Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

مؤشرات التغير في درجة الحرارة بمنطقة درنة للفترة 1969– 2009

د. علي مصطفى سليم
قسم الجغرافيا/ كلية التربية–جامعة مصراتة
a.salim@edu.misuratau.edu.ly

أ.عادل أحمد حويل
قسم الجغرافيا/ كلية التربية– جامعة مصراتة
a.haweel@edu.misuratau.edu.ly

الملخص:

يهدف البحث إلى تحليل مؤشرات التغير في درجة الحرارة بمنطقة درنة من خلال تحليل البيانات السنوية، والفصلية، والشهرية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة؛ للكشف عن اتجاهات التغير زيادة أو تناقصا باستخدام الفروق المجمعة Cumulated Sums، واختبار T-test t، وكشفت الأساليب الإحصائية المستخدمة وجود مؤشرات نحو الزيادة في المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة الصغرى في منطقة الدراسة على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001. تراوحت الفروق بين 0.61-1.37مْ، كما أظهرت المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الجافة اتجاهات معنوية نحو التزايد بفارق 1.02مْ، في حين كانت الاتجاهات الفصلية نحو الزيادة في فصلي الخريف والصيف، ونحو التناقص في فصلي الشتاء والربيع دون دلالة إحصائية بلغ مقدار التناقص بين -0.12 في فصل الربيع و-0.37مْ في فصل الشتاء.

الكلمات الدالة: مؤشرات التغير، تحليل الاتجاهات، اختبار T، الفروق المجمعة، منطقة درنة.

Indicators of Temperature Change in the DERNA Area For the period 1970-2009

Ali Mustafa Salim a.salim@edu.misurata.edu.ly
Adel Ahmed Haweel a.haweel@edu.misuratau.edu.ly
Department of Geography, Faculty of Education, University of Misurata

Abstract: The research aims to analyze indicators of temperature change in the DERNA area by analyzing annual, seasonal, and monthly data for minimum and dry temperature to detect trends of change, increasing or decreasing, using Cumulated Sums and T-tests. The statistical methods used revealed the presence of indicators toward an increase in rates. Annual and seasonal minimum temperature in the study area at a statistical significance level of less than 0.001. The differences ranged between 0.61-1.37°C. The

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

annual rates of dry temperature also showed significant trends towards increase with a difference of 1.02°C, while the seasonal trends were towards increase in the fall and summer seasons, and the decrease in the winter and spring seasons was without statistical significance. The amount of decrease amounted to -0.12°C in the spring season and -0.37°C in winter season.
Key Words: Indicators of change, trends analysis, T-test, Cumulated Sums, DERNA area.

المقدمة:

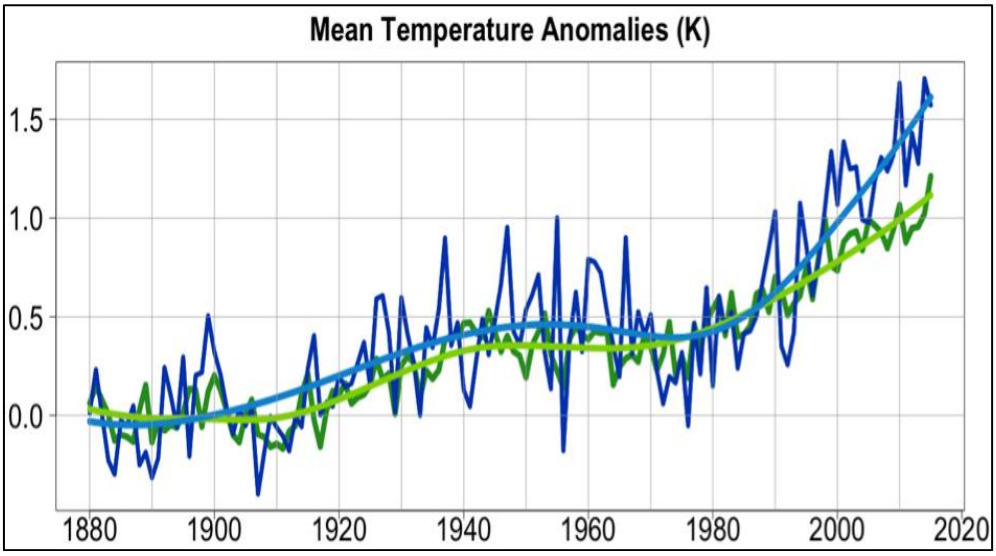
يشهد موضوع تحليل مؤشرات التغير في درجة الحرارة وسلوكها المستقبلي اهتمامات كبيرة محليًا وعالميًا لتأثيرها المباشر على الإنسان وتطوره ونشاطاته، ومعدلات استهلاكه لموارد البيئة المحلة، فالتغير في درجة الحرارة يزيد من استهلاك الموارد المائية واستهلاك الطاقة الكهربائية، وقد أشارت الدراسات العلمية إلى أن الإنسان ونشاطاته وخاصة زيادة استهلاك الوقود الاحفوري هو المسبب الأول لظاهرة التغير المناخي، والذي أصبح يسيطر على منطقة حوض البحر المتوسط وليبيا من خلال ما نشاهده من طواهر مناخية متطرفة من تكرار موجات الحر وزيادة حدتها ومن أمطار أعصارية قوية ذات تأثيرات تدميرية من خلال ما تسببه من فيضانات في المدن أو في مناطق الأودية، وتكرار حدوث العواصف الغبارية، وتغير الرطوبة الجوية ورطوبة التربة، فقد أشارت الدراسات الحديثة إلى حدوث زيادة في درجة الحرارة في منطقة حوض البحر المتوسط خلال النصف الأول من القرن العشرين بسبب زيادة تركز غازات الاحتباس الحراري كغاز ثاني أكسيد الكربون والميتان وأكسيد النيتروز ومركبات كلور فلور كربون في الغلاف الجوي، بسبب توسع النشاطات البشرية الخضرية ومتطلباتها العصرية وقطع الغابات والأشجار والتركيز على وسائل النقل الخاصة، وعدم وجود خطط حقيقية للتنمية المكانية والاقتصاد الأخضر في ليبيا للتكيف مع التغير المناخي العالمي وانعكاساته المحلية على ليبيا ومواردها.

تشير كلمة التغير المناخي إلى تغير مناخي ناتج عن النشاط البشري بصورة مباشرة أو غير مباشرة بشكل يسبب تغير في تركيبة الغلاف الجوي حسب ما بينته الاتفاقية الإطارية المعنية بالتغير المناخي (الهيئة الحكومية المعنية بالتغير المناخي، 2001،ص3)، كما يعني حدوث تَغيرات واضحة في اتجاه عناصر المناخ (درجة الحرارة، والهطول، والرياح، الرطوبة وغيرها)، يمتد لعقود طويلة من الزمن (وكالة حماية البيئة التابعة للأمم المتحدة (EPA) http://www.epa.gov). وأشارت العديد من الدراسات إلى تزايد درجة

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

الحرارة في مناطق أو دول حوض البحر المتوسط بشكل ملحوظ خلال القرن العشرين وبداية القرن الحالي أن تسجل تزايد لأكثر من 1.5مْ عن معدلاتها في 1880-1899 (الشكل1) بمعدل تزايد سنوي بلغ بنحو 0.3مْ سنويا في منطقة حوض البحر المتوسط، ومن المحتمل أن تصل درجة الحرارة نحو 2.2مْ بحلو عام 2040 ووصلها نحو 3.8مْ بحلول عام 2100 (https://south. euneighbours.eu/) مما سيزيد من حدة المخاطر الطبيعية التي ستتعرض لها المنطقة من زلازل وبراكين وفيضانات سريعة والحرائق والجفاف، حيث تصنف منطقة حوض البحر المتوسط من أكثر المناطق استجابة لتغير المناخ، فمن المرجح أن تزداد موجات الحر تكرارا وتطرفا (https://www.medecc.org) ذلك ناتج عن زيادة تركيزات الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي، سنة 2019 مقارنة بفترة ما قبل الصناعة، فتضاعف غاز ثاني أكسيد الكربون من 278 جزء في المليون قبل الثورة الصناعية إلى 410 جزء في المليون سنة 2019، وسجل غاز الميتان نحو 1877 جزء في المليار مقارنة ب700 جزء في المليار لفترة ما قبل الصناعة، في وصل غاز أكسيد النيتروز 332 جزء في المليار سنة 2019 مقابل 270 جزء في المليار لفترة ما قبل الصناعة مما سبب في تفاقم ظاهرة التغير المناخي وأضرارها البيئية،(https://wmo. int/ar/)، ويشير اللون الأزرق في (الشكل1) إلى ارتفاع درجة الحرارة الغلاف الجوي السنوية بمنطقة البحر المتوسط، واللون الأخضر إلى الزيادة درجة الحرارة في العالم، وشهدت الأرض سنة 2023 أعلى المعدلات المسجلة في درجة الحرارة حيث سجلت 2.10مْ وهي أعلى من متوسط الفترة 1850-1900، وتعد السنة الأولى التي تتجاوز فيها درجة حرارة الأرض 2مْ، وتظهر الزيادة بشكل واضح بداية من ثمانينيات القرن الماضي حتى سنة 2020 (الشكل2)

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01



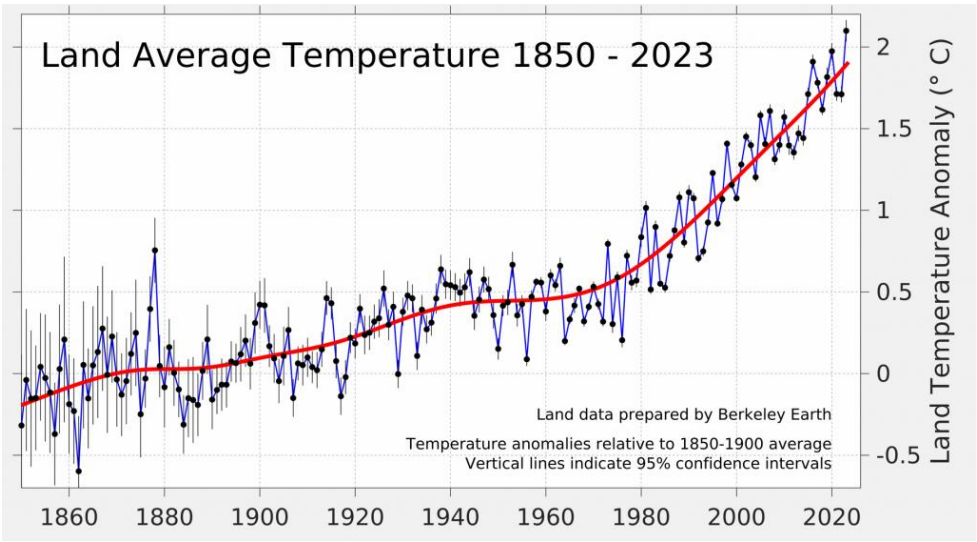
المصدر:https://www.medecc.org

الشكل1: ارتفاع درجة الحرارة الغلاف الجوي السنوية بمنطقة البحر المتوسط والعالم

ـ أهمية الدراسة:

تكمن أهمية البحث في توفير قاعدة علمية الدراسات البحثية المتخصصة في دراسة تغير اتجاهات عناصر المناخ في المناطق الجبلية في شمال شرق ليبيا، تساعد في عمليات التخطيط للتنمية الحضرية والزراعية واستهلاك الموارد المائية والكهربائية وخاصة لوضع خطط واستراتيجيات التكيف مع التغير المناخي، وبالتالي يمكن الاعتماد عليها في وضع خطط الإنذار المبكر؛ للحد من الأخطار البيئية التي تَرتبط بالتغيّر في عناصر المناخ ضمن النظم البيئية الهش بالمناطق الجبلية.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01



المصدر: http://berkeleyearth.org/

الشكل2: متوسط درجة حرارة الأرض للفترة 1860-2020

ـ مشكلة الدراسة: تحاول الدارسة الإجابة عن التساؤلات الآتية:

1. هل يمكن توظيف الأساليب الإحصائية للكشف عن مؤشرات التغير في درجة الحرارة الصغرى السنوية والفصلية بمنطقة درنة؟
2. إلى أي مدى حدث تغير في اتجاه درجة الحرارة الصغرى الفصلية؟
3. هل توجد فروق معنوية لتغير المتوسطات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة؟

ـ فرضيات الدراسة:

1. يمكن توظيف الأساليب الإحصائية للكشف عن مؤشرات التغير في درجة الحرارة الصغرى السنوية والفصلية بمنطقة درنة.
2. وجود تغير في اتجاه درجة الحرارة الصغرى الفصلية نحو الزيادة.
3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تغير المتوسطات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة.

ـ أهداف الدراسة:

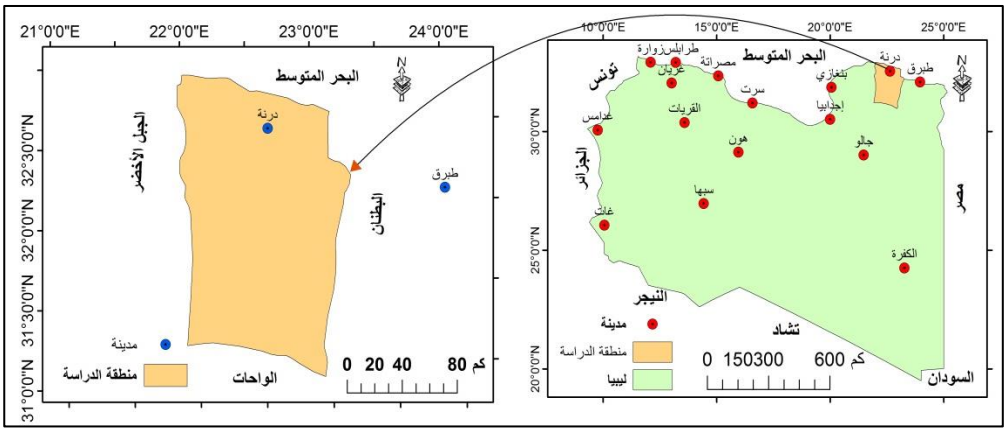
1. توظيف الأساليب الإحصائية للكشف عن مؤشرات التغير في درجة الحرارة الصغرى بمنطقة درنة.
2. تحليل اتجاه التغير في درجة الحرارة الصغرى الفصلية.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

3. كشف معنوية الفروق في متوسطات درجة الحرارة الصغرى الشهرية.

- موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة درنة ضمن المناطق الجبلية في شمال شرق ليبيا، إذ تقع في نهاية السفوح الشمالية الشرقية من الجبل الأخضر، يحدها البحر المتوسط شمالا ، وبلدية ومنطقة الواحات من الجنوب، في حين تحدها منطقة البطنان من الشرق، ومناطق الجبل الأخضر من الغرب، وتقع فلكيا بين دائرتي عرض 27`.32° و30`.32° شمالاً، وبين خطي طول 15`.22° و28`.22° تبلغ مساحتها 12680كم2 (، شعبان، 2023، ص69، الأطلس الوطني،1987،ص25، 26) (الشكل3). ويمتاز مناخها بوجود تباين موسمي، وبشكل واضح في درجة الحرارة وكميات الأمطار بين فصول السنة بسبب تأثير بعامل الارتفاع والمؤثرات البحرية.



المصدر: الباحث اعتمادا على الأطلس الوطني

الشكل3: الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة

- الدراسات السابقة:

توجد العديد من الدراسات المحلية والإقليمية والعالمية التي اهتمت بدراسة التغير في اتجاه عناصر المناخ بطرق وأساليب إحصائية متعددة، ومن أبرز هذه الدراسات الآتي:

1. دراسة (Louardi,Salim,2024) يهدف هذا البحث إلى تحليل تطبيقي لمؤشرات التغير المناخي في مناطق الهضاب الشرقية بالجزائر من خلال تحليل الاتجاهات العامة لدرجة الحرارة (الصغرى والعظمى)، وكميات الأمطار للفترة 1981-2020 في محطتي قسنطينة وسطيف باستخدام تحليل الانحدار الخطي

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

Simple Linear Regression، واختبار تي (T-Test)، والفروقات المجمعة Cumulated Sums، وأظهرت النتائج وجود قيمًا موجبة للتغير(b) تَدل على زيادة المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى في محطتي الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية تراوحت بين 0.022 في محطة قسنطينة وأقل من 0.001 في محطة سطيف، في حين أظهر فصل الشتاء اتجاها للزيادة دون دلالة إحصائية وكان الفرق لصالح الفترة الثانية من الدارسة 2001 – 2020 بنحو 0.15مْ في محطة قسنطينة.

2. **دراسة (سليم،2022)** التحليل الجغرافي لدرجة الحرارة الصغرى واتجاهاتها العامة بمنطقة بنغازي للفترة 1950-2010، بهدف الكشف عن اتجاه التغيرات في درجة الحرارة الصغرى السنوية والفصلية بمنطقة بنغازي من خلال تحليل المعدلات الشهرية باستخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط واختبارt، وكشفت النتائج اتجاهات واضحة نحو تزايد درجة الحرارة السنوية الصغرى على مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001، حيث تراوحت الزيادة 0.874مْ في حين سجلت المعدلات الفصلية زيادة في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى ذات دلالة إحصائية أقل من 0.001 في جميع فصول السنة تراوحت الزيادة بين 0.637-1.1مْ لصالح الفترة الثانية من الدراسة 1981-2010.

3. **دراسة (سليم،2017)** بعنوان الاتجاهات العامة لدرجة الحرارة في منطقة سرت استخدم الباحث المنهج الإحصائي باستخدامه أساليب إحصائية للكشف عن اتجاه التغير في عناصر المناخ منها الانحدار الخطي البسيط، والفروقات المجمعة، والمتوسطات المتحركة، واختبار وغيرها، وخلصت الدراسات إلى ظهور اتجاهات شهرية وفصلية وسنوية للزيادة في درجة الحرارة عند مستوى دلالة إحصائية تتراوح بين 0.001- 0.05.

4. دراسة برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP,2000) الذي أشار إلى زيادة درجة الحرارة السطحية 0.5 مْ في منطقة الشرق الأوسط خلال الفترة من 1955-1994. وتتوقع نماذجه المناخية تزايد درجة الحرارة بين 1-2 مْ للفترة من 2030-2050. وفي نفس الوقت ارتفاع معدلات التبخر وانخفاض رطوبة التربة.

5. دراسة الهيئة الحكومية الدولية المعنية بالتغير المُناخي (2007)، والتي أوضحت في تقريرها الرابع بأنَّ التغيّر المناخي أصبح أمرًا واقعيًّا ويَظهر في تزايد معدلات درجة حرارة الهواء، والمسطحات المائية وعدد الأيام الحارة، وذوبان الثلج والجليد على نطاق واسع، وارتفاع مستوى سطح البحر في المناطق الساحلية. بسبب الاحتباس الحراري الناتج عن الإنسان ونشاطاته وزيادة نسبة الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

ـ منهجية الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج التاريخي، والوصفي، والكمي وصولًا لنتائج موثوقة عن اتجاهات التغير في عناصر المناخ في محطة درنة، ووفق الخطوات الآتية:

أ. البيانات المستخدمة:

اعتمدت الدراسة على البيانات المناخية المتمثلة في المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى والعظمى والجافة.

ب– مصادر البيانات:

1. المركز الوطني للأرصاد الجوي، طرابلس.
2. الكتب والنشرات والتقارير والبحوث والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة.

ج ـ أسلوب التحليل:

وظف البحث المنهج التحليلي Analytic Approach اعتمادًا على طرق إحصائية للكشف عن التغير في اتجاه درجة الحرارة في منطقة درنة، أهمها:

ـ الفروقات المتجمعة (التراكمية) Cumulated Sums:

من أجل تأكيد تغيرات الاتجاه التي حدثت في السلسلة الزمنية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة السنوية والفصلية.

ـ اختبار T (t–test):

استخدم اختبار T للكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للمعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة بعد تقسيم فترة الدراسة إلى فترتين متتاليتين، الأولى 1969–1988، والثانية 1989–2009، وذلك من أجل تحديد الاتجاه لكل فترة زمنية زيادةً أو نقصانًا.

التغير في اتجاه درجة الحرارة في منطقة درنة

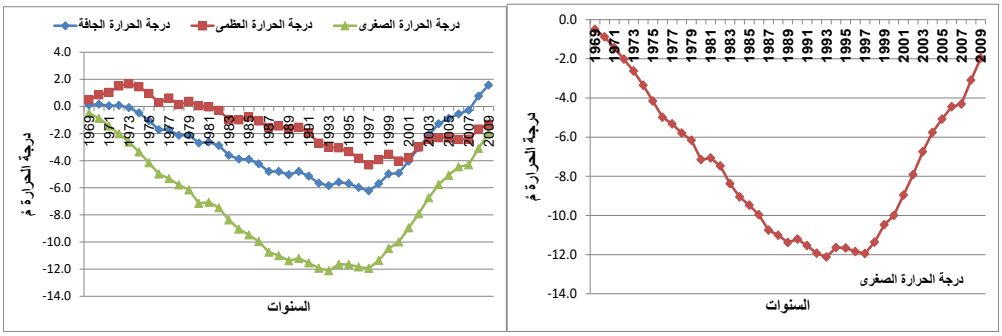
أظهرت نتائج التحليل الإحصائي اتجاهات ملحوظة لتغير درجة الحرارة السنوية والفصلية الصغرى بمنطقة الدراسة نفصلها في الآتي:

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

أولا: الفروقات المجمعة أو التراكمية:

1. الفروقات المجمعة لدرجة الحرارة السنوية الصغرى:

أظهرت منحنيات الفروقات التراكمية (الشكل4) اتجاها للزيادة متواصلًا في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى منذ منتصف عقد التسعينيات واستمر حتى نهاية 2009، وعند مقارنة هذا الاتجاه مع منحنيات الفروق المجمعة لدرجة الحرارة العظمى والجافة، ويظهر تقارب والتأكيد بأن عقد التسعينيات شهد بداية التزايد في درجة الحرارة في منطقة درنة وبذلك يتزامن مع تغير درجة الحرارة الصغرى بداية من سنة 1997 إلى سنة 2009 (الشكل4).



المصدر: الباحث اعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات غير منشورة

الشكل4: منحنيات الفروقات التراكمية للمعدلات السنوية لدرجة الحرارة في منطقة درنة للفترة 1969-2009

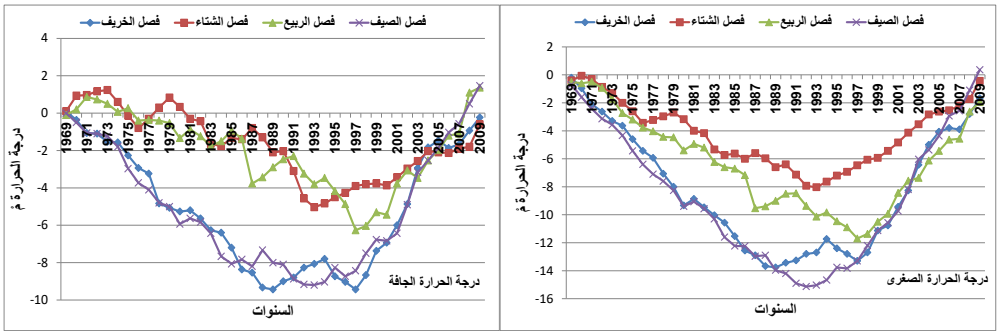
2: الفروقات المجمعة للمتوسط الفصلي لدرجة الحرارة الصغرى والجافة:

أظهرت منحنيات الفروقات التراكمية اتجاهات واضحة نحو الزيادة في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة نفصلها في الاتي:

أشارت منحنيات الفروقات التراكمية (الشكل5) للمعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى إلى وجود اتجاها للزيادة ملحوظ نحو التزايد بشكل متباين بين الفصول، فكانت الزيادة في فصلي الشتاء والصيف بداية من تسعينيات القرن الماضي وبشكل متزايد واستمر حتى نهاية سنة 2009، في حين كان اتجاه التغير نحو الزيادة في درجة الحرارة الصغرى الفصلية في فصلي الخريف والربيع منذ سنة 1997 وبشكل متزايد حتى سنة 2009 بمنطقة درنة للفترة 1969-2009.أما المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الجافة أو الاعتيادية فكانت منحنيات الفروقات تتجه نحو الزيادة بشكل واضح خلال عقد التسعينيات، فكانت منذ سنة

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

1992 في فصلي الشتاء والصيف، وأظهرت منحنيات الفروقات المجمعة لدرجة الحرارة الجافة في فصلي الخريف والربيع اتجاها حراريًا نحو التزايد بدأ من نهاية عقد التسعينيات واستمر متصاعدًا حتى سنة 2009 (الشكل5).



المصدر: الباحث اعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي، بيانات غير منشورة

الشكل5: منحنيات الفروقات التراكمية لمتوسطات الفصلية لدرجة الحرارة في منطقة درنة للفترة 1969–2009

ثانيا: اختبار t (t–test) للمعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة الصغرى والجافة:

وظفت الدراسة اختبار t للكشف عن الفروق بين المتوسطات الحسابية في المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة (الصغرى والجافة) في منطقة الدراسة، وتَحديد ما إذا كانت هناك فروقٍ ذات دلالة إحصائية، حيث تم تقسيم بيانات فترة الدراسة في محطة درنة لفترتين زمنيتين مختلفتين: الأولى 1969–1988، والثانية: 1989–2009 (الجدول1)، حيث دلت نتائج اختبارt على أن هناك فروقًا في المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى بين فترتي الدراسة لصالح الفترة الثانية عند مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001،

الجدول1: الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة الحرارة السنوية والفصلية الصغرى بين فترتي الدراسة 1969–1988، 1989–2009

درجة الحرارة الصغرى	فترة الدراسة	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة السنوية (مْ)	قيمة (T)	درجات الحرية	مستوى الدلالة الإحصائية	فرق المتوسط
السنوية	الأولى 1969–1988	16.55	7.629	38	0.000	1.02مْ
	الثانية 1989–2009	17.57	7.629	26.87	0.000	
فصل الخريف	الأولى 1969–1988	18.73	6.956	38	0.000	1.28
	الثانية 1989–2009	20.01	6.956	30.18	0.000	

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

درجة الحرارة الصغرى	فترة الدراسة	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة السنوية (مْ)	قيمة (T)	درجات الحرية	مستوى الدلالة الإحصائية	فرق المتوسط
فصل الشتاء	الأولى 1969–1988	11.50	4.242	38	0.000	0.61
	الثانية 1989–2009	12.11	4.242	37.91	0.000	
فصل الربيع	الأولى 1969–1988	14.13	3.790	38	0.001	0.83
	الثانية 1989–2009	14.96	3.790	35.62	0.001	
فصل الصيف	الأولى 1969–1988	21.86	7.38	38	0.000	1.37
	الثانية 1989–2009	23.23	7.38	29.73	0.000	

المصدر: عمل الباحث نتائج spss.

كان الفارق في المتوسط السنوي نحو 1.02مْ، في حين شهدت المتوسطات الفصلية لدرجة الحرارة الصغرى تزايدًا ملحوظًا في الفترة الثانية من الدراسة عند مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001، فقد شهد فصل الخريف تزايدًا في درجة الحرارة الفصلية الصغرى بنحو 1.28مْ، في حين تراوح الفروق الفصلية بين 0.61مْ و0.83مْ في فصلي الشتاء والربيع على التوالي، وأخيرا شهد فصل الصيف أعلى تزايد في درجة الحرارة الصغرى الفصلية بفارق بلغ نحو 1.37مْ للفترة 1969–2009 في منطقة درنة (الجدول1)، وهذا يعني وجود اتجاه لتزايد المعدلات الفصلية والسنوية لدرجة الحرارة الصغرى يتماشى مع الزيادة العالمية المرصودة في منطقة حوض البحر المتوسط.

بينت نتائج اختبار T وجود فروقًا في المعدل السنوي لدرجة الحرارة الجافة بين فترتي الدراسة لصالح الفترة الثانية عند مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001، وكان الفارق في المتوسط السنوي أكثر من 0.5مْ، في حين أظهرت المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الجافة اتجاهات متباينة فكانت نحو الزيادة في فصلي الخريف والصيف عند مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.5 في فصل الخريف، وغير معنوي في فصل الصيف، بفروق في المتوسط تراوحت بين 0.25 – 0.59مْ (الجدول2)، وكان الاتجاه نحو التناقص في فصلي الشتاء والربيع بفارق عن المتوسط تراوح بين -0.12 -0.36مْ دون دلالة إحصائية.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

الجدول2: الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجة الحرارة السنوية والفصلية الجافة بين فترتي الدراسة 1969–1988، 1989–2009

درجة الحرارة	فترة الدراسة	المتوسط السنوي لدرجة الحرارة السنوية (مْ)	قيمة (T)	درجات الحرية	مستوى الدلالة الإحصائية	فرق المتوسط
درجة الحرارة الجافة	الأولى 1969–1988	19.96	4.483	38	0.000	0.57مْ
	الثانية 1989–2009	20.53	4.483	30.14	0.000	
فصل الخريف	الأولى 1969–1988	25.50	2.699	38	0.010	0.59
	الثانية 1989–2009	26.09	2.699	37.74	0.010	
فصل الشتاء	الأولى 1969–1988	18.12	1.559	38	0.127	0.36-
	الثانية 1989–2009	17.76	1.559	37.87	0.127	
فصل الربيع	الأولى 1969–1988	21.72	0.428	38	0.671	0.12-
	الثانية 1989–2009	21.60	0.428	37.84	0.671	
فصل الصيف	الأولى 1969–1988	27.97	1.175	38	0.247	0.25
	الثانية 1989–2009	28.22	1.175	37.97	0.247	

المصدر: عمل الباحث نتائج spss.

نتائج الدراسة:

تَوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، أهمها:

1. أظهرت منحنيات الفروقات التراكمية أن هناك اتجاهًا واضحًا للزيادة في المعدلات السنوية والفصلية لدرجة الحرارة السنوية والفصلية الصغرى منذ منتصف تسعينيات القرن الماضي إلى سنة 2009.

2. دلت نتائج تحليل اختبار T على صدق اتجاهات الزيادة في درجة الحرارة السنوية والفصلية الصغرى في منطقة الدراسة، عند مستوى دلالة إحصائية أقل0.001 في جميع الفصول وبفروق في المتوسط تراوحت بين 0.61- 1.37مْ لصالح الفترة الثانية 1989–2009.

3. أظهرت نتائج منحنيات الفروق التراكمية وجود زيادة في المعدل السنوي لدرجة الحرارة الجافة، وأكد الاتجاه اختبار T فكان الاتجاه معنوي عند مستوى دلالة إحصائية أقل من 0.001 وبفارق في المتوسط أكثر نت 0.5مْ .

4. أظهرت منحنيات المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الجافة اتجاها واضحا للزيادة في جميع الفصول يمكن أن نحدد بدايتها من 1997 –2009 ، وكان الاتجاه معنوي في فصل الخريف عند مستوى دلالة

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, No25, Sep 2024
Published online in September.
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة- ليبيا، العدد الخامس والعشرون، سبتمبر 2024
Issn: 2710-4141
تاريخ الاستلام:2024/06/04 تاريخ النشر:2024/09/01

إحصائية أقل من 0.5، وغير معنوي فصل والصيف وفق نتائج اختبارT، وتراوحت الزيادة بين 0.25-0.59مْ.

4. ظهور اتجاهات للتناقص في المعدلات الفصلية لدرجة الحرارة الجافة دون دلالة إحصائية في فصلي الشتاء والربيع، تراوح معدلات التناقص بين -0.12 إلى -0.36مْ.

التوصيات:

1. الاهتمام بالدراسات المناخية لدورها الأساسي في تنمية الموارد الطبيعية بالمنطقة بما يتماشى مع التنمية المستدامة في ظل التغيرات المناخية المرصودة والمتوقعة.

2. دعم المراكز البحثية الخاصة بالمناخ والموارد المائية وربطها بالجامعات، وتقدم الدعم المالي والبيانات المناخية أمام الباحثين.

3. ربط الدراسات المناخية والتغير المناخي مع صانعي القرار في ليبيا من أجل التنمية المستدامة للموارد الطبيعية ووضع استراتيجيات التكيف.

المراجع:

1. سليم، علي مصطفى (**2022**) *التحليل الجغرافي لدرجة الحرارة الصغرى واتجاهاتها العامة بمنطقة بنغازي للفترة 1950-2010*، مجلة كلية التربية، المجلد الثامن، العدد 20، مصراتة، ليبيا. ص11-36.

2. ـــــــ، علي مصطفى (2017)، *الاتجاهات العامة لدرجة الحرارة في منطقة سرت خلال الفترة 1946-2010*، مجلة أبحاث، المجلد الثاني، العدد العاشر، جامعة سرت، ليبيا.

3. شعبان، فاطمة محمد(2023)، *الخصائص المناخية لعنصر المطر لشعبية درنة في شمال شرق ليبيا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية(دراسة في الجغرافية المناخية)*، مجلة كلية الآداب، جامعة بورسعيد، الجزء2، العدد23.

4. وزارة التخطيط، مصلحة المساحة، (1978)، *الأطلس الوطني لليبيا*، ايسيلت ، استكهولم، السويد.

5. المركز الوطني للأرصاد الجوي،(2014)، *بيانات مناخية*، غير منشورة، طرابلس، ليبيا.

6. الهيئة الحكومية المعنية بالتغير المناخي، (2001)، *تغير المناخ (الأساس العلمي) ملخص تقرير الفريق العامل الأول*، السويد.

ثانيا: المراجع الإنجليزية

1. Kherrour. L, Salim,A. M,(2024) *An Applied Analysis of Climate Change Indicators in the Eastern High Plateau Regions of Algeria for the*

Period 1981-2020, Sirte University Journal of Humanities Vol.14. Issue.1, Sirte University, Libya.

2. IPCC, Report (2007) *The Fourth Assessment Report* .(AR4), http:/www.ipcc.ch /, March 14, 2008

ثالثا: المواقع الالكترونية:

1-http://www.epa.gov
2- https://south. euneighbours.eu/
3- https://www.medecc.org
4- https://wmo. int/ar/
5- http://berkeleyearth.org/