

دراسة المسار العام لدرجات الحرارة والتنبؤ بها في محطة البصرة المناخية

المدرس الدكتور
علي مهدي الدجيلي
جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات

المستخلص:

عما سجلته معدلات درجات الحرارة خلال الفترة الأولى والثانية

بـ (١,٤٤١,٨) م على التوالي.

ولوحظ ايضاً ان المسار العام المتوقع لدرجات الحرارة السنوية مستمر بالارتفاع بشكل يفوق مسارات درجات الحرارة السنوية خلال فترة البحث، وان المسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة، قد توافقت مع ما هو عليه المسار العام لدرجات الحرارة العالمية.

المقدمة:

تشكل ظاهرة ارتفاع درجات الحرارة مصدر قلق حقيقي على النطاق العالمي، ويتطلع المناخيون اليوم في خضم المعركة الرقمية وتكنولوجيا المعلومات الى التوصل الى طريقة مثلى للتنبؤ بالظروف المناخية وتغيراتها والعمل على رفع القدرة للتنبؤ الدقيق بحالة المناخ، ويبدو ان الاتجاه نحو هذه التغيرات يجري بمعدل اسرع مما كانت تتنبأ به المعطيات المناخية، والسير نحو تغير مناخي سمتة الأساسية ارتفاع درجة حرارة الأرض. ولذلك يعد التنبؤ (Forecasting) أداة أساسية للتخطيط المستقبلي في مجمل النشاطات، ووسيلة لاتخاذ القرارات الصائبة في هذا الشأن.

وتتلخص مشكلة البحث بما يلي:

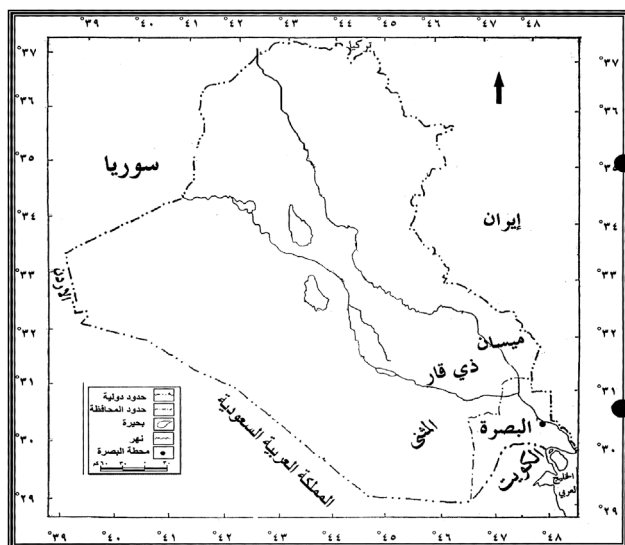
١. ماهو المسار العام لدرجات الحرارة في محطة البصرة؟
 ٢. هل يمكن التنبؤ بدرجات الحرارة السنوية في منطقة الدراسة؟
- في حين تتمثل فرضية البحث والتي هي تفسير مؤقت للظواهر،

البحث هو دراسة جغرافية مناخية يهدف لدراسة المسار العام لدرجات الحرارة، وفهم وتحليل سلوكه خلال فترة البحث والتنبؤ بطبيعة مساره خلال السنوات العشرين القادمة (٢٠٠٦-٢٠٢٥) في منطقة الدراسة.

وتحقيقاً لهدف البحث والوصول لتحليل البيانات واستخراج المعالم الإحصائية استخدمت الوسائل الإحصائية من خلال برنامج (Minitab ١٤) وتقنية السلاسل الزمنية للمسار العام لدرجات الحرارة السنوية للفترة (١٩٤١-٢٠٠٥)م، وأجراء العمليات القياسية على البيانات، من خلال اختبار (Ryan- Joiner) لقياس المعيارية، لغرض بناء نموذج تنبؤي، والتأكد من الثقة بالنموذج استناداً لإحصائية (بوكس- بيرس) المحورة وصولاً للتنبؤ بدرجات الحرارة المتوقعة خلال السنوات القادمة (٢٠٠٦-٢٠٢٥)م في منطقة الدراسة.

توصل البحث الى مجموعة من النتائج، كان أبرزها إن المسار العام لدرجات الحرارة أخذ نحو الزيادة بشكل زادت وتيرته خلال السنوات الأخيرة من البحث، بحيث تباين مقدار الاتجاه العام خلال الفترات الثلاث من البحث، وكان مقداره خلال الفترة الأولى والثانية والثالثة (٠,٠٠٨، ٠,٠٣، ٠,٠٥) على التوالي، وبمعدلات لدرجات الحرارة للفترات الثلاث

(٢٤,٠، ٢٤,٤، ٢٥,٨) م على التوالي، وعليه سجلت الفترة الثالثة خلال السنوات (١٩٨٣-٢٠٠٥)م زيادة ملحوظة في درجات الحرارة، ومساراً عاماً نحو الارتفاع، بحيث ارتفع



شكل (١)

موقع منطقة الدراسة

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، بغداد، ١٩٩٢.

أولاً: - معدلات درجات الحرارة الشهرية في منطقة الدراسة.
ان الوضعية الحرارية في منطقة الدراسة هي نتيجة لتفاعل مجموعة من العوامل منها الموقع الفلكي والذي يظهر أثره في تحديد زاوية سقوط الإشعاع الشمسي، وتحديد كمية الإشعاع الشمسي الواصل لسطح الأرض، وهذا يتأثر بمعدل ساعات السقوط الشمسي الفعلي والنظري، كما يتأثر بباقي عناصر المناخ وطبيعة السطح فضلاً عن الغطاء النباتي.

ويظهر الجدول (١) ان درجات الحرارة تأخذ بالارتفاع التدريجي من شهر نيسان وتبلغ (٨،٢٤) م°، نتيجة لحركة أشعة الشمس الظاهرية باتجاه النصف الشمالي (مدار السرطان)، حتى تصل الى أعلى قيمة لها في شهر تموز وتبلغ (٢٠،٣٥) م°، ثم تأخذ بعد ذلك بالانخفاض حتى تصل اقل قيمة لها في شهر كانون الثاني وتبلغ (٢،١٢) م°.

جدول (١)

معدلات درجات الحرارة الشهرية (م°) في منطقة الدراسة.

٢٤	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت١	ت٢	ك١
١٢،٢	١٤،٨	١٩،٢	٢٤،٨	٣٠،٦	٣٣،٧	٣٥،٢	٣٤،٦	٣١،٨	٢٦،٤	١٩،٢	١٣،٦

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

متى ثبت صدقه أصبح قانوناً

عاماً بما يلي :

١. إن المسار العام لدرجات الحرارة في محطة البصرة اخذ بالارتفاع.
 ٢. يمكن التنبؤ بدرجات الحرارة السنوية في منطقة الدراسة.
- وتشغل منطقة الدراسة الحدود الإدارية لمحافظة البصرة وهي تشكل الطرف الجنوبي الشرقي من العراق وتمثلها محطة البصرة لمناخية الواقعة على ارتفاع (٢م) وعند دائرة عرض (٣٠°٣٤) (لاحظ الشكل (١)).

يهدف البحث إلى دراسة المسار العام لدرجات الحرارة، والتنبؤ بدرجاتها للسنوات القادمة (٢٠٠٦-٢٠٢٥)، ومن ثم فهم وتحليل سلوك الظاهرة موضوع البحث من خلال اعتماد الوسائل الإحصائية في ذلك.

اعتمدت تقنية السلاسل الزمنية (Time series) في دراسة ظاهرة البحث، وهي طريقة معتمدة عند تحليل الظواهر المتعاقبة ولفترة زمنية متسلسلة ومن خلال برنامج (Minitab ١٤) تم تحليل البيانات واستخراج المعالم الإحصائية وبناء نموذج تنبؤي استناداً لطريقة (بوكس-بيرس) المحورة، واختبار السلسلة الزمنية من خلال الفرضيتين الآتيتين: -

١- فرضية العدم (H_0) تتبع درجات الحرارة في منطقة الدراسة التوزيع الطبيعي.

× راجع مايلي:

١. فتحي عبد العزيز ابو راضي، مبادئ الإحصاء الاجتماعي، الجزء الثاني، الإسكندرية، دار المعرفة الجامعية، ١٩٩٨.

2. <http://www.Science.Kuniv.edu.kw>.

- ٢- الفرضية البديلة (H_1) تتوزع درجات الحرارة في منطقة الدراسة بشكل غير طبيعي، وللوصول الى اختبار الفرضية تم تحديد الاتجاه العام، وبعد ذلك التنبؤ بدرجات الحرارة المتوقعة خلال عشرين عام القادمة.

لها. وعليه يبدأ موسم الصيف في منطقة الدراسة في يوم (١٥ نيسان)، ويستمر لمدة (١٩٥) يوماً، لينتهي في يوم (٢٦ تشرين الاول)، ويبدأ الموسم الشتوي في يوم (٢٧ تشرين الاول) وينتهي في يوم (١٤ نيسان) وعليه يستمر لمدة (١٧٠) يوماً. اما بالنسبة لتحديد فصل الصيف فيتم من خلال تحديد معدل درجة حرارة شهر الذروة في محطة البصرة (شهر تموز)، وبعد ذلك تستخدم الصيغة :-

درجة حرارة بداية ونهاية فصل الصيف = (معدل درجة حرارة شهر الذروة - المعدل السنوي لدرجات الحرارة) / ٢

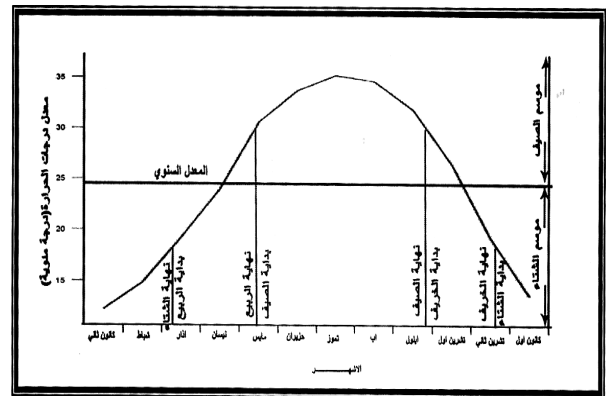
ثم يضاف ناتج المعادلة اعلاه الى المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محطة البصرة، وبذلك نحصل على درجة حرارة بداية فصل الصيف ونهايته ومن خلالهما يتم تحديد التأريخ المقابل لهما، وعليه يكون يوم (١٤ ايارس) هو بداية لفصل الصيف الذي يستمر حتى يوم (٢٦ ايلول) وبذلك يبلغ طوله (١٣٦) يوماً. وبنفس الطريقة نستخرج فصل الشتاء في محطة البصرة، ولكن بأعتماد معدل درجة الحرارة لشهر كانون الثاني بدل شهر تموز، وانتهاء الخطوات اللاحقة وتكون بداية فصل الشتاء في يوم (١٧ تشرين الثاني) ليستمر لمدة (١١٤) يوماً حتى يوم (١٠ اذار).

أما بالنسبة لفصل الخريف فتكون بدايته في اليوم الذي يلي آخر يوم في فصل الصيف، وهو في منطقة الدراسة (٢٧ ايلول) وينتهي في اليوم الذي يسبق تأريخ بداية فصل الشتاء وهو يوم (١٦ تشرين الثاني)، في حين تكون بداية فصل الربيع في اليوم الذي يلي نهاية فصل الشتاء وهو يوم (١١ اذار) ونهايته في اليوم الذي يسبق بداية فصل الصيف وهو يوم (١٣ ايارس)، وبذلك يكون طول كل من فصلي الربيع والخريف في منطقة الدراسة وعلى التوالي (٥١، ٦٤) يوماً.

على ضوء ما تقدم نلاحظ تبايناً في عدد أيام فصول السنة في منطقة الدراسة، ولهذا اثر في وجود فروق في درجات الحرارة لهذه الفصول، ففي فصل الصيف يبلغ المعدل الفصلي (٣٦، ٥)°م، وهذا بفعل الزيادة في زاوية سقوط الاشعاع الشمسي ومن

ثانياً: - المسار السنوي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة: - سيتناول البحث المسار السنوي لدرجات الحرارة من خلال دراسته لدرجات الحرارة في الفصول الأربعة في منطقة الدراسة. ان الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة يظهر فيه فصلين مميزين هما الصيف و الشتاء، وفصلين انتقاليين هما الربيع والخريف، وقد حدد أطوال كل منهما من خلال المؤشر الحراري، الذي يعتمد المعدلات الحرارية الشهرية لمنطقة الدراسة، ولذلك تكون الحرارة هي العنصر المتولد مباشرةً من الإشعاع الشمسي، وهي المحرك الأساس لبقية العناصر المناخية.

ويظهر الشكل (٢) منحني توزيع المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة في محطة البصرة تشابهاً في شكله بالمنحني الجيبية (Sinuovs curve) وهي حقيقة تستند إلى طبيعة النظام الحراري للمنطقة الشبه مدارية (). ويظهر منحني النظام الحراري وجود طوران يفصلهما معدل درجات الحرارة السنوي العام، ويكون موازي للمحور الأفقي والذي يمثل الزمن، فموسم الصيف هو الطور الموجب، والطور السالب هو موسم الشتاء، إما الفصول فتتجزأ بخط المعدل السنوي العام لدرجة الحرارة لمحطة البصرة.



شكل (٢)

توزيع معدلات درجات الحرارة الشهرية (م°) في منطقة الدراسة. المصدر: - الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (١).

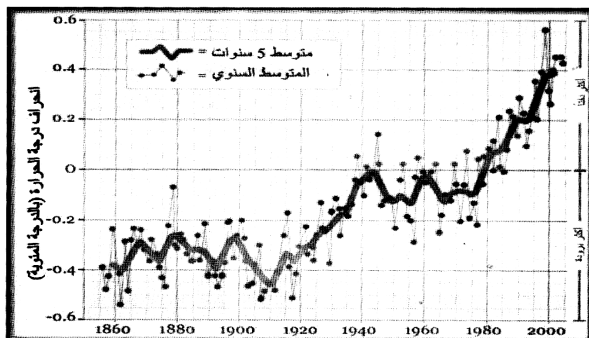
يبدأ موسم الصيف عندما يتساوى المعدل الحراري اليومي مع المعدل السنوي، في حين ينتهي الموسم الصيفي عندما يتساوى من جديد المعدل اليومي للحرارة مع المعدل السنوي

والفحم) كمصدر أساس للطاقة، ولذلك أدى وجود نواتج الاحتراق لتلك الوقود، غازات في الغلاف الجوي ساهمت في زيادة درجة الحرارة لسطح الأرض.

وفي دراسة لوحدة الأبحاث المناخية في جامعة ايسن انجوليا على اتجاه درجات الحرارة خلال القرن ونصف القرن الماضي. اشارت الى ان (هنالك تذبذبات حادة من عام الى اخر في خلال بعض الفترات كما في اربعينيات القرن الماضي، حدث هبوط في درجات الحرارة العالمية، ولكن الاتجاه الاجمالي كان في صعود خلال هذه الفترة).

ويظهر الشكل (٣) ارتفاع درجات الحرارة العالمية على مدى المائة وخمسين عاما الماضية، حيث تمثل الفترة من عام (١٩٦١ - ١٩٩٠) نقطة المقارنة لهذا الرسم، ولهذا كان متوسط درجة الحرارة في عام (٢٠٠٠) اعلى من متوسط الفترة (١٩٦١ - ١٩٩٠) بمقدار (٠,٤)°م في حين كان عام (١٩٠٠) اقل من متوسط الفترة (١٩٦١ - ١٩٩٠) بمقدار (٠,٢ -)°م.

كذلك تشير تقديرات لجنة (Ippc) الاممية الى ان الارض ستعرض اذا ما ظلت انبعاثات الغازات الدفيئة على وتيرتها الحالية، لارتفاع في درجات الحرارة بمقدار اربع درجات في المتوسط، وستباين هذه الزيادة من منطقة الى اخرى، فتقتصر هذه الزيادة على (٢)°م في منطقة جنوب شرق اسيا واميركا الجنوبية، بينما ستحتضن منطقة شبه الجزيرة العربية والشام وشمال افريقيا بزيادة تتراوح بين (٣-٥)°م ().



شكل (٣)

درجات الحرارة العالمية

المصدر/ بحث تغيرات المناخ العالمي والطاقة منشور في

Future Journal على الموقع www.cru.uea.ca.uk

ثم الزيادة في كمية الإشعاع الشمسي وما ينجم عنه من فائض حراري يكون السبب في ارتفاع درجات الحرارة في هذا الفصل، ويستمر الارتفاع في معدلات درجات الحرارة خلال فصل الصيف، ويبلغ أقصى ارتفاع له في شهري تموز وآب (٣٤,٦°م، ٣٥,٢°م) على التوالي، وهذا بفعل التراكم الحراري الكبير في منطقة الدراسة والمتأثر بطول ساعات السطوع الفعلي، على الرغم من ان اشعة الشمس قد تراجعت قليلاً عن مدار السرطان بعد (٢١/ حزيران) حيث يحدث خلال هذين الشهرين توازن بين كمية الإشعاع الشمسي الواصل الى سطح الأرض وكمية الإشعاع الأرضي، ويكون كلاهما على أعلى حد لهما (). تأخذ بعد ذلك درجات الحرارة بالتراجع البسيط خلال شهر أيلول على الرغم من تعامد أشعة الشمس على خط الاستواء (٢٣ أيلول) وتبلغ خلال هذا الشهر (٣١,٨)°م.

أما بالنسبة لفصل الشتاء، فقد أدى انخفاض مقدار زاوية سقوط الإشعاع الشمسي الى أدنى معدلاتهما وقلة في معدلات ساعات السطوع الفعلي والنظري، الى تراجع في كمية الحرارة المكتسبة وبلغ معدل درجة حرارة هذا الفصل (١٤)°م، ويبلغ ادنى انخفاض لمعدل درجات الحرارة خلال هذا الفصل في شهر كانون الثاني ويبلغ (١٢,٢)°م وهذا بفعل ابتعاد أشعة الشمس العمودية عن منطقة الدراسة.

اما ما يتعلق بالفصلين الانتقاليين (الخريف والربيع) فقد توسع على حسابهما فصلي الصيف والشتاء، وتسجل معدل درجات الحرارة فيهما (٢٠,٥، ٢٦,٣)°م على التوالي.

ثالثاً: - تحليل المسار العام لمعدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة.

عرفت الارض العديد من التغيرات المناخية على مدار التاريخ الانساني والتي استطاع العلماء تبرير معظمها بأسباب طبيعية، ولكن الزيادة في درجات الحرارة خلال القرنين الماضيين وخاصة العشرين سنة الأخيرة، لم يستطيع العلماء إخضاعها للأسباب الطبيعية فقط، وإنما للنشاط البشري الذي تسارعت وتيرته منذ الثورة الصناعية، ومع التقدم في الصناعة ووسائل المواصلات، زاده الاعتماد على الوقود الاحفوري (البتروال والغاز الطبيعي

جدول (٢)

معدلات درجات الحرارة السنوية (م) في منطقة الدراسة للفترة (١٩٤١-٢٠٠٥)

السنة	درجة الحرارة	السنة	درجة الحرارة	السنة	درجة الحرارة
١٩٤١	٢٤,١	١٩٦٥	٢٤,٥	١٩٨٩	٢٥,٣
١٩٤٢	٢٤,٣	١٩٦٦	٢٥	١٩٩٠	٢٥,٩
١٩٤٣	٢٣,٨	١٩٦٧	٢٣,٥	١٩٩١	٢٥,٠
١٩٤٤	٢٤	١٩٦٨	٢٤,٣	١٩٩٢	٢٥,١
١٩٤٥	٢٣,٧	١٩٦٩	٢٤,٨	١٩٩٣	٢٥,٤
١٩٤٦	٢٣,٧	١٩٧٠	٢٤,٦	١٩٩٤	٢٦,١
١٩٤٧	٢٤,٩	١٩٧١	٢٤,١	١٩٩٥	٢٥,٥
١٩٤٨	٢٣,٣	١٩٧٢	٢٣,٤	١٩٩٦	٢٦,٦
١٩٤٩	٢٣,٢	١٩٧٣	٢٤,٤	١٩٩٧	٢٦,٠
١٩٥٠	٢٣,٨	١٩٧٤	٢٣,٩	١٩٩٨	٢٦,٧
١٩٥١	٢٤,٩	١٩٧٥	٢٤,١	١٩٩٩	٢٦,٧
١٩٥٢	٢٤,٥	١٩٧٦	٢٣,٩	٢٠٠٠	٢٦,٣
١٩٥٣	٢٣,٨	١٩٧٧	٢٤,٧	٢٠٠١	٢٥,٩
١٩٥٤	٢٤,٦	١٩٧٨	٢٤,٣	٢٠٠٢	٢٦,٤
١٩٥٥	٢٤,٥	١٩٧٩	٢٥,٣	٢٠٠٣	٢٥,٨
١٩٥٦	٢٣,٥	١٩٨٠	٢٥,٣	٢٠٠٤	٢٥,٧
١٩٥٧	٢٣,٨	١٩٨١	٢٥,٧	٢٠٠٥	٢٦,٢
١٩٥٨	٢٤,٥	١٩٨٢	٢٤,٤		
١٩٥٩	٢٣,٥	١٩٨٣	٢٤,٧		
١٩٦٠	٢٤,٧	١٩٨٤	٢٥,١		
١٩٦١	٢٣,٩	١٩٨٥	٢٥,٤		
١٩٦٢	٢٥,٢	١٩٨٦	٢٥,٧		
١٩٦٣	٢٤,٣	١٩٨٧	٢٦,١		
١٩٦٤	٢٣,٣	١٩٨٨	٢٥,٥		

المصدر: جمهورية العراق ، وزارة النقل ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

ولغرض تحليل المسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة، سيتم استخدام برنامج (Minitab ١٤) للوصول لتحليل البيانات واستخراج المعالم الاحصائية وتحديد القيم الشاذة واختبار (Ryan- Joiner) لقياس المعيارية وبناء نموذج تنبؤي استنادا لطريقة (بوكس - بيرس) المحورة (لاحظ جدول ٢).

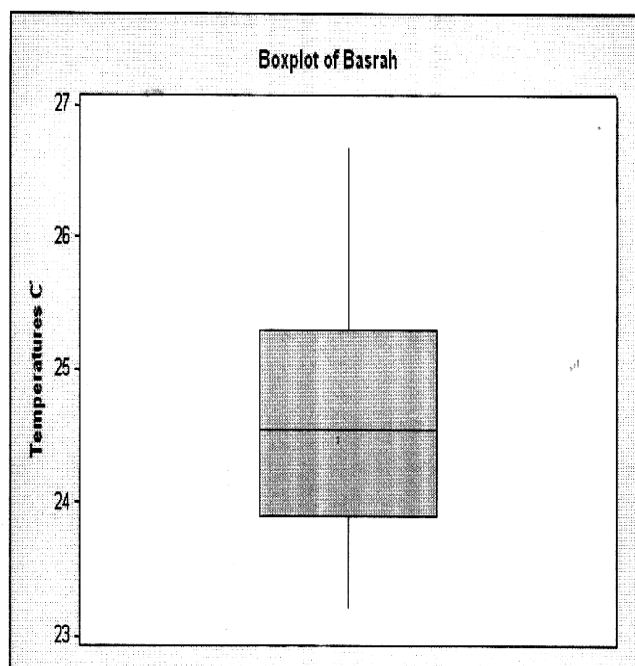
يظهر رسم (Box plot) ان بيانات منطقة الدراسة لا يوجد فيها قيم شاذة. لاحظ شكل (٤)، في حين نجد من الجدول (٣) والشكل (٥) توزيعا طبيعيا لبيانات محطة البصرة، لذا تقبل فرضية العدم القائلة بالتوزيع الطبيعي للقيم. وان قيمة الاتجاه العام للسلسلة الزمنية في منطقة الدراسة تظهر ارتفاعا بلغ (٠,٠٤)، وهذا مؤشر على تفاقم المشكلة، وذلك لان الإسراف في استخدام الوقود الاحفوري يؤدي الى زيادة تركيز غازات ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء والميثان واوكسيد النيتروجين، وعلى الرغم من أهمية ثاني اوكسيد الكربون وبخار الماء للحياة على سطح الأرض، إذ بدو نهما قد تصل درجة الحرارة على سطح الأرض الى (١٥-)م، ولكن هذه الممارسات أدت الى زيادة نسبتهما في الوقت الذي قل فيه معدل امتصاصهما، لتراكم كميات كبيرة وزائدة عن الحد في طبقات الغلاف الجوي، وهو ما أدى الى تعاضم تأثيرهما وبالتالي حبس كميات زائدة من الحرارة داخل الغلاف الجوي، مسببة ظاهرة الاحتباس الحراري (Global warming).

الجدول (٣)

قيم اختبار R.J للمعيارية في منطقة الدراسة

٢٤,٧٩	المعدل
٠,٩٥٣٧	الانحراف المعياري SD+
٠,٩٨٨	قيمة اختبار R.J
٠,١٠٠	الاحتمالية p.value

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢) وزيادة في تحليل وفهم سلوك درجات الحرارة سيصار الى تقسيم السلسلة الزمنية لفترات تميزت بها السلسلة الزمنية بميزات واضحة، يجب التوقف عندها لتفسير اكثر دقة للمسار العام للسلسلة في منطقة الدراسة.



شكل (٤)

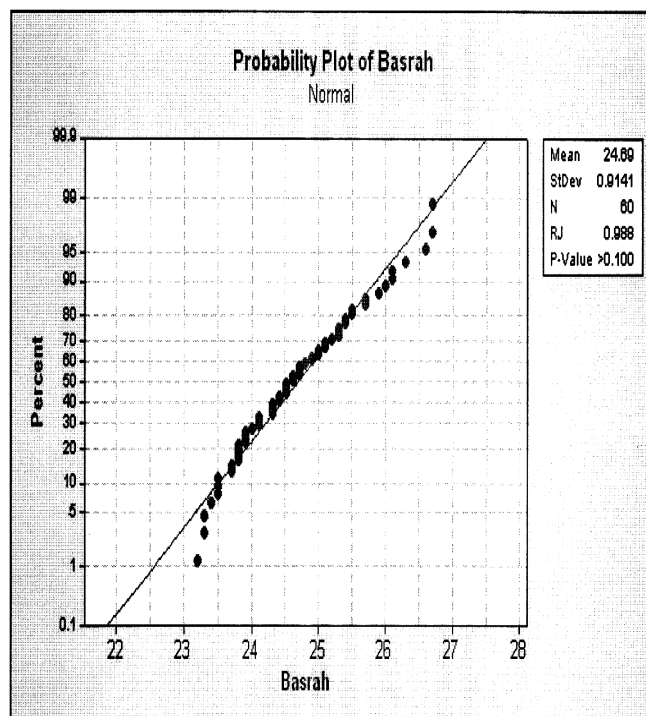
قيم درجات الحرارة الشاذة في منطقة الدراسة

المصدر: شكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

(١) الفترة الأولى (١٩٤١ - ١٩٦١).

يظهر الشكل (٦) إن المسار العام لمعدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة اخذ بالارتفاع وبلغ (٠,٠٤). في حين يشير الشكل (٧أ) الى ان المسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة، يظهر ارتفاعا طفيفا جدا بلغ (٠,٠٠٨) وميلا نحو الاقتراب من خط الاعتدال في المسار العام، وبلغ معدل درجة الحرارة خلال هذه الفترة (٢٤,٠) م°، وهذا يعود للموقع الفلكي والضوابط الطبيعية المتحركة في مناخ منطقة الدراسة، اكثر مما يعود للعامل البشري، لقلة الملوثات بسبب الواقع الاقتصادي وخاصة الصناعات الملوثة في منطقة الدراسة والقطر عموما، حيث تشير احدى الدراسات ان كمية انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون في العراق عام ١٩٥٠ بلغ (٤٥٠) الف طن ().

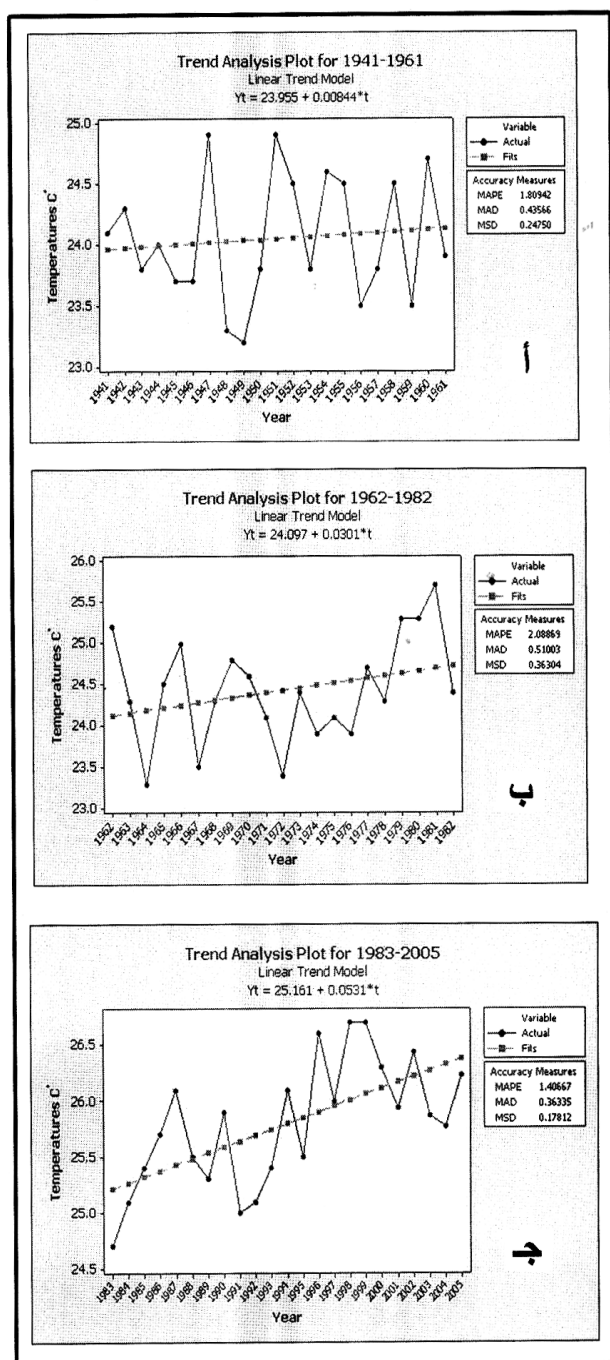
وسجل أعلى معدل سنوي لدرجة الحرارة خلال هذه الفترة (٢٤,٩) م°، في عامي (١٩٤٧، ١٩٥١)، في حين بلغ أدنى معدل لها (٢٣,٢) م° في عام (١٩٤٩). (لاحظ جدول (٢))



شكل (٥)

منحنى الاحتمالية لمعدلات درجات الحرارة السنوية في منطقة الدراسة

المصدر: شكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

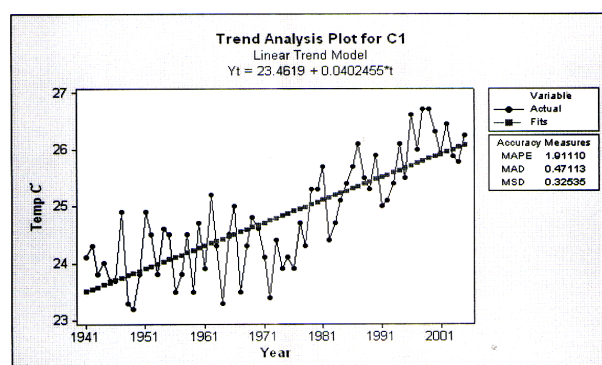


شكل (٧)

المسار العام لدرجات الحرارة (م) خلال الفترات الثلاث في

منطقة الدراسة

المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)



شكل (٦)

المسار العام لمعدلات درجات الحرارة (م) في منطقة الدراسة

المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

(٢) الفترة الثانية (١٩٦٢-١٩٨٢)

يظهر الشكل (٧ب) ارتفاعاً كبيراً في المسار العام لدرجات الحرارة عما هو عليه في الفترة السابقة بلغ (٠,٣)، وان المعدل السنوي لدرجات الحرارة خلال هذه الفترة بلغ (٢٤,٤)°م وهذا يزيد عن معدل درجة الحرارة في الفترة الأولى بـ (٠,٤)°م وأعلى معدل بلغ (٢٥,٣)°م في عامي (١٩٧٩ و١٩٨٠)، بينما سجل أدنى معدل (٢٣,٣)°م في عام (١٩٦٥). ويعود هذا لزيادة عدد السكان وزيادة الملوثات بفعل زيادة النشاط الاقتصادي وزيادة استهلاك الوقود، والتوسع في صناعة وتكرير النفط والتي يتركز معظم حقولها في منطقة الدراسة من العراق، وقد بلغت كمية انبعاث ثاني اوكسيد الكربون في العراق في عام (١٩٧٩) بحدود (١٣٩٤٩) ألف طن (٠).

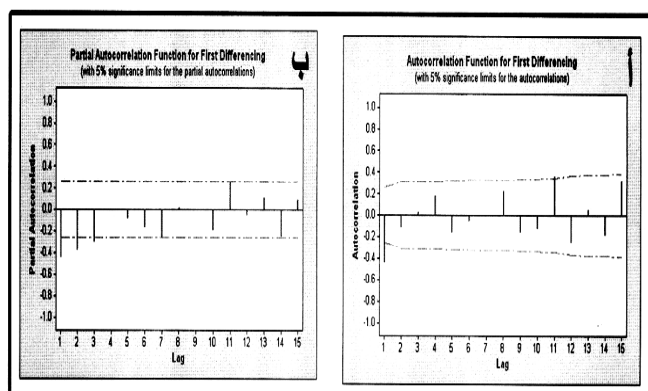
لاقتراح النموذج كما مبين في الشكل (٨)، لذا فان النموذج المقترح لها هو الار بما (٣، ١، ٢)، وبمقارنته مع عدد من النماذج الأخرى، تبين ان النموذج المقترح لار بما (٣، ١، ٢) له اقل قيمة (MAE)، لاحظ جدول (٤).

جدول (٤)

نتائج القياس النهائي لموديل ار بما (٣، ١، ٢) في منطقة الدراسة.

النوع	العامل	الخط القياسي للعامل	قيمة T	قيمة (P)
AR1	-٠,٧٣٥٨	٠,٨٩٨٤	-٠,٨٢	٠,٤١٦
AR2	-٠,١٨٣٠	٠,٢٦٣٨	-٠,٦٩	٠,٤٩١
AR3	-٠,١٦٤٥	٠,١٧٣٥	-٠,٩٥	٠,٣٤٧
MA1	٠,٠٥٤٧	٠,٩٠٢٣	٠,٠٦	٠,٩٥٢
MA2	٠,٤٩٩٨	٠,٧٤٦١	٠,٦٧	٠,٥٠٦
الثابت	٠,٠٨٧٥	٠,٠٣٥١	٢,٤٩	٠,٠١٦

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)



شكل (٨)

دالة الارتباط الذاتي (أ) ودالة الارتباط الذاتي الجزئي (ب) لمعدلات درجات الحرارة من منطقة الدراسة.

المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

(٣) الفترة الثالثة (١٩٨٣-٢٠٠٥)

نلاحظ في الشكل (٧جـ) أن المسار العام لدرجات الحرارة يظهر ارتفاعاً في الاتجاه العام بلغ (٠,٠٥)، وميلاً نحو الزيادة في معدلاتها، وبلغ أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة خلال هذه الفترة (٢٦,٧)°م، في عامي (١٩٩٨ و ١٩٩٩) بينما سجل أدنى معدل في عام (١٩٨٣) م وبلغ (٢٤,٧)°م، في حين بلغ معدل درجة حرارة هذه الفترة (٢٥,٨)°م، وهو يزيد عن المعدل في الفترة الأولى والثانية بـ (١,٤، ١,٨)°م على التوالي، وهذا بفعل النشاط البشري وخاصة الصناعي منه، والذي أسهم بزيادة نسبة انبعاث الغازات الملوثة والمطرودة في الغلاف الجوي، وقد بلغت كمية انبعاث غاز ثاني اوكسيد الكربون في العراق ومنها منطقة الدراسة خلال عام (٢٠٠٠) بحدود (٢٢٥٤٦) ألف طن (١).

مما تقدم نستنتج إن المسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة أخذ بالارتفاع، والتي تبدو للوهلة الأولى طفيفة وغير مؤثرة، ولكنها كافية لإحداث تغير في مسار التيارات الهوائية وكميات السحب والتساقط، وحركة التيارات والأمواج البحرية وغيرها من العوامل المتحركة في طبيعة المناخ، وهذا بفعل الكميات الهائلة التي تم إنتاجها من الغازات الملوثة على مدار السنوات الماضية، وان تخفيض تلك الانبعاثات للغازات الملوثة قد يبطي من تأثيرها.

نستنتج أيضاً ان المسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة هي متطابقة بشكل كبير مع ما أشارت لها الدراسات المناخية العالمية، وان كانت بنسب اقل حدة، ولكن العالم ما هو الاقريه صغيرة، وأي خلل يحدث في منطقة تظهر أثاره في أجزاء أخرى من العالم، وهذه علامات واضحة ينبغي التنبيه لها، وقد يكون لها أثار كارثية على منطقة الدراسة والعالم اذا لم تتخذ في ذلك الإجراءات المناسبة.

ولغرض بناء نموذج تنبؤي يشير لما سيكون عليه المسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة، اتبعت المنهجية العلمية في ذلك.

ومن تحليل قراءات دالة الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي، ظهر عدم استقرار السلسلة في محطة البصرة، لذا تم إجراء الفروقات وظهر ان الفروقات من الدرجة الأولى كافية

ومن خلال تطبيق النموذج المقترح ، نلاحظ من جدول (٦) ان القيم المتوقعة للمعدل السنوي لدرجات الحرارة للسنوات القادمة (٢٠٠٦-٢٠٢٥) ، تظهر اتجاهها نحو الارتفاع ، ويتوقع ان يسجل عام (٢٠٢٥) م اعلى معدل سنوي متوقع لدرجة الحرارة ويبلغ (٢٧،١٩) م، وهو يزيد عن المعدل السنوي لفترة الدراسة بـ (٢،٤) م.

بينما يتوقع ان يسجل عام (٢٠٠٦) اقل معدل سنوي متوقع لدرجة الحرارة ويبلغ (٢٧،٢٦) م وهو يزيد ايضا عن المعدل السنوي في منطقة الدراسة بـ (١،٤٨) م.

جدول (٦)

المعدلات السنوية المتوقعة لدرجات الحرارة (م) في منطقة الدراسة لفترة
(٢٠٠٦ - ٢٠٢٥) م.

السنة	درجة الحرارة المتوقعة
٢٠٠٦	٢٦،٢٧
٢٠٠٧	٢٦،٤٧
٢٠٠٨	٢٦،٤٨
٢٠٠٩	٢٦،٥٣
٢٠١٠	٢٦،٥٥
٢٠١١	٢٦،٦١
٢٠١٢	٢٦،٦٤
٢٠١٣	٢٦،٦٩
٢٠١٤	٢٦،٧٢
٢٠١٥	٢٦،٧٧
٢٠١٦	٢٦،٨١
٢٠١٧	٢٦،٨٦
٢٠١٨	٢٦،٩٠
٢٠١٩	٢٦،٩٤
٢٠٢٠	٢٦،٩٨
٢٠٢١	٢٧،٠٢
٢٠٢٢	٢٧،٠٦
٢٠٢٣	٢٧،١١
٢٠٢٤	٢٧،١٥
٢٠٢٥	٢٧،١٩

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

ولبيان ملائمة النموذج المقترح تمت مقارنة (X²) المحسوبة من النموذج بأختبار (بوكس - بيرس) المحور، مع قيمة (X²) الجدولية، واكدت النتائج ان النموذج المقترح ملائم للتنبؤ بالمعدل السنوي العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة، لاحظ جدول (٥).

جدول (٥)

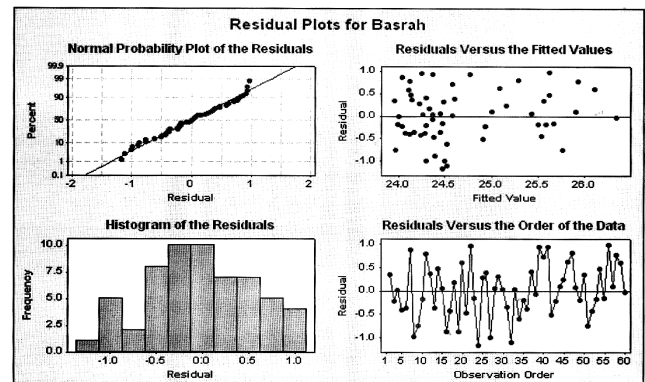
نتائج احصائية Box-Pierce المحورة لنموذج ار بما (٣).
١. (٢) للتنبؤ بالمعدل السنوي لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة

التأخير Log	١٢	٢٤	٣٦	٤٨
كأي المحسوبة	١٢،٩	٣٢،٧	٤٢،١	٤٨،٣
درجات الحرية	٦	١٨	٣٠	٤٢
قيمة المغنوية	٠،٠٤٥	٠،٠١٨	٠،٠٧١	٠،٢٣٣
كأي الجدولية	٢١،٠٢٦	٣٦،٤١٥	٤٩،٨٥٢	٦١،٦٥٦

المصدر: الجدول من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

ويؤكد ما تقدم الشكل (٩)، حيث نلاحظ ان البواقي تنتظم بشكل خطي في منحني الاحتمالية، وان الرسم البياني يشير للتوزيع الطبيعي للبواقي، وان معادلة الار بما للتنبؤ بالمعدل السنوي لدرجة الحرارة في منطقة الدراسة تكون بالشكل الآتي:-

$$Zt = 0,1645 - 2t + 0,1830 - 1t + 0,2642 + 0,0875 = 2 - 4t + 0,4998 + 1 - 0,0547t + 4t + 3 + t$$



شكل (٩)

أشكال البواقي للنموذج المقترح الار بما (٣،١،٢) في منطقة الدراسة

المصدر: الشكل من عمل الباحث بالاعتماد على جدول (٢)

٢٠٠٥م ارتفاعاً في المسار العام لدرجات الحرارة بلغ (٠,٥)، بحيث زاد المعدل السنوي لدرجات الحرارة خلال هذه الفترة عن الفترة الأولى والثانية (١,٨؛ ٤,١)م على التوالي، من السلسلة الزمنية للمسار العام لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة.

٤- ظهر ان المسار العام المتوقع لدرجة الحرارة السنوي في منطقة الدراسة اتجاهاً نحو الزيادة، وبمعدلات اكبر مما هو عليه من المعدل السنوي فيها.

٥- تطابق المسار العام لدرجات الحرارة السنوي في منطقة الدراسة مع المسار العام لدرجات الحرارة العالمي، ولكن بوتيرة اقل حدة.

المصادر:

١- القشطيني ، باسل أحسان، الكتل الهوائية التي تعترض منطقة بغداد في فصل الأمطار، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد (٢٤، ٢٥)، ١٩٩٠.

٢-الالوسي، ضياء صائب احمد إبراهيم ، ظاهرة الانحباس الحراري وتأثيرها في درجة حرارة وأمطار العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية التربية (ابن رشد)، جامعة بغداد، ٢٠٠٢.

٣- ديري، عبد الأمام نصار، تحليل جغرافي لخصائص مناخ القسم الجنوبي من العراق، رسالة ماجستير(غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٨٨.

٤-جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيئة العامة للأتواء الجوية العراقية، قسم المناخ بيانات غير منشورة.

٥. جمهورية العراق، وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، بغداد، ١٩٩٢.

6-Basile.Al-Kishtaini, «Les oscillations climatiques et leur impact sur le milieu physique», These dudoetorat, University deparis-sorbonne, 1985.

7-http://www.Khama.com

8-http://www.aljazeera.net

9-http://www.cru.uea.ca.uk

مما تقدم نستنتج إن المعدلات السنوية المتوقعة لدرجات الحرارة في منطقة الدراسة ، آخذ بالارتفاع بوتائر متسارعة ، يجب التوقف عندها ومعالجتها، لان الاستمرار في زيادة درجات الحرارة ينذر بكارثة محققة، وتؤكد هيئة مستشاري تغير المناخ(IPCC) التابعة للأمم المتحدة(أن المتسبب الرئيسي في زيادة درجة الحرارة على سطح الأرض هو التلوث الهوائي الناتج عن الأنشطة البشرية المختلفة ، ومن المحتمل ان تصل الزيادة في درجات الحرارة ال(١٠,٥)م عن معدلها الحالي في نهاية هذا القرن ، مما يعني النقص الشديد في موارد المياه العذبة نتيجة تبخرها وارتفاع مستوى المياه في البحار والمحيطات نتيجة لذوبان الثلج في الأقطاب المتجمدة بمعدل قد يصل الى (١٠) قدم، مما سيؤدي الى غرق معظم المناطق الساحلية، إضافة للكوارث البيئية الأخرى).

لذا يرى الباحث ضرورة الخفض السريع والفعال لنسب انبعاث الملوثات في منطقة الدراسة، واهمها ثاني اوكسيد الكربون الذي يمثل (٦٣٪) من الغازات الملوثة، وذلك عن طريق التوجه نحو استخدام الطاقة النظيفة مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمتوفرة في منطقة الدراسة، بدلاً من الاعتماد على الوقود الاحفوري.

الاستنتاجات:

١- يظهر في منطقة الدراسة موسمين هما الصيف وبلغ طوله (١٩٥) يوماً، وموسم الشتاء الذي بلغ طوله (١٧٠) يوماً، وانهما ينقسمان الى فصول أربعة، ظهر ان فصل الصيف تفوق على غيره من الفصول من حيث الطول وبلغ عدد أيامه (١٣٦) يوماً، يليه فصل الشتاء الذي بلغ عدد أيامه (١١٤) يوماً، ثم فصلان انتقاليان تُوسّع على حسابهما هما فصل الخريف وفصل الربيع وبلغ طولهما على التوالي (٦٤، ٥١) يوماً.

٢- أظهرت السلسلة الزمنية لمسار معدلات درجات الحرارة السنوية في منطقة الدراسة اتجاهاً نحو الارتفاع بلغ (٠,٥)، ولكن اختلفت نسبته استناداً للفرقات التي حددت في السلسلة الزمنية، حيث كانت الزيادة طفيفة مالم يثبت ان ازدادت وتيرتها خلال السنوات الأخيرة من البحث.

٣- سجلت الفترة الثالثة خلال السنوات (١٩٨٣-١٩٨٣)