية زيادةً أو نقصانًا لكل فصول السنة بالمحطات المناخية المدروسة في العراق، وتحديد ما إذا كانت الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة الحرارة الفصلية (الصغرى والعظمى والجافة) ذات دلالة إحصائية باستخدم اختبار ت T-test.

د. التقنيات المستخدمة في الدراسة:

اعتمد البحث في تحليله للبيانات المناخية على حزمة التحليل الإحصائيّ SPSS- Version 22 للقيام بتحليل الانحدار البسيط، وتحديد العلاقة بيانيا لدرجة الحرارة (الصغرى، العظمى، والجافة) وكميات الأمطار الفصلية والسنوية بمنطقة الدراسة كمتغير تابع والزمن (السنوات)كمتغير مستقل للفترة 1987 – 2019، إضافة إلى تحليل اختبارt لتحديد معنوية الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة الحرارة وكميات الأمطار الفصلية والسنوية بين فترتي الدراسة في العراق.

الخصائص المناخية في محافظة النجف:

تتباين الخصائص المناخية لمحافظة النجف تبعا لتباين كمية الإشعاع الشمسيّ الناتج عن عدد ساعات السطوع الفعليّ والنظريّ والتي تنتج عن حركة الشمس الظاهرية، وذلك حسب موقع منطقة الدراسة لدوائر العرض ، والذي بدوره أثّر في ارتفاع درجة الحرارة وزيادة قيم التبخر (السعدي، 2010، ص45). وتتأثر الخصائص المناخية لأي منطقة بمجموعة من العوامل المتداخلة والتي تتباين زمانيا من سنة إلى أخرى، **الأولى** منها: عوامل ثابتة (الموقع الفلكي ،والموقع بالنسبة للمسطحات المائية والتضاريس)، والثانية: العوامل المتحركة تمثل (المنظومات الضغطية والكتل الهوائية والتيارات النفاثة) وهي مرتبطة بالدورة العامة للغلاف الجوي، ونفصلها على النحو الآتي:

أولا:- العوامل الثابتة :-

يحدد الموقع الفلكي زاوية سقوط الإشعاع الشمسيّ ، والتي تؤثر في طبيعة العناصر المناخية بصورة مباشرة وغير مباشرة ، إذ أن موقع منطقة الدراسة بين دائرتي عرض `50 29° و `21 32°شمالاً جعلها تقع ضمن العروض شبه المدارية التي تتميز بارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف والمناخ الدافئ في فصل الشتاء، كما أنها تقع ضمن مناطق الفيض المناخي (كهار،2019،ص105) في حين يلعب الموقع بالنسبة للمسطحات المائية دوراً هاماً في تحديد نوع المناخ السائد في منطقة الدراسة سواء أكان مناخاً بحرياً أو قارياً حيث أن المياه تكتسب الحرارة ببطْء وتفقدها ببطء ومن ثم تكون مخزنا للحرارة فإن ارتفاع الحرارة النوعية للمياه عن اليابسة وكذلك قدرة المياه عن إمرار أشعة الشمس خلاله إلى عمق أكثر من 60م وفضلاً عن دور التيارات المائية داخل المياه، وبالإضافة إلى قدرة الماء على استهلاك كمية كبيرة من الطاقة والذي يقوم بتحويلها إلى طاقة كامنة من خلال عمليات التبخر، ومن أهم المسطحات المائية المؤثرة على مناخ العراق عموماً ، ومنطقة الدراسة هي البحر المتوسط من جهتي الغرب و الشمال الشرقيّ، وبحر قزوين والخليج العربي من جهة الجنوب ، في حين يتأثر من الجهة الغربية والجنوبية الغربية بالبحر الأحمر، ومن الشمال البحر الأسود، بشكل محدود جدا ،أو يكاد يكون معدوما بسبب بعد المسافة ،وكذلك انقطاع الحاجز الصحراويّ وحركة الرياح التي اتجاهها إمّا شماليّ أو جنوبيّ . ويتأثر مناخ محافظة النجف بعامل التضاريس حيث تقع ضمن إقليمي الهضبة الغربية والسهل الرسوبيّ وبالرغم من قلة التضاريس في المنطقة إلا أن أشكال تنوع السطح واضح (الراوي، والبياتي، 1990،ص159)

ثانيا العوامل المتحركة:

تتمثل العوامل المتحركة في التوزيعات الضغطية التي تتباين من منطقة إلى أخرى حسب حركة الشمس الظاهرية بين المدارين، والتي تعمل على توزيع كمية الأشعة الشمسية واختلاف درجة الحرارة مما يؤدي إلى تكوين منطقة للضغط العالي تخرج منها الرياح. كما يتعرض العراق لتأثير أنواع مختلفة الخصائص من الكتل الهوائية، منها المدارية والقطبية وتكون متنوعة لتنوع الضغط الجويّ، وتتسم هذه الكتل بالقارية؛ بسبب موقع العراق القاريّ إذ يقع في الجزء الجنوبيّ الغربيّ من قارة آسيا وبعده عن المسطحات المائية المجاورة، ويتأثر مناخ منطقة الدراسة بتيار الجهة القطبية النفاث ، الذي يكون تأثيره شتاءً من خلال دوره في التأثير على حركة وتنشيط المنخفضات الجوية التي تمر على منطقة الدراسة إلا أن هذا التيار يميل إلى الاندماج بالتيار المداريّ ،الأمر الذي يؤدي إلى أن يكون أشد وأعنف التيارات النفاثة المؤثرة في مناخ العراق ومنطقة الدراسة (البراهيمي،2017،ص27)، ويمكن تحديد الخصائص المناخية لمحافظة النجف كالآتي:

أ. خصائص المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة في محافظة النجف

تباينت المعدلات السنوية لدرجة الحرارة في محافظة النجف حيث بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة الجافة نحو 25.2مْ ونحو 32مْ لدرجة الحرارة العظمى في حين بلغ المعدل العام لدرجة الحرارة الصغرى نحو 18.4مْ للفترة من1987 – 2019، والملاحظ من (الجدول1).

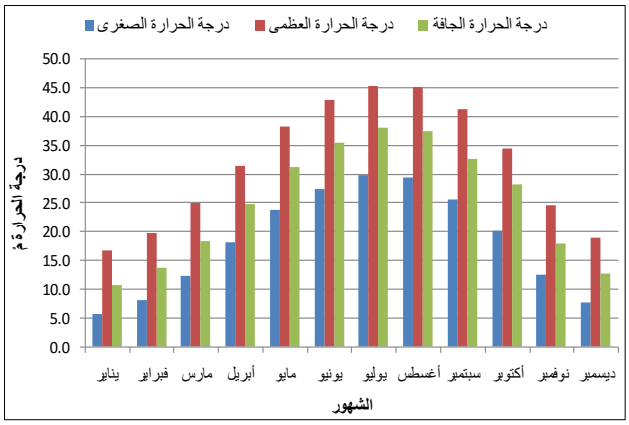
الجدول1: المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة في النجف للفترة من 1987- 2019

درجة الحرارة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل العام
الصغرى	5.7	8.0	12.4	18.1	23.7	27.4	29.8	29.5	25.5	20.1	12.6	7.6	18.4
العظمى	16.7	19.8	25.0	31.5	38.2	42.9	45.3	45.1	41.3	34.5	24.7	18.9	32
الجافة	10.8	13.8	18.4	24.8	31.2	35.5	38.1	37.5	32.7	28.1	17.9	12.8	25.2

المصـــدر: من حســـاب الباحثين اعتمادًا على بيانات وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، (2019)

تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع التدريجي اعتبارا من شهر مارس حيث سجل 12.4مْ و25مْ و18.8مْ لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة على التوالي إلى شهر يوليو الذي يمثل قمة الارتفاع الحراريّ في منطقة الدراسة فقد

سجلت 29.8مْ و45.3مْ و38.1مْ لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة وبعدها تبدأ بالانخفاض التدريجيّ إلى شهر أكتوبر (الشكل2) في حين تنخفض في أشهر الشتاء ويمثل شهر يناير أقل الشهور حرارة في السنة، ويَتباين التوزيع الفصليّ لدرجة الحرارة في محافظة النجف. إذ تَنخفض في فصل الشتاء، ويُعتبر شهر يناير أبرد الشهور فقد بلغت درجة الحرارة الصغرى 5.7 وسجلت أقل درجة حرارة صغرى شهرية 2.2م للفترة من 1987 – 2019، و16.7مْ لدرجة الحرارة العظمى ونحو10.8مْ لدرجة الحرارة الجافة، في حين بلغ المعدل الفصليّ لأشهر الشتاء نحو12.5مْ، في حين يمثل فصل الصيف أعلى معدلات لدرجة الحرارة في محافظة النجف وأكثر الفصول جفافا حيث بلغ المعدل الفصليّ لدرجة الحرارة فيه نحو 37مْ ، في حين يمثل فصل الخريف انتقاليّ لفصل الشتاء تراوحت به درجة الحرارة الجافة بين 32.7مْ في شهر سبتمبر و17.9مْ في شهر أكتوبر، وكانت الصغرى بين 25.5مْ و12.6مْ على التوالي. وتراوحت العظمى بين 41.3مْ و24.7مْ (الجدول1) وبلغ المعدل الفصليّ لدرجة الحرارة في فصل الربيع 24.8مْ ويتميز شهر مارس بانخفاض درجة الحرارة فقد سجلت نحو 12.4مْ لدرجة الحرارة الصغرى و25مْ لدرجة الحرارة العظمى، في حين ترتفع في شهر مايو لتصل 38.2مْ (الشكل2) .



المصدر: الباحثين اعتمادا على بيانات وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، (2019)

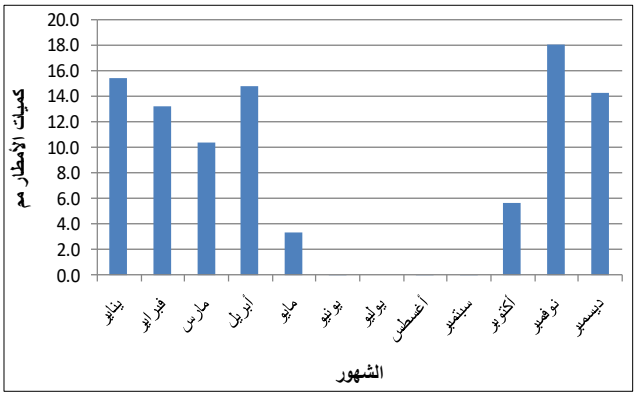
الشكل2: المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة في النجف للفترة من 1987- **2019**

ب. خصائص المعدلات السنوية والفصلية لكميات الأمطار في محافظة النجف:

ويبدأ الموسم المطري في محافظة النجف في شهر أكتوبر، وتستمر كميات الأمطار في التزايد لتصل أعلى مستوياتها في شهر نوفمبر الذي شكل قمة المطر في محافظة النجف للفترة من 1987 – 2019 مع حدوث بعض التباينات الشهرية والفصلية والسنوية في كميات الأمطار الهاطلة من سنة لأخرى. بمعنى أنه لا يمكن تحديد الشهر التي تصل فيه الأمطار قمتها. ومع ذلك تعد شهور الشتاء من أكثر الشهور مطراً. فقد بلغ المعدل السنوي للأمطار 95.5 مم. كما تباينت المعدلات الفصلية فقد كان فصل الشتاء الأكثر مطرا بمعدل بلغ43.1 مم وهي تشكل ما نسبته 45.1% من مجموع الأمطار خلال فترة الدراسة ومثل شهر يناير قمة المطر فيه بمعدل بلغ 15.5مم، وفي حين جاءت أمطار فصل الربيع ثانيا بمعدل فصلي بلغ 28.6مم وبنسبة 29.9% وكان شهر أبريل من أكثر الأشهر مطرا فقد بلغ معدله نحو 14.8مم، وأخيرا بلغ معدل أمطار أشهر الخريف 23.8مم (الشكل3)

النتائج والمناقشة

أولا. اتجاهات التغير في المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة :



المصدر: الباحثين اعتمادا على بيانات وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، (2019)

الشكل3: المعدلات الشهرية لكميات الأمطار في النجف للفترة من 1987-2019

أظهرت نتائج الطرق الإحصائية اتجاهًا واضحًا للزيادة في المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة في محافظة النجف وبشكل متباين للفترة من 1987 - 2019، نفصلها كالآتي:

أ. تحليل الانحدار الخطيّ البسيط Simple Linear Regression:

1. المعدلات السنوية:

أوضحت نتائج تحليل الانحدار وجود قيم موجبة للتغير b (الجدول2، والشكل4) تَدل على وجود تزايد المعدل السنويّ لدرجة الحرارة السنوية في محافظة النجف للفترة من 1987-2019، وكانت الزيادة في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001 حيث بلغت قيمة معامل الانحدار b بين 0.080 و0.097 و0.092 على التوالي، في حين كانت نسبة التباين المفسر 0.505 في درجة الحرارة الجافة ونحو 0.561 لدرجة الحرارة الصغرى (الجدول2)

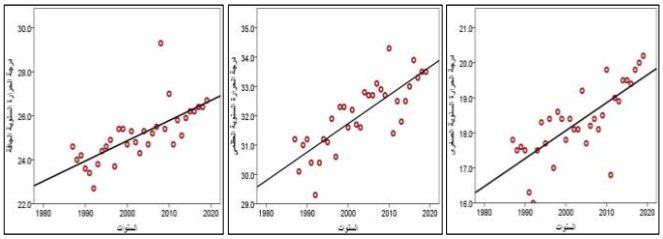
الجدول2: الانحدار الخطي للمعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة في فصل الخريف في محافظة النجف للفترة 1987 – 2019

	درجة الحرارة	معامل الانحدار (b)	قيمة T	مستوى الدلالة الإحصائية (sig)	نسبة التباين المفسر (R^2)
السنوية	الصغرى	0.080	6.296	0.000	0.561
	العظمى	0.097	7.579	0.000	0.650
	الجافة	0.092	5.627	0.000	0.505
فصل الخريف	الصغرى	0.076	4.241	0.000	0.367
	العظمى	0.099	4.755	0.000	0.422
	الجافة	0.120	3.374	0.024	0.154
فصل الشتاء	الصغرى	0.053	3.069	0.004	0.233
	العظمى	0.077	3.583	0.001	0.293
	الجافة	0.048	3.368	0.024	0.153
فصل الربيع	الصغرى	0.089	5.259	0.000	0.472
	العظمى	0.090	4.405	0.000	0.385
	الجافة	0.085	5.032	0.000	0.450
فصل الصيف	الصغرى	0.094	5.940	0.000	0.532
	العظمى	0.119	8.283	0.000	0.689
	الجافة	0.111	9.403	0.000	0.740

المصدر: الباحثين اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي.

2. المعدلات الفصلية:

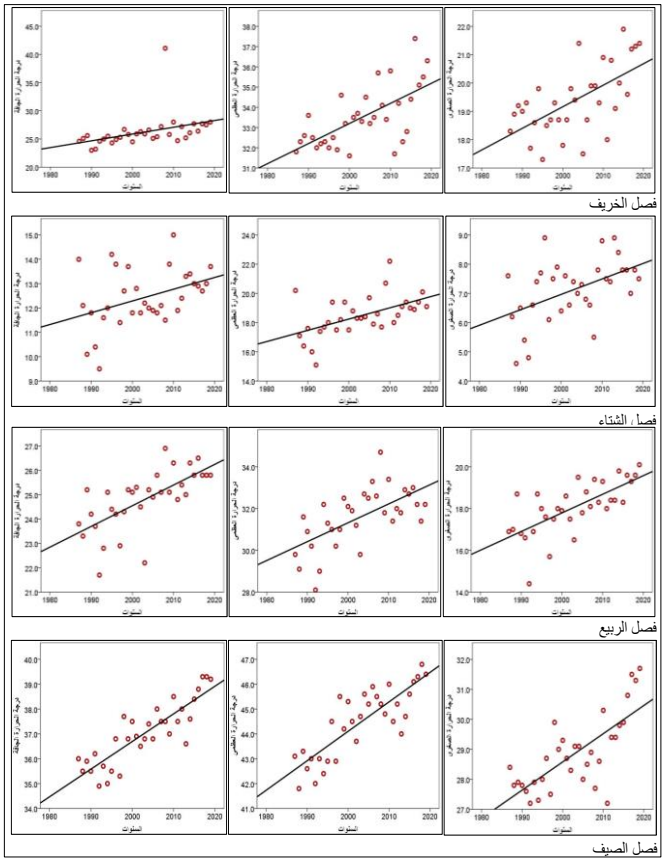
أظهرت نتائج تحليل الانحدار قيم موجبة للتغير b تؤكد زيادة في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة في محافظة النجف بالعراق للفترة من 1987-2019 في جميع فصول السنة، وكانت الزيادة على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.05 (الجدول2، والشكل5) كان



المصدر: الباحثين اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي.

الشكل4: الاتجاه العام للمعدل السنوي لدرجة الحرارة في محافظة النجف للفترة 1987 – 2019

الزيادة في درجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة بشكل واضح في فصلي الربيع والصيف وعلى مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001، وتراوحت نسبة التباين المفسر بين 0.385 و 0.740، وكانت قيم التغيرb موجبة حيث بلغت بين 0.085 و0.119. في حين قيم التغيرb موجبة في فصلي الخريف والشتاء فقد تراوحت بين 0.048 و0.120 وعلى مستوى دلالة احصائية بلغت بين أقل من 0.001 و0.024، وكانت نسبة التباين المفسر 0.153 و0.561 (الجدول2).



الشكل5: الاتجاه العام للمعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في محافظة النجف للفترة 1987 – 2019

ب. اختبار T (T-Test)

1. المعدلات السنوية:

دلت نتائج اختبار T على وجود فروقٍ في المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة في محافظة النجف في العراق بين فترتي الدراسة لصالح الفترة الثانية 2003- 2019 وعلى مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001 حيث سجلت درجة الحرارة فروقًا عن المتوسط بين 1.257مْ، لدرجة الحرارة الصغرى، وكانت الزيادة في أعلى مستوياتها في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العظمى 1.757مْ في حين بلغت نحو 1.643مْ لدرجة الحرارة الجافة (الجدول3).

2. المعدلات الفصلية:

أوضحت نتائج تحليل اختبار T المبينة (الجدول3) وجود فروقٍ في المعدل الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة بين فترتي الدراسة لصالح الفترة الثانية 2003- 2019 في جميع فصول السنة في محافظة النجف بالعراق، فقد سجل فصل الخريف تزايد في معدلات درجة الحرارة وعلى مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.05 لصالح الفترة الثانية من الدراسة حيث وجدت هناك فروق عن المتوسط بلغت بين0.725مْ، لدرجة الحرارة العظمى و2.462مْ في حين سجلت درجتا الحرارة الصغرى والجافة في فصل الشتاء تزايدا في المعدلات الفصلية لصالح الفترة الثانية بنحو0.756مْ و0.669مْ على التوالي دون دلالة إحصائية، وكانت الزيادة في أعلى مستوياتها في المعدلات الفصلية للدرجة العظمى حيث بلغت نحو 1.382م وعلى مستوى دلالة إحصائية بلغت 0.001، وكانت الزيادة في أعلى مستوياتها في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في فصلي الربيع والصيف على التوالي حيث تراوحت الزيادة بين1.3مْ لدرجة الحرارة الصغرى و2.069 مْ لدرجة الحرارة العظمى على مستوى دلالة إحصائية أقل 0.002.

ثانيا. اتجاهات التغير في المعدلات السنوية والفصلية لكميات الأمطار للفترة 1980 - 2019 في محافظة النجف

أظهرت نتائج الطرق الإحصائية اتجاهًا واضحًا للزيادة في المعدلات السنوية والفصلية لكميات الأمطار وبشكل متباين، ونفصلها كالآتي:.

الجدول3: الفروق بين المتوسطات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة لفترتي الدراسة (1987. 2002) و(2003. 2019) في محافظة النجف

درجة الحرارة	فترتي الدراسة		المتوسط الفصلي للدرجة الحرارة	قيمة (T)	درجات الحرية	مستوى الدلالة الإحصائية	فرق المتوسط
السنوية	الصغرى	الأولى	17.681	4.223	30	0.000	1.257
		الثانية	18.938	4.223	28.615	0.000	
	العظمى	الأولى	31.156	6.309	30	0.000	1.757
		الثانية	32.913	6.306	29.238	0.000	
	الجافة	الأولى	24.344	4.840	30	0.000	1.643
		الثانية	25.987	4.840	26.635	0.000	
فصل الخريف	الصغرى	الأولى	18.725	3.592	30	0.001	1.331
		الثانية	20.056	3.592	23.117	0.002	
	العظمى	الأولى	32.644	3.934	30	0.000	0.725
		الثانية	33.369	3.934	23.180	0.001	
	الجافة	الأولى	25.019	2.510	30	0.018	2.462
		الثانية	27.481	2.510	17.081	0.022	
فصل الشتاء	الصغرى	الأولى	6.738	2.099	30	0.044	0.756
		الثانية	7.494	2.099	27.294	0.054	
	العظمى	الأولى	17.787	3.187	30	0.003	1.382
		الثانية	19.169	3.187	29.425	0.003	
	الجافة	الأولى	12.106	1.600	30	0.120	0.669
		الثانية	12.775	1.600	26.172	0.122	
فصل الربيع	الصغرى	الأولى	17.300	4.801	30	0.000	1.619
		الثانية	18.919	4.801	25.677	0.000	
	العظمى	الأولى	30.756	4.692	30	0.000	1.782
		الثانية	32.538	4.692	26.086	0.000	
	الجافة	الأولى	24.106	5.147	30	0.000	1.55

أ. تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression:

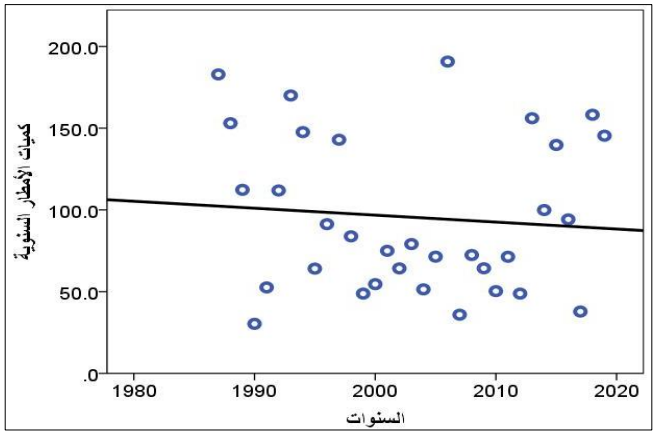
1. المعدلات السنوية:

أشارت نتائج تحليل الانحدار إلى وجود قيم سالبة للتغير b (الجدول4، والشكل6) تَدل على حدوث تناقص في المعدل السنوي لكميات الأمطار في محافظة النجف للفترة من 1987-2019، وكان التناقص دون دلالة إحصائية حيث بلغت قيمة معامل الانحدار b بين - 0.425، في حين كانت نسبة التباين المفسر 0.008 .

الجدول4: الانحدار الخطي للمعدلات السنوية والفصلية لكميات الأمطار في محافظة النجف للفترة 1980 – 2019

كميات الأمطار	معامل الانحدار (b)	قيمة T	مستوى الدلالة الإحصائية (sig)	نسبة التباين المفسر (R^2)
السنوية	0.425 -	0.485	0.631	0.008
فصل الخريف	0.903	1.661	0.106	0.082
فصل الشتاء	1.144 -	1.081	0.288	0.036
فصل الربيع	0.555 -	1.400	0.171	0.059

المصدر: الباحثين اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي.



المصدر: الباحثين اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي.

الشكل6: الاتجاه العام للمعدل السنوية لكميات الأمطار السنوية في محافظة النجف للفترة 1987 – 2019

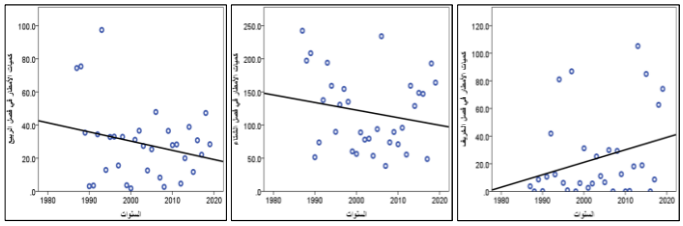
2. المعدلات الفصلية:

أظهرت نتائج تحليل الانحدار قيم سالبة للتغير b (الجدول4، والشكل7). تَدل على وجود تناقص في المعدل الفصلي لكميات الأمطار في فصلي الشتاء والربيع للفترة من 1987– 2019 في العراق دون دلالة إحصائية، حيث تراوحت قيمة معامل الانحدار (b) بين - 0.555 في فصل الربيع و- 1.144 في فصل الشتاء، وكانت نسبة التباين المفسر 0.039 و0.036 على التوالي، في حين ظهر اتجاها للتزايد في المعدلات الفصلية لكميات الأمطار في فصل الخريف حيث كانت قيم التغير b موجبة فقد بلغت 0.903. وكان هذا الاتجاه للزيادة دون دلالة إحصائية.

ب. اختبار T (T-Test)

1. المعدلات السنوية:

دلت نتائج اختبار T المبينة (الجدول5) على وجود فروقٍ في المعدل السنوي لكميات الأمطار بين فترتي الدراسة في محافظة النجف لصالح الفترة الثانية 2003- 2019 في العراق دون دلالة إحصائية حيث بلغ الفرق في المتوسط - 6.093 مم عن معدل الفترة الأولى من الدراسة البالغ 99.081مم.



المصدر: الباحثين اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي.

الشكل7: الاتجاه العام للمعدلات الفصلية لكميات الأمطار السنوية في محافظة النجف 1987 – 2019

الجدول5: الفروق بين المتوسطات السنوية والفصلية لكميات الأمطار لفترتي الدراسة(1980. 1999) و(2000. 2019) في محافظة النجف

كميات الأمطار	فترتي الدراسة	المتوسط الفصلي لكمات الأمطار	قيمة (T)	درجات الحرية	مستوى الدلالة الإحصائية	فرق المتوسط
السنوية	الأولى	99.081	0.354	30	0.726	6.093 -
	الثانية	92.988	0.354	29.964	0.726	
فصل الخريف	الأولى	18.612	0.936	30	0.357	10.288
	الثانية	28.900	0.936	28.986	0.357	
فصل الشتاء	الأولى	126.613	0.789	30	0.436	14.413 -
	الثانية	112.200	0.789	29.931	0.437	
فصل الربيع	الأولى	32.750	1.034	30	0.310	8.156 -
	الثانية	24.594	1.034	21.986	0.313	

المصدر: الباحثين اعتمادا على نتائج التحليل الإحصائي

2. المعدلات الفصلية:

أظهرت نتائج اختبار t (الجدول5) فروقًا في المعدل الفصلي لكميات الأمطار بين فترتي الدراسة في فصلي الشتاء والربيع لصالح الفترة الثانية 2003- 2019 في محافظة النجف حيث كانت الفروقَ عن المعدل نحو - 14.413مم في فصل الشتاء، و- 8.156مم في فصل الربيع، لتُظهر النتائج اتجاها للتناقص في المعدلات الفصلية لكميات الأمطار دون دلالة إحصائية تتفق مع نتائج تحليل الانحدار الخطيّ البسيط. في حين أظهر المعدل الفصلي لكميات الأمطار اتجاها في فصل الخريف نحو التزايد عن معدل الفترة الأولى بنحو 10.288مم دون دلالة إحصائية.

4. مؤشرات التغير المُناخي في محافظة النجف

أظهر ت الدراسة عددا من مؤشرات التغير المُناخي بمحافظة النجف في العراق، أهمها:

1. التغير في درجة الحرارة (الصغرى، والعظمى والجافة).

بينت كل الطرق الإحصائية المستخدمة في الدراسة وجود اتجاه للزيادة في معدلات درجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة ، كما تزايدت المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في جميع فصول السنة (الخريف، الشتاء، الربيع، الصيف) في محافظة النجف خلال فترة الدراسة 1987- 2019، وكانت الزيادة لصالح الفترة الثانية من الدراسة التي تمتد من 2003 - 2019 .

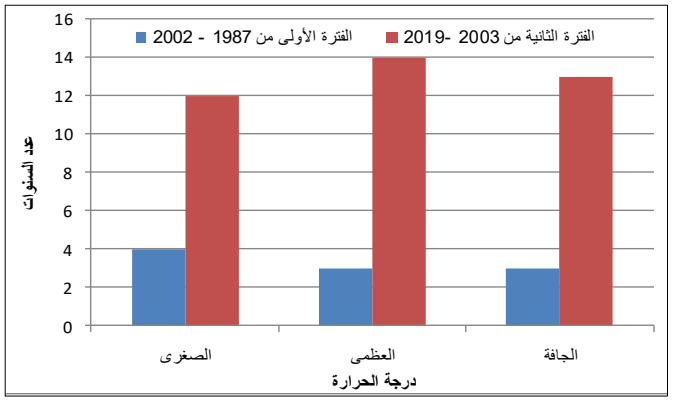
2. تَزايد عدد السنوات التي تَفوق فيها درجة الحرارة المعدل الفصلي والسنوي:

يظهر من بيانات (الجدول6). تزايد أعداد السنوات التي ارتفع فيها المعدل عن المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجاف لصالح الفترة الثانية من الدراسة فكانت 12 سنة لدرجة الحرارة الصغرى 14 سنة لدرجة الحرارة العظمى و13 سنة لدرجة الحرارة الجافة وبنسبة 75% و88%

و81.3% على التوالي. مقارنة بالفترة الأولى التي لم تزد فيها عدد السنوات عن 4 سنوات فاقت فيها درجة الحرارة المعدل العام لفترة الدراسة (الشكل8).

درجة الحرارة	فترة الدراسة		النسبة المئوية %	
	الفترة الأولى (2002-1987)	الفترة الثانية (2019-2003)	الفترة الأولى (2002-1987)	الفترة الثانية (2019-2003)
الصغرى	4	12	25	75
العظمى	3	14	19	88
الجافة	3	13	19	81.3

المصدر: الباحثين اعتمادا على بيانات وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، (2019)



المصدر: عمل الباحثين اعتمادا على الجدول5

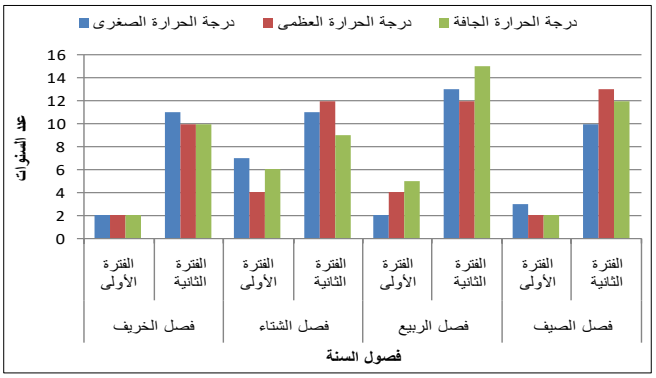
الشكل8: عدد السنوات التي فاقت فيها درجة الحرارة السنوية المعدل العام في محافظة النجف للفترة من 1987 - 2019

وقد تزايدت عدد السنوات التي كان فيها المعدل الفصلي لدرجة الحرارة أعلى من المعدل بشكل كبير لصالح الفترة الثانية من الدراسة في جميع الفصول حيث تراوح عددها بين 2 و7 سنوات في الفترة الأولى إلى ما بين 10 -15 (الجدول7). ويَأتي فصل الربيع في المقدمة، إذ تَتراوح فيه عدد السنوات التي تفوق المعدل ما بين 12-15 سنة، وسجل أكثر الزيادات في العدد في درجة الحرارة الجافة، ثم فصل الصيف وسجلت درجة الحرارة العظمى أكثر السنوات ارتفاعا في درجة الحرارة عن المعدل بنجو13 سنة (الشكل9). والمشكلة الحقيقية في زيادة درجة الحرارة تكمن في زيادتها في الفصول الماطرة؛ مما يؤدي إلى زيادة التبخر، وتملح التربة، وانتشار الأمراض وتدهور الزراعة والإنتاج الزراعي.

الجدول7: عدد السنوات التي فاقت فيها درجة الحرارة الصغرى المعدل الفصلي خلال فترتي الدراسة (1987-2002)،(2003-2019) في محافظة النجف

درجة الحرارة	فصل الخريف		فصل الشتاء		فصل الربيع		فصل الصيف	
	الفترة الأولى	الفترة الثانية	الفترة الأولى	الفترة الثانية	الفترة الأولى	الفترة الثانية	الفترة الأولى	الفترة الثانية
الصغرى	2	11	7	11	2	13	3	10
العظمى	2	10	4	12	4	12	2	13
الجافة	2	10	6	9	5	15	2	12

المصدر: الباحثين اعتمادا على بيانات وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، (2019)



المصدر: عمل الباحثين اعتمادا على الجدول5

الشكل9: عدد السنوات التي فاقت فيها درجة الحرارة المعدل الفصلي خلال فترتي الدراسة في النجف للفترة 1987 - 2019

3. التغير في المجموع السنوي والفصلي لكميات الأمطار في محافظة النجف:

بينت نتائج تحليل ا لانحدار الخطي البسيط واختبار تي وجود اتجاه للتناقص في معدلات الدرجة السنوية لكميات الأمطار في محافظة النجف خلال فترة الدراسة 1987- 2019، لصالح الفترة الثانية من الدراسة حيث بلغ التناقص نحو - 14.413مم في فصل الشتاء، و- 8.156مم في فصل الربيع في حين تزايد المعدل الفصلي لكميات الأمطار في فصل الخريف عن معدل الفترة الأولى بنحو 10.288مم.

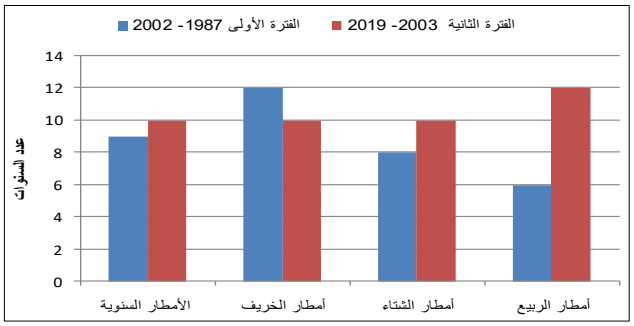
4. تَزايد عدد السنوات الجافة مقارنة بالسنوات الممطرة في محافظة النجف:

تَزايدت أعداد السنوات الجافة عن السنوات الرطبة خلال فترة الدراسة في محافظة النجف في العراق للفترة من 1987 – 2019 لصالح الفترة الثانية الممتدة 2003-2019. وكان التناقص في السنوات الرطبة للأمطار السنوية عن معدلها العام نحو10 سنوات جافة في الفترة الثانية وبنسبة 6205% مقابل 9 سنوات خلال الفترة الأولى بفارق سنة واحدة (الجدول8) في حين شهدت السنوات الجافة تناقصا خلال فصل الخريف في الفترة الثانية بفارق سنتين وبنسبة 62.5% عن الفترة الأولى، وأخيرا سجل فصلي الشتاء والربيع تناقص في عدد السنوات الرطبة وزيادة في السنوات الجافة بين 10 و12 سنة جافة خلال الفترة الثانية من الدراسة 2003 – 2019 وبنسبة 62.5% و75% على التوالي (الشكل10).

الجدول8: عدد السنوات التي تناقصت فيها الأمطار السنوية والفصلية عن المعدل العام للفترة من 1987 – 2019 في محافظة النجف

الأمطار	الفترة المحسوبة 1987-2019		النسبة المئوية (%)	
	الفترة الأولى 2002-1987	الفترة الثانية 2019-2003	الفترة الأولى 2002-1987	الفترة الثانية 2019-2003
السنوية	9	10	56.3	62.5
أمطار الخريف	12	10	75	62.5
أمطار الشتاء	8	10	50	62.5
أمطار الربيع	6	12	37.5	75

المصدر: الباحثين اعتمادا على بيانات وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، (2019)



المصدر: عمل الباحثين اعتمادا على بيانات الجدول8.

الشكل10: عدد السنوات التي تناقصت فيها الأمطار السنوية والفصلية عن المعدل العام للفترة من 1987 – 2019 في محافظة النجف

الخاتمة:

وختاما لهذا البحث لا بد من الإشارة إلى أهمية التحليل الإحصائي في الدراسات المناخية ودوره في فهم وتحليل سلوك عناصر المناخ وتغير اتجاهها، حيث قدم البحث منهجية بحثية لدراسة التغيرات الحديثة في درجة الحرارة الفصلية والسنوية في محافظة النجف بالعراق للفترة 1987 – 2019 وتحديد مؤشرات التغير المناخي اليوم أصبحت من ضروريات التنمية المستدامة لأهميتها في مشاريع التنمية والتخطيط الزراعيّ وإدارة الموارد المائية ودراسات الجفاف والتصحر، فالتغير المُناخيّ أصبح أمرا واقعا وتعدد الظواهر المُناخية المتطرفة الناتجة عنه، كارتفاع درجة الحرارة، وتناقص الأمطار، وارتفاع منسوب سطح البحر وحدوث موجات الحر وتكرارها وزيادة حدتها والجفاف وتوسع الأرضي المتصحرة، وغيرها. فتأثيرات التغير المناخي مستمرة، وتزداد بشكل أكبر الآن وستكون أكثر حدة في المستقبل، وبشكل متباين بين الأقاليم الجغرافية. وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها:

1..أوضحت نتائج تحليل الانحدار وجود قيم موجبة للتغيرb تَدل على وجود تزايد المعدل السنويّ لدرجة الحرارة السنوية في محافظة النجف للفترة الدراسة، وكانت الزيادة في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001. سجلت درجة الحرارة فروقًا عن المتوسط بين 1.257مْ، لدرجة الحرارة الصغرى، وكانت الزيادة في أعلى مستوياتها في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العظمى 1.757مْ في حين بلغت نحو 1.643مْ لدرجة الحرارة الجافة

2. . تزايد المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة في محافظة النجف بالعراق للفترة من 1987-2019 في جميع فصول السنة، وكانت الزيادة على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.05 كانت الزيادة في درجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة بشكل واضح في فصلي الربيع والصيف وعلى مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001، في حين بلغت في فصلي الخريف والشتاء بين أقل من 0.001 و0.024، وسجلت درجتا الحرارة الصغرى والجافة في فصل الشتاء تزايدا في المعدلات الفصلية لصالح الفترة الثانية بنحو0.756مْ و0.669مْ على التوالي دون دلالة إحصائية، وبلغت الزيادة أعلى مستوياتها في المعدلات الفصلية للدرجة العظمى حيث بلغت نحو 1.382م وكانت الزيادة في أعلى مستوياتها في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في فصلي الربيع والصيف على التوالي حيث تراوحت الزيادة بين1.3مْ لدرجة الحرارة الصغرى و2.069 مْ لدرجة الحرارة العظمى

3. أظهرت نتائج الطرق الإحصائية المستخدمة لتحليل الأمطار السنوية في محافظة النجف للفترة 1987-2019 وجود تناقص ملحوظ في الأمطار السنوية حيث بلغ الفرق عن المتوسط - 6.093 مم عن الفترة الأولى من الدراسة 1987 – 2002.

4. أظهر تحليل اختبار t فروقًا في المعدل الفصلي لكميات الأمطار بين فترتي الدراسة في فصلي الشتاء والربيع لصالح الفترة الثانية 2003- 2019 في محافظة النجف حيث كانت الفروقً عن المعدل نحو - 14.413مم في فصل الشتاء، و- 8.156مم في فصل الربيع، لتُظهر النتائج اتجاها للتناقص في المعدلات الفصلية لكميات الأمطار دون دلالة إحصائية يتفق مع نتائج تحليل الانحدار الخطيّ البسيط. في حين أظهر المعدل الفصليّ لكميات الأمطار اتجاها في فصل الخريف نحو التزايد عن معدل الفترة الأولي بنحو 10.288مم دون دلالة إحصائية .

5.أظهرت الدراسة العديد من مؤشرات التغير المُناخيّ في محافظة النجف منها:

ـ التغير في درجة الحرارة (الصغرى، والعظمى والجافة) وظهور اتجاهات نحو الزيادة في المعدلات الفصلية والسنوية.

ـ تَزايد عدد السنوات التي تَفوق فيها درجة الحرارة (الصغرى، والعظمى والجافة) المعدل الفصليّ والسنويّ بين فترتي الدراسة

ـ تناقص في المجموع السنويّ والفصليّ لكميات الأمطار في محافظة النجف باستثناء أمطار فصل الخريف التي أظهرت اتجاها للتزايد مقارنة بالفترة الأولى من الدراسة:

ـ تَزايد عدد السنوات الجافة مقارنة بالسنوات الممطرة في محافظة النجف

قائمة المراجع:

[1] زيتون، محمد عبدالكريم، نعمان عابد شحادة (2015)، مؤشرات التغير المناخي في شمال الأردن، مجلة دراسات، المجلد2، الملحق2، عمادة البحث العلمي، جامعة الأردنية، الأردن، ص 1467.

[2]- IPCC, Report (2007), The Fourth Assessment Report .(AR4),P2. http:/www.ipcc.ch/

[3] شحادة ، نعمان عابد (2009)، علم المُناخ، عمان، دار الصفاء، الأردن،ص317.

[4] غانم، علي أحمد (2010)، المناخ التطبيقي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن ، ص 323، 324.

[5]- IPCC, Report (2007),P3.

[6] شحادة ، نعمان عابد (2009)، علم المُناخ، مرجع سابق، ص315)

[7] سليم، علي مصطفى، و شيرين مجبل الحميداوي و أسمهان علي المختار(2021)، أثر التغير المناخي في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة في العراق للفترة 1980-2019، مجلة جامعة سرت، العدد الأول يونيو، ليبيا

[8] المديرية العامة للمساحة ، قسم إنتاج الخرائط (2007)، خريطة النجف الإدارية ذات مقياس رسم 1/10000000، العراق.

[9] البديري ، احمد لفتة حمد (2012)، مؤشرات التغير المناخي وأثرها في زيادة مظاهر الجفاف في محافظة بابل، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية التربية- أبن راشد، جامعة بغداد، العراق.

[10] الوائلي، مثنى فاضل، ومحمود بدر علي (2013)، تغير معدلات درجات الحرارة العظمى والأمطار الساقطة وأثرها في تصاريف نهر دجلة في العراق، مجلة آداب الكوفة، المجلد1، العدد16، جامعة الكوفة، العراق.

[11]- Partal. T, Kahya. E. (2006), Trend Analysis in Turkish Precipitation Data, Hydrol. Process, 20, 2011–2026.

[12] السعدي، شيماء عبد الكريم (2010)، تقييم جغرافي لحالة الجفاف في

محافظة النجف الأشراف – دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكوفة، كلية التربية، العراق، ص45

[13] كهار، عبد الكريم عباس (2019)، العمليات المورفومناخية وتأثيرها على المواقع الأثرية في محافظة واسط، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية التربية للعلوم الإنسانية، العراق ،ص105

[14] الراوي، صباح محمد، وعدنان هزاع البياتي (1990)، أسس علم المناخ، مطبعة جامعة الموصل، العراق ،ص159.

[15] البراهيمي، زينب صالح (2017)، تحليل جغرافي لأثر المناخ على أمراض الأطفال غير الانتقالية المسجلة في محافظة النجف للمدة 2009 . 2015، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، العراق ،ص27.

[16] وزارة النقل، الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (2019)، بيانات مناخية عن محافظة النجف غير منشورة، العراق.