



Spatial Analysis of Climatic Data for Four Coastal Stations Using Statistical Methods During the Period 1979–2018 (A Comparative Study)

Mosa Khalil Saeid *

Department of Geography, Faculty of Arts, Al-Asmarya Islamic University, Zliten, Libya

التحليل المكاني للبيانات المناخية لأربع محطات ساحلية باستخدام الأساليب الإحصائية خلال الفترة 1979-2018م (دراسة مقارنة)

* د. موسى خليل سعيد

قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الأسرورية الإسلامية، زليتن، ليبيا

*Corresponding author: m.saeid@asmarya.edu.ly

Received: August 30, 2025

Accepted: November 23, 2025

Published: December 03, 2025

Abstract:

This study aims to analyze the spatial variation of climatic elements at four coastal stations—Sirte, Misrata, Tripoli, and Zuwara—during the period 1979–2018, and to identify statistically significant differences among them using statistical methods including the arithmetic mean, standard deviation, and one-way analysis of variance (ANOVA). The importance of this study lies in its focus on an essential aspect of geographical research, namely the analysis of climatic elements, and in its contribution to the existing body of scientific knowledge in this field. The results of the analysis and discussion of the climatic elements indicate that there are no statistically significant differences among the study area stations in terms of solar radiation, temperature, rainfall, and evaporation rates. However, statistically significant differences were found in wind and humidity levels at a significance level of less than 0.05.

Keywords: Climatic elements, statistical significance, arithmetic mean, standard deviation, one-way analysis (ANOVA).

الملخص

يهدف هذا البحث إلى تحليل التباين المكاني للعناصر المناخية بأربعة محطات ساحلية هي سرت ومصراته وطرابلس وزوارة خلال الفترة من 1979-2018م وكشف الفروقات ذات الدلالة الإحصائية بينها وذلك باستخدام الأساليب الإحصائية وهي المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري وتحليل التباين الأحادي (ANOVA) ، إذ تعتبر أهمية الدراسة كونتها تدرس جانب مهم في الدراسات الجغرافية وهو تحليل العناصر المناخية ، كما تعتبر إضافة إلى باقي الإسهامات العلمية في هذا المجال ، وأظهرت نتائج التحليل والمناقشة للعناصر المناخية بأنه لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين محطات منطقة الدراسة لعناصر الإشعاع الشمسي والحرارة والأمطار ومعدلات التبخر ، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية لعناصر الرياح والرطوبة بمستوى دلالة إحصائية أقل من 0.05 .

الكلمات المفتاحية: العناصر المناخية، الدلالة الإحصائية، المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، التحليل الأحادي (ANOVA)

المقدمة

إن الجغرافيا في العقود الأخيرة شهدت تطويراً كبيراً ليس في المنهج والمحفوظ فقط بل حتى في الأساليب التي تعتمد عليها في تحقيق الأهداف ، إذ يعتبر الاتجاه الكمي والمتمثل في تطبيق الأساليب الإحصائية الكمية في تحليل العلاقات المختلفة بين مكونات البيئة ، والظواهر الجغرافية المتنوعة سواء كانت طبيعية أم بشرية يهدف للوصول إلى نتائج رقمية محددة يعتبر من أهم الوسائل المستخدمة في الجغرافيا (أبوراضي 2000، ص7)

حيث يعرف علم الإحصاء بأنه العلم الذي يهتم بجمع البيانات وتبويبها وتأريخها وتحليلها بحيث يمكن الاستفادة منها في الوصول إلى قرارات سليمة (خليل ، ب/ت، ص8).

إن من الظواهر الجغرافية التي يمكن دراستها بواسطة التحاليل الإحصائية هي العناصر المناخية والتي كانت تدرس في السابق عن طريق التوزيع على الخرائط بخطوط تسمى خطوط التساوي خطوط الحرارة المتساوية ، وعلى أساس ما توضحه تلك الخطوط يتم تقسيم المنطقة إلى أقاليم ذات صفات مناخية محددة ، ومع التطور العلمي بدأ استخدام الوسائل الكمية والإحصائية ، حيث لم تعد الأرقام تؤخذ بشكلها الخام عند دراسة عناصر المناخ بل تستخدم الوسائل الإحصائية في تحليل البيانات المناخية لتحقيق أفضل النتائج العلمية (الوائي، الحساني ،2024،ص17)

إن ما يشهده المناخ في الفترات الأخيرة من تغيرات يتطلب دراسات تفصيلية للكشف عن خصائص العناصر المناخية واتجاهات تغيرها لأنها تعتبر من أهم العوامل الطبيعية ذات التأثير المباشر على الإنسان ونشاطاته وموارده (سليم وأخرون، 2022 ،ص67)

إذ يعتبر المناخ مجالاً للاستثمار ورأس مال إذا ما أحسن استغلال خصائص عناصره في صناعة التنمية البشرية (سعيد وأخرون ،2019 ،ص45)، وبما أن مناخ الساحل الليبي يتصرف بالجفاف في فصل الصيف والمتافق مع ارتفاع درجات الحرارة ، والأمطار في الشتاء مع الدفيء النسبي ، إلا أن هناك بعض الاختلافات ما بين منطقة وأخرى تفرضها عدة عوامل ، وهذا يتضح باختلاف شدة عناصره من مكان لآخر (القهبي ، 2011 ، ص1) هذا الاختلاف بين ليس بين المناطق الساحلية والجنوبية فقط ، بل يلاحظ أيضاً بين المناطق الساحلية مع بعضها البعض ، فأحياناً تسقط الأمطار في مناطق ساحلية أكثر من مناطق ساحلية أخرى وأحياناً ترتفع درجات الحرارة في منطقة أو أكثر دون غيرها وقد تتميز مناطق بروابتها العالية أو قوة هبوب الرياح عليها دون سواها ،من هذا المنطلق تم اختيار هذا البحث ليوضح أن هذه الفروقات في شدة العناصر المناخية هي فروقات طبيعية وطفيفة أم أنها فروقات ذات دلالة إحصائية ، حيث يهدف هذا البحث إلى تطبيق بعض الأساليب الإحصائية من أجل إبراز شدة التباينات المكانية للعناصر المناخية بمنطقة الدراسة الوصول إلى هذا الهدف تم اختيار أربعة محطات في مناطق مختلفة على الساحل الليبي وهي محطة منطقة سرت والتي تقع في وسط ليبيا ، ومحطة منطقة مصراته والتي تقع إلى الغرب من المحطة الأولى وتعتبر من ضمن مناطق وسط ليبيا ولكن تختلف طبعياً بعض الشيء عن منطقة سرت ، ومحطة منطقة طرابلس والتي تقع في غرب ليبيا ، ومحطة منطقة زوارة والتي تقع في أقصى شمال غرب ليبيا.

مشكلة البحث:

يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل التالي
هل هناك فروقات ذات دلالة إحصائية بين متوسطات العناصر المناخية في منطقة الدراسة ؟

فرضية البحث :

توجد فروقات ذات دلالة إحصائية بين متوسطات العناصر المناخية في منطقة الدراسة.

أهداف البحث:

- 1 – تطبيق بعض الأساليب المناخية في تحليل العناصر المناخية .
- 2 – التعرف على أهم الاختلافات بين العناصر المناخية في منطقة الدراسة.
- 3 – تحليل البيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة.

أهمية البحث :

- دراسة ملامح التغير المكاني للخصائص المناخية داخل منطقة الدراسة .
- هذا البحث يعتبر إضافة علمية في هذا المجال تضاف إلى باقي الجهود المبذولة في هذا المجال وذلك للاستفادة العامة .

منطقة الدراسة :

الحدود الجغرافية والفلكلورية لمنطقة الدراسة :

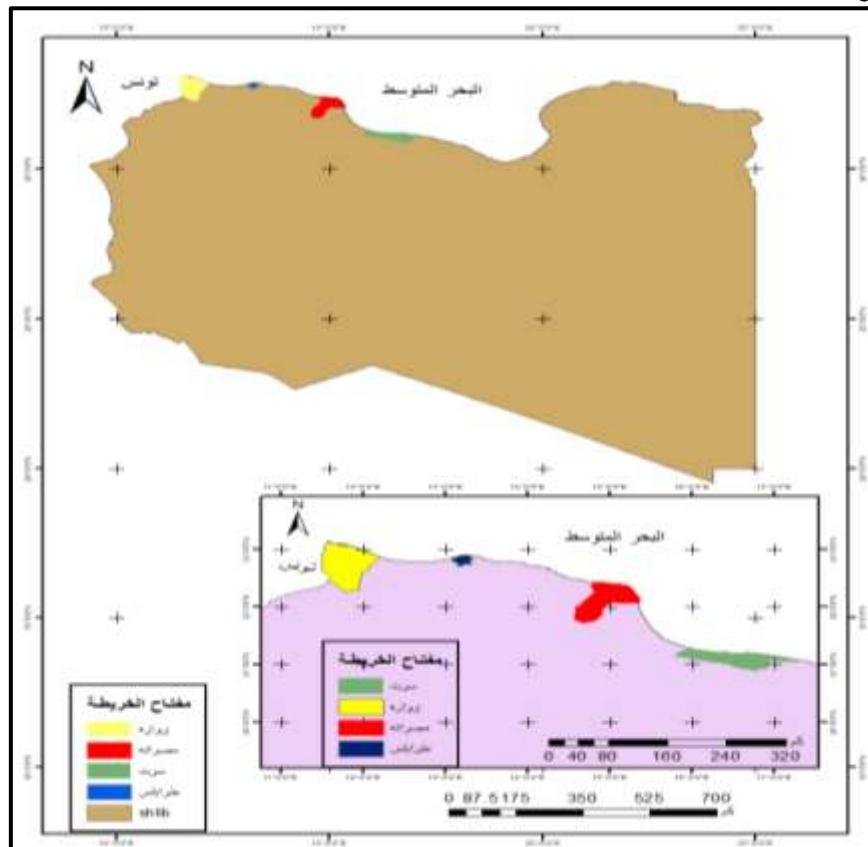
تمثل منطقة الدراسة في أربعة مناطق ساحلية تقع في وسط وغرب ليبيا وهي

أ - **منطقة سرت** : تقع جغرافياً وسط ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة الجفرة ومن الشرق منطقة هراوة ومن الغرب منطقة الوشكة ، أما فلكياً فهي تمتد بين دائري عرض $18^{\circ} 29'$ و $14^{\circ} 31'$ شمالاً ، وبين خط طول $06^{\circ} 16'$ و $17^{\circ} 17'$ شرقاً.

ب - **منطقة مصراته** : تقع جغرافياً على الساحل الشمالي الغربي لليبيا ، يحدها من الشمال والشمال الشرقي البحر المتوسط ، ومن الغرب منطقة زليتن ، ومن الشرق تاورغاء ، ومن الجنوب منطقة بني وليد ، أما فلكياً فهي تمتد بين دائري عرض $35^{\circ} 31'$ و $28^{\circ} 32'$ شمالاً، وبين خط طول $36^{\circ} 14'$ و $15^{\circ} 23'$ شرقاً.

ج - **منطقة طرابلس** : تقع جغرافياً في غرب ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب منطقة قصر بن غشير ومن الشرق تاجوراء ومن الغرب جنزور ، أما فلكياً فهي تمتد بين دائري عرض $42^{\circ} 32'$ و $32^{\circ} 54'$ شمالاً، وبين خط طول $13^{\circ} 4'$ و $21^{\circ} 13'$ شرقاً.

د - **منطقة زوارة** : تقع جغرافياً في أقصى شمال غرب ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب حافة جبل نفوسة ومن الشرق العجيلات تتماشاً غرباً مع الحدود التونسية ، أما فلكياً فتمتد بين دائري عرض $17^{\circ} 32'$ و $9^{\circ} 33'$ شمالاً ، وبين خط طول $10^{\circ} 9'$ و $12^{\circ} 12'$ شرقاً، والخريطة (1) توضح موقع منطقة الدراسة .



الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة

المصدر: عمل الباحث باستخدام تقنية gis، وبالاعتماد على خريطة ليبيا الإدارية 2006.

منهجية البحث :

تتمثل أهمية المنهجية في كونها تحدد مدى سلامة الأساليب التي تم اتباعها في تحليل وتقدير المشكلة ، إذ أن اختيار المنهجية المناسبة تضمن الوصول إلى نتائج صحيحة ، ولهذا تم استخدام منهجين رئيسيين في هذا البحث هما:

- أـ - المنهج الوصفي : اعتمد فيه على وصف الموقع الجغرافي في منطقة الدراسة.
- بـ - المنهج الكمي التحليلي : استخدم هذا المنهج في تحليل البيانات المناخية حيث تم وضعها في جداول وعرضها بواسطة الأشكال البيانية ومن ثم تحليل المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لهذه البيانات بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS) وذلك باستخدام الأساليب التالية:
 - المتوسط الحسابي: لتحديد درجة تمركز القيم حول قيمة محددة تسمى بمتوسط هذه القيم.
 - الانحراف المعياري: يستخدم الانحراف المعياري لقياس تشتت البيانات ومدى انحرافها عن متوسطها الحسابي.
 - التباين الأحادي : لتحديد معنوية الفروق في أحد المتغيرات حسب متغير آخر.

الدراسات السابقة:

- 1 – دراسة سوالم(2022) تحليل اتجاه تغير درجات الحرارة بثلاث محطات مناخية في شمال غرب ليبيا للفترة 1980 – 2014م ، هدف من هذه الدراسة تحديد الاتجاهات الحديثة لدرجات الحرارة العظمى والصغرى السنوية وتوضيح المتغيرات التي حدثت عليها ، حيث اعتمد في دراسته على الأساليب الإحصائية وهي المتوسطات المتحركة والفرقـات المتجمـعة ، والانحدار الخطـي ، واختبار τ بالاعتماد على تقنية SPSS ، وتوصل إلى عدة نتائج أهمها وجود اتجاه عام للزيادة في معدلات درجات الحرارة بدلاـة إحصائية تتراوح بين 0.001 ، 0.05 .
- 2 – دراسة سليم وأخرون (2022) تحليل أثر التغيير المناخي في تغير معدلات اتجاهات التبخر بمنطقة مصراته للفترة من 1960 – 2018 ، هدفوا من هذه الدراسة إلى معرفة الخصائص المناخية لمعدلات التبخر الفصلية والسنوية ، ومعرفة أثر التغيير المناخي على معدلات التبخر ، حيث تم استخدام الأساليب الإحصائية لتحليل البيانات الشهرية وهذه الأساليب هي المتوسطات المتحركة والفرقـات المتجمـعة ، والانحدار الخطـي ، واختبار τ وتوصـلو إلى عـدة نـتائج من أـهمـها أنه يوجد تباين في خـصائـص مـعـدـلات التـبـخـرـ شهرـياً وـفـصـليـاً وـسـنـوـيـاً .
- 3 – دراسة سليم(2020) أثر التغيير المناخي على المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى في الشتاء بمنطقة مصراته 1970 – 2011 ، وهـدـفـ منـ هـذـهـ الـدـرـاسـةـ إـلـىـ تـقيـيمـ الأـثـرـ المـنـاخـيـ عـلـىـ المـعـدـلاتـ الشـهـرـيـةـ الصـغـرـىـ لـدـرـجـاتـ الـحـرـارـةـ وـذـكـرـ باـسـتـخـادـ الـإـحـصـائـيـةـ ،ـ وـتـوـصـلـ إـلـىـ وـجـودـ اـتـجـاهـاتـ لـلـزـيـادـةـ فيـ المـعـدـلاتـ الشـهـرـيـةـ لـدـرـجـةـ الـحـرـارـةـ الصـغـرـىـ خـلـالـ فـصـلـ الشـتـاءـ بـدـلـالـةـ إـحـصـائـيـةـ أـقـلـ مـنـ 0.05 .
- 4 – دراسة الفقهي (2011) التغيير المكاني للخصائص المناخية في المنطقة الممتدة من ساحل مصراته طرابلس شمالاً إلى سبها جنوباً وهـدـفـ هـذـهـ الـدـرـاسـةـ هوـ مـعـرـفـةـ الـأـسـبـابـ الـكـامـنـةـ وـرـاءـ التـبـاـينـ المـكـانـيـ للـخـصـائـصـ الـمـنـاخـيـةـ وـتـمـ اـسـتـخـادـ اـخـتـارـ الـتـجـانـسـ لـبـيـانـاتـ الـحـرـارـةـ وـالـرـطـوبـةـ وـاتـضـاحـ أـنـ بـيـانـاتـ الـحـرـارـةـ لاـ يـوـجـدـ بـهـاـ اـخـتـالـفـ مـعـ تـبـاـينـ بـيـانـاتـ الـرـطـوبـةـ ،ـ بـيـنـماـ يـوـجـدـ اـخـتـالـفـ فـيـ بـيـانـاتـ الـأـمـطـارـ بـيـنـ مـحـطـاتـ مـنـطـقةـ الـدـرـاسـةـ .
- 5 – دراسة خير الله (2019) الانحرافـاتـ السـالـبةـ وـالـمـوـجـبةـ لـدـرـجـاتـ الـحـرـارـةـ عـنـ مـعـدـلاتـهاـ الـعـامـةـ بـمـحـطةـ اـرـصادـ الـكـفـرةـ لـلـفـتـرـةـ 1945 – 2010 ،ـ هـدـفـ هـذـهـ الـدـرـاسـةـ هوـ دـرـاسـةـ الـانـحرـافـاتـ الـحـاـصـلـةـ فـيـ مـعـدـلاتـ درـجـاتـ الـحـرـارـةـ وـذـكـرـ مـنـ خـلـالـ تـحـلـيلـ الـبـيـانـاتـ السـنـوـيـةـ وـالـفـصـلـيـةـ وـالـشـهـرـيـةـ لـدـرـجـاتـ الـحـرـارـةـ باـسـتـخـادـ المـنـهـجـ الـإـحـصـائـيـ وقدـ تـوـصـلـ إـلـىـ نـتـائـجـ مـنـهـاـ أـنـ هـنـاكـ انـحرـافـاتـ سـالـبةـ وـمـوـجـبةـ بـاتـجـاهـ درـجـاتـ الـحـرـارـةـ ،ـ وـأـنـ الـاتـجـاهـ الـعـامـ لـدـرـجـاتـ الـحـرـارـةـ يـتـسـمـ بـالـزـيـادـةـ .

المناقشة والتحليل:

في التحليل الإحصائي هناك حاجة ماسة إلى حساب بعض المؤشرات التي يمكن الاعتماد عليها في وصف الظاهرة من حيث القيمة التي تتوزع القيم أو تتنزع إليها القيم، ومن حيث التعرف على مدى تجانس القيم التي يأخذها المتغير، وأيضاً ما إذا كان هناك قيم شاذة أم لا، والاعتماد على العرض البياني وحدة لا يكفي، لذا فإننا بحاجة لعرض بعض المقاييس الإحصائية التي يمكن من خلالها التعرف على خصائص الظاهرة محل البحث، وكذلك إمكانية مقارنة ظاهرتين أو أكثر وبعد استخدام الأساليب الإحصائية تم عرض المقارنات بين العناصر المناخية لمحطات منطقة الدراسة في النقاط التالية :

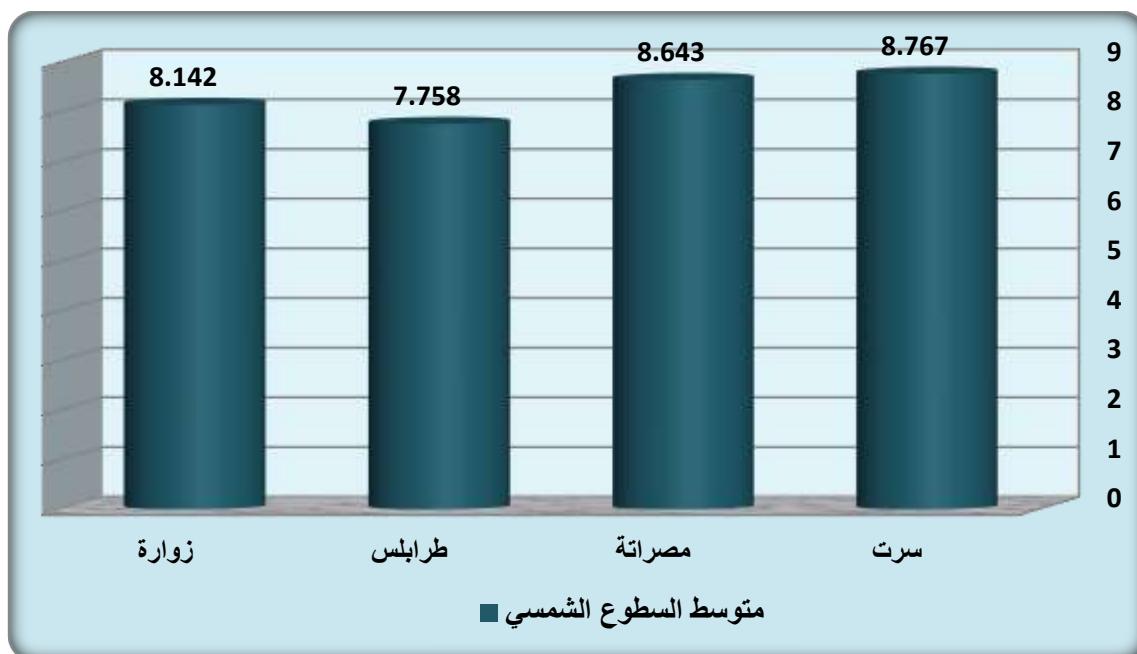
أولاً: الفروق في معدل السطوع الشمسي حسب المناطق

جدول (1) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في الإشعاع الشمسي

المنطقة	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	الدلاللة الإحصائية
0.65	8.767	1.875	3	2.8387
	8.643	1.89	44	
	7.758	3.02	47	
	8.142	1.633		

F المحسوبة = 0.551 درجات الحرية = (3 ، 44) F الجدولية = 2.8387
المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م .

لقد بيّنت النتائج في الجدول رقم (1) أن متوسط معدل الإشعاع الشمسي تراوح ما بين (7.758) في منطقة طرابلس إلى (8.767) في منطقة سرت، ولتحديد فيما إذا كانت هناك فروق معنوية في معدل الإشعاع الشمسي حسب المناطق، أجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA) والذ اتضح من خلاله أن قيمة F المحسوبة (0.551) وهي أقل من القيمة الجدولية (2.8387)، وهذا يشير إلى عدم معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدلاللة الإحصائية للاختبار وتتساوي (0.65) والتي هي أكبر من (0.05) وتشير إلى عدم وجود فروق معنوية ذات دلاللة إحصائية ذات دلاللة إحصائية في معدل سطوع الشمس حسب المنطقة.



شكل (1) معدل سطوع الشمس حسب المناطق
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(1)

ثانياً: الفروق في معدل درجات الحرارة حسب المناطق

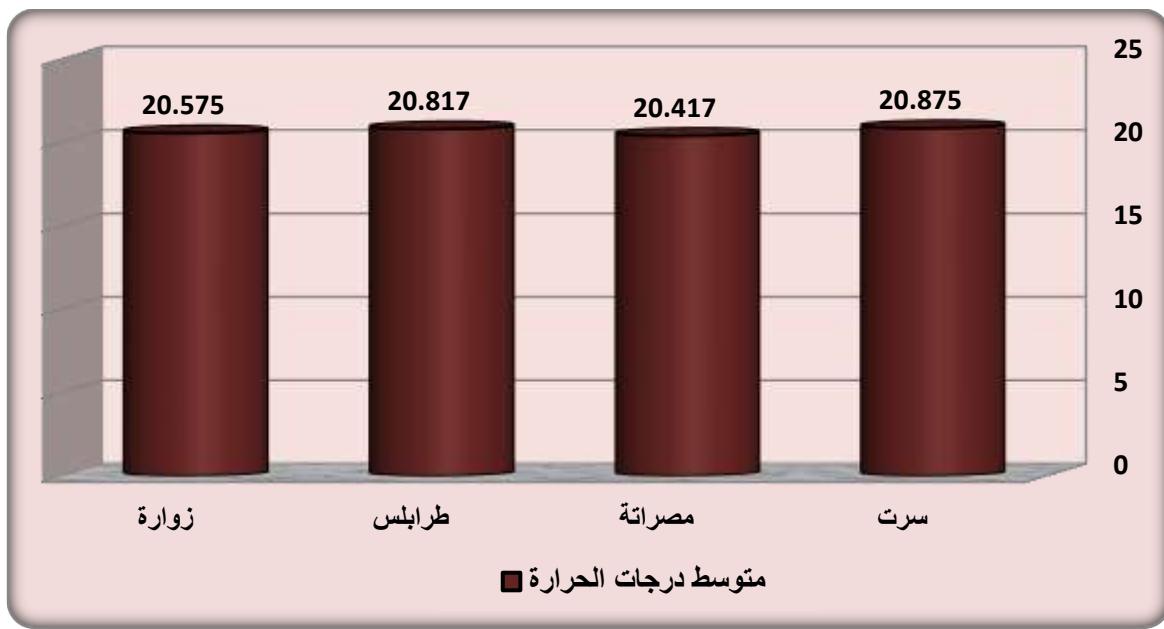
جدول (2) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل درجات الحرارة

الدالة الإحصائية	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط	المنطقة
0.996	3	5.215	20.875	سرت
	44	5.063	20.417	مصراته
	47	5.446	20.817	طرابلس
		5.542	20.575	زوراء

$$\text{المحسوبة } F = 2.8387 \quad \text{درجات الحرية } = 44, \quad \text{الجدولية } = 2.8387 \quad F = 0.019$$

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م . م.

من خلال نتائج الجدول رقم (2) اتضح أن متوسط معدل درجات الحرارة تراوح ما بين (20.417) في منطقة مصراته إلى (20.875) في منطقة سرت، وأجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد فيما إذا كانت هناك فروق معنوية في معدل درجات الحرارة حسب المناطق، حيث اظهر أن قيمة F المحسوبة تساوي (0.019) وهي أقل من القيمة الجدولية (2.8387)، وهذا يشير إلى عدم معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدالة الإحصائية للاختبار وتساوي (0.996) والتي هي أكبر من (0.05) وتشير إلى عدم وجود فروق معنوية ذات دالة إحصائية ذات متوسط درجات الحرارة حسب المنطقة.



شكل (2) يبين معدل درجات الحرارة حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(2)

ثالثاً: الفروق في معدل الأمطار حسب المناطق

جدول (3) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل الأمطار

الدالة الإحصائية	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط	المنطقة
0.693	3	15.64	15.925	سرت
	44	22.07	22.267	مصراته
	47	22.119	15.092	طرابلس
		16.505	19.85	زوراء

$$F \text{ المحسوبة} = 0.487 \quad F \text{ الجدولية} = 2.8387 \quad \text{درجات الحرية} = (44, 3)$$

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م.

ينتضح من النتائج في الجدول رقم (3) أن متوسط معدل درجات الأمطار ما بين (15.092) في منطقة طرابلس إلى (22.267) في منطقة مصراته، ولتحديد فيما إذا كانت هناك فروق معنوية في معدل الأمطار حسب المناطق، استخدم تحليل التباين الأحادي(ANOVA) ، حيث تبين أن قيمة F المحسوبة هي (0.487) وهي أقل من القيمة الجدولية والتي تساوي (2.8387)، وهذا يشير إلى عدم معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدالة الإحصائية للاختبار وتساوي (0.693) والتي هي أكبر من (0.05) وتشير إلى عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل الأمطار حسب المنطقة.



شكل (3) يبين معدل الأمطار حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(3)

رابعاً: الفروق في معدل سرعة الرياح حسب المناطق

جدول (4) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل سرعة الرياح

الدالة الإحصائية	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط	المنطقة
0.000	3	0.907	8.525	سرت
	44	1.064	7.742	مصراته
	47	0.823	7.042	طرابلس
		0.66	8.608	زواره

$$\text{المحسوبة} = 8.511 \quad F \text{ الجدولية} = 2.8387 \quad \text{درجات الحرية} = (44, 3)$$

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م.

لقد بيّنت النتائج في الجدول رقم (4) أن متوسط معدل سرعة الرياح ما بين (7.042) في منطقة طرابلس إلى (8.608) في منطقة زواره، وللحقيقة من وجود فروق معنوية في معدل سرعة الرياح بين هذه المناطق، أجري تحليل التباين الأحادي(ANOVA) ، حيث أظهر أن قيمة F المحسوبة (8.511) وهي أكبر من القيمة الجدولية (2.8387)، وهذا يشير إلى معنوية هذه الفروق، ويعزز ذلك قيمة الدالة الإحصائية لاختبار وتساوي (0.000) والتي هي أقل من (0.05) وتشير إلى وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سرعة الرياح حسب المنطقة، حيث تبيّن إن معدل سرعة الرياح في منطقتي سرت وزواره أعلى منه في مصراته وطرابلس.



شكل (4) يبيّن معدل سرعة الرياح حسب المناطق
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(4)

خامساً: الفروق في معدل الرطوبة حسب المناطق

جدول (5) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل الرطوبة

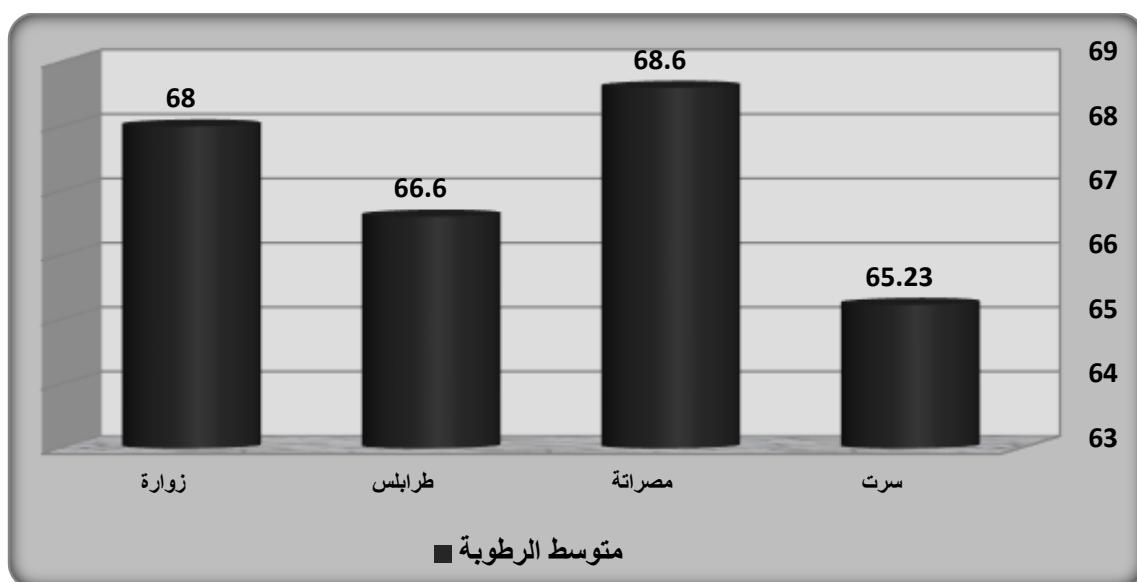
الدالة الإحصائية	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط	المنطقة
0.000	3	2.059	65.23	سرت
	44	1.687	68.6	مصراته
	47	0.894	66.6	طرابلس
		1.0114	68	زواره

$$F \text{ المحسوبة} = 11.909 \quad F \text{ الجدولية} = 2.8387 \quad \text{درجات الحرية} = (44, 3)$$

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م .

تشير نتائج الجدول رقم (5) إلى أن متوسط معدل الرطوبة يختلف باختلاف المناطق المدروسة، حيث تراوح بين (65.23) في منطقة سرت و(68.6) في منطقة مصراته، وللحقيقة وجود فروق معنوية في معدل الرطوبة بين هذه المناطق، أجري تحليل التباين الأحادي (ANOVA) حيث أظهرت النتائج أن قيمة F المحسوبة بلغت (11.909)، وهي قيمة أعلى من القيمة الجدولية والتي تساوي (2.8387)، هذا يدل على أن الفروق بين المتوسطات فروق حقيقة ذات دلالة إحصائية.

كما أكدت قيمة مستوى الدلالة الإحصائية (0.000) هذا الاستنتاج، إذ جاءت أقل من الحد المقبول للدلالة الإحصائية (0.05)، مما يؤكد وجود فروق معنوية بين المناطق في معدل الرطوبة، وقد كشفت المقارنات البعدية أن منطقتي مصراته وزواره سجلتا متوسطات رطوبة أعلى مقارنة بمنطقتي سرت وطرابلس، وهو ما يشير إلى تباين مناخي واضح في مستويات الرطوبة بين هذه المناطق .



شكل (5) يبين معدل الرطوبة حسب المناطق
المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(5)

سادساً: الفروق في معدل التبخر حسب المناطق

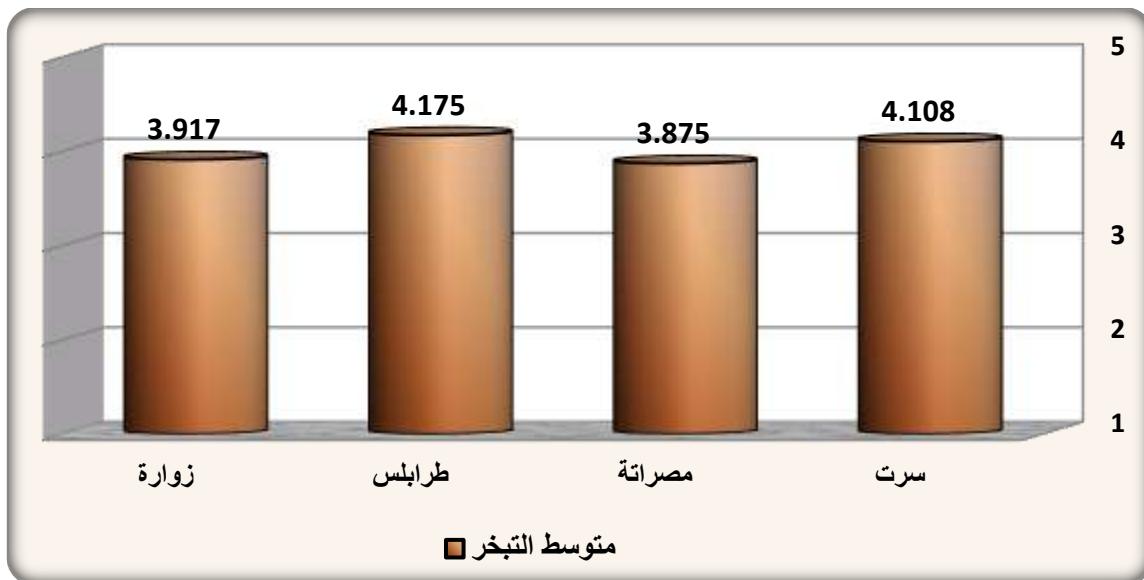
جدول (6) نتائج اختبار التباين الأحادي (ANOVA) لتحديد الفروق في معدل التبخر

الدالة الإحصائية	درجات الحرية	الانحراف المعياري	المتوسط	المنطقة
0.849	3	1.147	4.108	سرت
	44	0.688	3.875	مصراتة
	47	1.086	4.175	طرابلس
		0.919	3.917	زوراء

$$\text{F المحسوبة} = 0.267 \quad F \text{ الجدولية} = 2.8387 \quad \text{درجات الحرية} = (44, 3)$$

المصدر: من عمل الباحث باستخدام الأساليب الإحصائية وبالاعتماد على بيانات غير منشورة من المركز الوطني للأرصاد الجوي، 1979 – 2010م طرابلس وعلى بيانات غير منشورة من محطة ارصاد مصراته 1979 – 2018 م وبيانات وكالة ناسا 2011-2018م.

أظهرت نتائج الجدول (6) أن متوسط معدل التبخر يختلف بدرجات بسيطة بين المناطق ، حيث بلغ (3.875) في منطقة مصراتة و(4.175) في منطقة طرابلس، ومن أجل التحقق من مدى دلالة هذا الاختلاف إحصائياً، تم إجراء تحليل التباين الأحادي (ANOVA) باستخدام اختبار F وقد أوضحت النتائج أن قيمة F المحسوبة بلغت (0.267)، وهي أقل بكثير من القيمة الجدولية التي تساوي (2.8387)، هذا يشير إلى أن الفروق في متوسطات التبخر بين المناطق ليست فروقاً جوهرياً من الناحية الإحصائية، حيث يعزز ذلك مستوى الدلالة الإحصائية للاختبار id, (0.849) والتي تفوق مستوى الدلالة المقبول وهو (0.05)، مما يعني عدم وجود فروق معنوية في معدل التبخر بين المناطق محل الدراسة، وتدل هذه النتيجة على أن البيانات المسجلة في معدلات التبخر قد تعود إلى عوامل طبيعية بسيطة أو فروق مناخية طفيفة لا ترتفع إلى مستوى الفروق الإحصائية ذات الدلالة.



شكل (6) يبين معدل التبخر حسب المناطق

المصدر: اعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(6)

النتائج:

بعد تحليل البيانات التي تم جمعها، تم التوصل إلى النتائج الآتية:

- 1 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سطوع الشمس حسب المناطق، حيث متواضع السطوع متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.65) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متواضعات السطوع حسب المناطق.
- 2 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل درجات الحرارة بين المناطق المدروسة، حيث متواضعات درجات الحرارة كانت متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.996) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متواضعات درجات الحرارة حسب المناطق.
- 3 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل الأمطار حسب المناطق، حيث متواضعات معدل الأمطار كانت متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.693) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متواضعات معدل الأمطار حسب المناطق.
- 4 - وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل سرعة الرياح حسب المناطق، وكانت قيمة الدلالة الإحصائية (0.000) وهي أقل من 0.05، وتشير إلى وجود فروق في متواضعات سرعة الرياح، حيث تبين إن معدل سرعة الرياح في منطقتي سرت وزوارة أعلى منه في مصراته وطرابلس.
- 5 - وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل الرطوبة حسب المناطق، وكانت قيمة الدلالة الإحصائية (0.000) وهي أقل من 0.05، وتشير إلى وجود فروق في متواضعات الرطوبة حيث تبين إن معدل الرطوبة في منطقتي مصراته وزوارة أعلى منه في سرت وطرابلس.
- 6 - عدم وجود فروق معنوية ذات دلالة إحصائية في معدل التبخر بين المناطق المدروسة، حيث متواضعات معدل التبخر كانت متقاربة وقيمة الدلالة الإحصائية (0.849) وهي أكبر من 0.05 وتشير إلى عدم وجود فروق في متواضعات معدل التبخر حسب المناطق.

الوصيات :

- 1 – الاهتمام بالدراسات العلمية حول العناصر المناخية لما تمثله من أهمية في عمليات التخطيط والتنمية.
- 2 – تسهيل حصول الباحثين على بيانات المناخ من أجل زيادة اجراء البحوث ذات الصلة .
- 3 – زيادة الاهتمام بتسجيل البيانات المناخية بحيث تكون دقيقة ومتاحة بكل سهولة ويسرا للدراسات العلمية.
- 4 – المساهمة بإجراء دراسات أخرى على مناطق مختلفة من ليبيا من أجل توضيح التباين المكاني للعناصر المناخية وتحديد نوعية المناخ السائد بليبيا.

Compliance with ethical standards

Disclosure of conflict of interest

The author(s) declare that they have no conflict of interest.

المراجع:

أولاً: الكتب

- 1 - أبوراضي- فتحي عبد العزيز، مقدمة في الأساليب الكمية في الجغرافيا ، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر ، الإسكندرية ، 2000.
- 2 - خليل - شرف الدين ، الإحصاء الوصفي ، مكتبة الأبحاث والدراسات الجامعية ، www.prqee.netK ، ب/ت.
- 3 - الوائلي- علي عبدالزهرة ، الحسانى- مصطفى فلاح، الوسائل والطرق الرياضية والإحصائية لقياس عناصر المناخ ، المكتبة الوطنية، بغداد، 2024.
- 4 - سليم- علي مصطفى ، آخرون ، تحليل أثر التغير المناخي في اتجاهات معدلات التبخر بمنطقة مصراته للفترة 1963-2018م، مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية ، العدد الثاني ، 2022م.
- 5 - الفقهي- زينب عبدالحق، التغير المكاني للخصائص المناخية في المنطقة الممتدة من ساحل مصراته وطرابلس شمالاً إلى سيبها جنوباً ، رسالة ماجستير ، غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب، جامعة الفاتح، 2011.
- 6 - سعيد - موسى خليل ، آخرون ، اختبار تجانس كميات الأمطار وتحليل اتجاهها بمنطقة مصراته خلال الفترة (1980-2014م)، الندوة العلمية الثانية للعلوم الإنسانية ، كلية الآداب ، الجامعة الأسمورية الإسلامية ، زليتن ، 2019م.

- 7 - سوالم- الصادق مصطفى ، تحليل اتجاه تغير درجات الحرارة بثلاث محطات مناخية في شمال غرب ليبيا للفترة 1980-2014 ، بحوث المؤتمر العلمي السابع (التغيرات المناخية في ليبيا الاتجاهات والتداعيات) ، منشورات مركز البحث والاستشارات ، جامعة سرت ، 2022م.
- 8 - خير الله- حافظ عيسى ، الانحرافات السالبة والمحظة لدرجات الحرارة عن معدلاتها العامة بمحيطة ارصاد الكفرة خلال الفترة 1945-2010 ، سلسلة بحوث جغرافية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد 126 ، 2019 .
- 9 - سليم- علي مصطفى، أثر التغير المناخي على المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى شتاء في منطقة مصراته 1970-2010 ، المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة ، 2020.
- ثانياً: التقارير**
- 1 - بيانات غير منشورة ، محطة مصراته الجوية 1979 - 2018م .
 - 2 - بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوي ، 1979 - 2010م طرابلس .
 - 3 - بيانات وكالة ناسا 2011 - 2018 م.

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of AJASHSS and/or the editor(s). AJASHSS and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content.