تحليل جغرافي لأتجاهات تغير درجات الحرارة في العراق

المدرس المساعد
هبة ناظم عبد الحسين الجنة
hibatnazim@gmail.com
المديرية العامة لتربية القادسية - متوسطة المهناوية للبنات

Geographical analysis of the temperature change trends in Iraq

Hiba nadhim Abdul-Hussein Al-Jannah
General Directorate of Education Al-Qadisiyah
Al-mahanawiya Intemediate for girls

الملخّص :

هدف البحث الى التعرف على أتجاهات التغير التي طرأت على معدلات درجات الحرارة في العراق خلال خمسة عقود (١٩٦٣-٢٠١٧)، ولتحقيق هذا الغرض تم الأستعانة بالبيانات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة للمحطات المناخية (الموصل، بغداد، البصرة)، ومن أهم المؤشرات الأحصائية التي أستخدمت أضافة الى المتوسطات الحسابية الأنحراف المعياري ومقدار التغير والأنحدار الخطي البسيط، وتبين أن التغير في معدلات درجات الحرارة لخمسة دورات مناخية كان واضحا في العراق حيث شهدت أنحرافا نحو الأرتفاع، وسجلت الدورة المناخية الخامسة (٢٠٠٧-٢٠١٧) أعلى أنحراف معياري عن معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والسنوية في جميع المحطات المناخية قيد الدراسة وهذا يتماشى مع شدة التغيرات المناخية التي شهدها العالم خلال تلك المدة.

الكلمات المفتاحية: أتجاهات تغير درجات الحرارة، ، العظمى، الصغرى، السنوية، الأنحراف المعياري، مقدار التغير.

Abstract:

The research aimed to identify the trends of change that occurred in the rate temperatures in Iraq during five decades (1963-2017), and to achieve this purpose, monthly and annual temperature data for climatic stations (Mosul, Baghdad, Basra) were used, and among the most important statistical indicators that were used In addition to the arithmetic averages, the standard deviation and the amount of change and the simple linear regression were used, and it was found that the change in temperature rates for five climatic cycles was clear in Iraq where it witnessed a deviation towards altitude, and the fifth climatic cycle (2007-2017) recorded The highest standard deviation from the rates of maximum and minimum and annual temperatures in all climatic stations under study and this is in line with the severity of climatic changes that the world witnessed during that Duration.

Key words: trends of temperature change, maximum, minimum, annual, standard deviation, amount of change

المقدمة:

يقصد بالتغير المناخي تغير في خصائص المناخ يمتد لفترة طويلة تبلغ عقودا او أكثر ومن أهم الأسباب التي أدت الى تفاقم هذه المشكلة الأنشطة البشرية وتزايد حرق الوقود الأحفوري مما أدى الى زيادة تراكيز الغازات المسببة للأحتباس الحراري، حيث أشارت تقديرات اللجنة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) الى أن أستمرار أنبعاثات الغازات الدفيئة سيؤدي الى أرتفاع حرارة الأرض وستتباين هذه الزيادة من منطقة الى أخرى(١)، و حسب تقرير اللجنة الحكومية الدولية المعنية بالتغيرات المناخية (IPCC) أن درجة الحرارة ارتفعت ما بين(٠,٤-٠,٨ م°) خلال القرن الماضي وبداية القرن الحالي بشكل متميز عما في الفترة السابقة(٢)، و بما أن النظام المناخي للكرة الأرضية نظام بالغ التعقيد يتألف من الغلاف الجوي والغلاف المائي وغلاف اليابسة(٣)، لذلك فأن التغير المناخي أنعكس سلبا في مناخ العراق وذلك بارتفاع درجات الحرارة، أذ تعد درجات الحرارة أحدى عناصر المناخ البالغة الأهمية فهي تؤثر في معظم العناصر المناخية الأخرى كما تؤثر بصورة مباشرة على العناصر الأخرى للنظام الحيوي(٤)، اذ حظيت الأتجاهات العامة لدرجات الحرارة بالأهتمام الكبير من قبل المختصين وذلك لما لتلك الأتجاهات من آثار خطيرة في النظام الحيوي(٥)، وتعد درجات الحرارة هي العنصر الرئيس في دراسات التغير المناخي وتحدث الزيادة التدريجية في درجات الحرارة بسبب اختلال التوازن الأشعاعي نتيجة تغيرات مستمرة بشرية المنشأ في تركيب الغلاف الجوي(٦)، ومن هنا جاء هذا البحث ليبين أتجاهات تغير درجات الحرارة في العراق خلال خمسة عقود (١٩٦٣-٢٠١٧)م، ولمحطات مناخية مختارة وهي (الموصل، بغداد، البصرة) لتمثل شمال ووسط وجنوب العراق، ويتم التعرف على أتجاهات التغير في معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والسنوية عن طريق التحليل الأحصائي ومن أهم المؤشرات الأحصائية التي أستخدمت أضافة الى المتوسطات الحسابية الأنحراف المعياري ومقدار التغير والأنحدار الخطي البسيط وتم انجاز الأشكال البيانية المرفقة بالبحث باستخدام برنامج مايكروسوفت أكسل.

اولا. مشكلة البحث

تتلخص مشكلة البحث بالأسئلة الآتية:

١. ما مدى اتجاه تغير درجات الحرارة في العراق؟

٢. هل يوجد هناك تغيرات مناخية في العراق وخاصة تغير درجات الحرارة؟
٣. ما مدى التغير بالنسبة لمتوسطات درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل؟

ثانيا. فرضية البحث

١. يوجد هناك تغير بدرجات الحرارة في العراق.
٢. يوجد هناك تغيرات مناخية في العراق وتغير بدرجات الحرارة.
٣. اما بالنسبة لمتوسطات درجات الحرارة يوجد هناك تغير بدرجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل.

ثالثا. هدف البحث

يهدف البحث الى بيان التغيرات التي طرأت على درجات الحرارة في العراق خلال خمسة عقود (١٩٦٣-٢٠١٧)م، وذلك من خلال تقسيم فترة الدراسة الى خمسة دورات مناخية وتمتد الدورة الأولى بين سنة (١٩٦٣-١٩٧٣) والدورة الثانية بين سنة (١٩٧٤-١٩٨٤) والدورة الثالثة بين سنة (١٩٨٥-١٩٩٥) والدورة الرابعة بين سنة (١٩٩٦-٢٠٠٦) والدورة الخامسة بين سنة (٢٠٠٧-٢٠١٧)، و بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي في العراق اذ تتضمن تلك البيانات المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى لثلاث محطات أنوائية (الموصل، بغداد، البصرة) وسبب أختيار هذه المحطات لتغطية أنحاء العراق الشمالية والوسطى والجنوبية، و يتم استخدام عدد من المعاملات الأحصائية لبيان التغيرات والأنحرافات الحاصلة، ولا يهدف البحث الى دراسة أسباب هذه التغيرات على أهميتها اذ أنها موضوع بحث مستقل.

رابعا. منهجية البحث

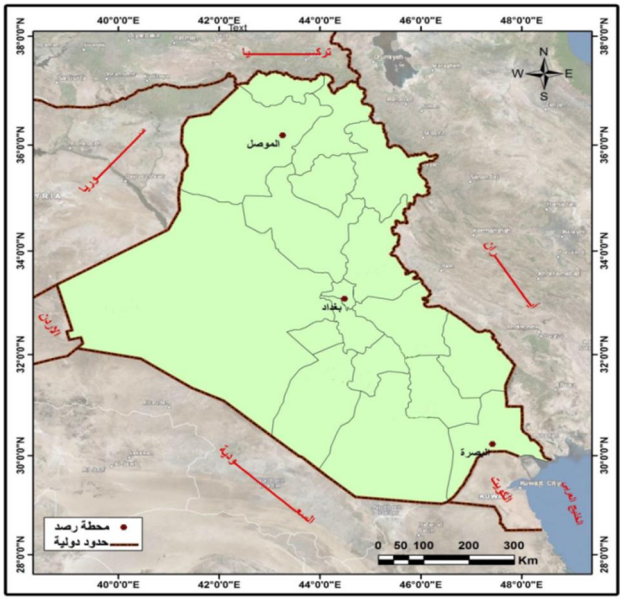
يعتمد البحث على المنهج الوصفي حيث يتم وصف البيانات بواسطة التحليل الأحصائي للتعرف على أتجاهات التغير في معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والسنوية ومن أهم المؤشرات الأحصائية التي أستخدمت أضافة الى المتوسطات الحسابية الأنحراف المعياري ومقدار التغير والأنحدار الخطي البسيط. أما الأسلوب المتبع في الدراسة فهو الأسلوب المكتبي فضلاً عن اعتماد أسلوب الدراسة الميدانية وذلك من خلال الزيارات الميدانية المتكررة للدوائر الرسمية وأخذ البيانات وتحليلها.

خامسا. حدود منطقة الدراسة

يقع العراق بين دائرتي عرض (20 ¯ 5 ° 29- 50 ¯ 22 ° 37) شمالا وخطي طول (- 45 ¯ 38 ° 45 ¯ 48 °) شرقا، اما الحدود الزمانية فقد تم الأعتماد على البيانات المناخية للمدة (١٩٦٣-٢٠١٧)م وقد اعتمدت الدراسة على ثلاثة محطات مناخية وهي محطة

الموصل عند دائرة عرض (36˚ 19¯) شمالا وخط طول (43˚ 15¯) شرقا لتمثل شمال العراق، ومحطة بغداد عند دائرة عرض (33˚ 20¯) شمالا وخط طول (44˚ 23¯) شرقا لتمثل وسط العراق، ومحطة البصرة عند دائرة عرض (30˚ 34¯) شمالا وخط طول (47˚ 58¯) شرقا لتمثل جنوب العراق خريطة (١).

الخريطة (١) موقع المحطات المناخية من منطقة الدراسة



المصدر: وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد ، ٢٠١٨.

سادسا. التغيرات الدورية الحاصلة في معدلات درجات الحرارة الصغرى (م°) في العراق (١٩٦٣-٢٠١٧)

نلاحظ من الجدول (١) أن الأحصاءات المناخية للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في محطة الموصل سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (١٣,٠٤ م°)، على حين وصل معدل درجات الحرارة الصغرى للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (١٢,٩م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٩ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام بلغ (٠,١¯ م°)، و بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى في الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) (١٢,٧ م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٩ م°) وبمقدار

تراجع عن المعدل العام (-٠,٣ م°)، بينما بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) (١٢,٣ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٠ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٧ م°)، و أخذ معدل درجات الحرارة الصغرى بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) الى (١٣,٣ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,١ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٣ م°)، بينما سجلت الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) أعلى معدل لدرجات الحرارة الصغرى بلغ (١٤,٠ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٦ م°) وبزيادة عن المعدل العام (١,٠ م°). تبين من الجدول (١) ايضا أن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى لمحطة بغداد قد سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (١٥,٢ م°)، على حين وصل معدل درجات الحرارة الصغرى للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (١٤,٧م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٦ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٥ م°)، و بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى في الدورة المناخية الثانية (١٩٧٤-١٩٨٤) (١٤,٢م°) وسجلت الدورة الثانية انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٥ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-١ م°)، في حين بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) (١٤,٩ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٧ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٣ م°)، بينما أخذ معدل درجات الحرارة الصغرى بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) حيث بلغ (١٥,٦ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٨ م°) وبزيادة عن المعدل العام بلغت (٠,٤ م°)، أما الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) قد سجلت أعلى معدل لدرجات الحرارة الصغرى بلغ (١٦,٦ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٣ م°) وبزيادة عن المعدل العام (١,٤ م°).

أما الأحصاءات المناخية الحرارية لمحطة البصرة فتتضح من الجدول (١) ان المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى قد سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (١٨,٩٨ م°)، في حين بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) (١٧,٧م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٤ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام بلغ (-١,٣ م°)، على حين بلغ معدل درجات الحرارة الصغرى للدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) (١٨,١ م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام (٧,٤

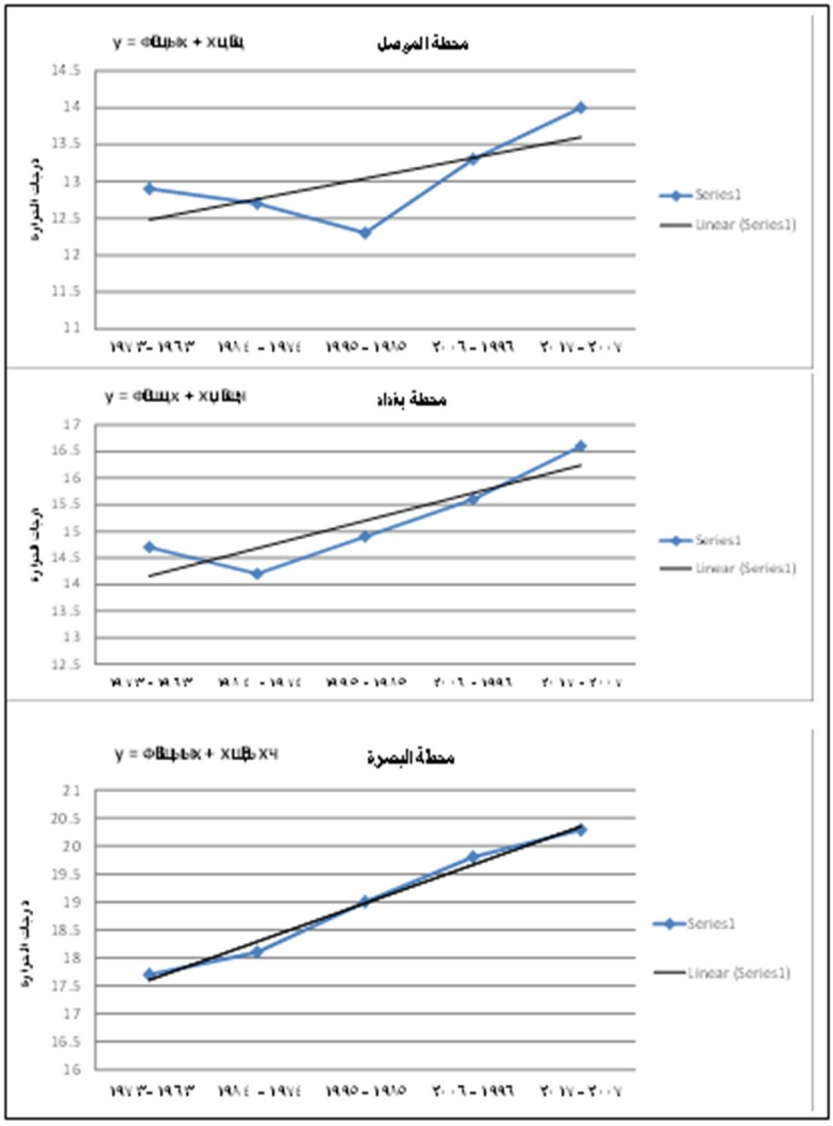
م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٩ م°)، اما معدل درجات الحرارة الصغرى في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) قد بلغ (١٩,٨ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٨ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٠٢ م°)، وأستمر معدل درجات الحرارة الصغرى بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) الى (١٩,٨ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,١ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٨ م°)، وسجلت الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) أعلى معدل لدرجات الحرارة الصغرى اذ بلغ (٢٠,٢٩ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٥ م°) وبزيادة عن المعدل العام بلغت (١,٣ م°)، ويتضح من الشكل (١) أن خط الأنحدار للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى خلال الدورات المناخية الخمس ولجميع محطات الدراسة يتجه اتجاها عاما نحو ألارتفاع حيث ان قيم Y في محطات الدراسة (الموصل، بغداد، البصرة) قد بلغت (٠,٢٨، ٠,٥٢، ٠,٦٨٨) على التوالي. نستنتج مما سبق أن قيم المعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في العراق شهدت تغيرا واضحا وبحسب الدورات المناخية اذ انها تتباين زمانيا ومكانيا لكنها بشكل عام تتغير نحو الأرتفاع خلال الخمسة عقود المدروسة.

جدول (١) الأنحراف والتغير في درجات الحرارة الصغرى بين الدورات مقارنة مع المعدل العام في محطات الدراسة

المحطة	الدورات	المعدل	الأنحراف عن المعدل العام ء	مقدار التغير عن المعدل العام / ج°
الموصل	١٩٦٣ - ١٩٧٣	12.9	7.9	-0.1
	١٩٧٤ - ١٩٨٤	12.7	7.9	-0.3
	١٩٨٥ - ١٩٩٥	12.3	8.0	-0.7
	١٩٩٦ - ٢٠٠٦	13.3	8.1	0.3
	٢٠٠٧ - ٢٠١٧	14.0	8.6	1.0
	المعدل	13.04		
بغداد	١٩٦٣ - ١٩٧٣	14.7	7.6	-0.5
	١٩٧٤ - ١٩٨٤	14.2	7.5	-1
	١٩٨٥ - ١٩٩٥	14.9	7.7	-0.3
	١٩٩٦ - ٢٠٠٦	15.6	7.8	0.4
	٢٠٠٧ - ٢٠١٧	16.6	8.3	1.4
	المعدل	15.2		
البصرة	١٩٦٣ - ١٩٧٣	17.7	7.4	-1.3
	١٩٧٤ - ١٩٨٤	18.1	7.4	-0.9
	١٩٨٥ - ١٩٩٥	19	7.8	0.02
	١٩٩٦ - ٢٠٠٦	19.8	8.1	0.8
	٢٠٠٧ - ٢٠١٧	20.29	8.5	1.3
	المعدل	18.98		

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

شكل (١) الأتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة الصغرى في محطات الدراسة للمدة (١٩٦٣-٢٠١٧)



المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (١).

سابعا. التغيرات الدورية الحاصلة في معدلات درجات الحرارة العظمى (م°) في العراق (١٩٦٣-٢٠١٧)

تبين الأحصاءات المناخية الحرارية في الجدول (٢) أن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في محطة الموصل سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (٢٧,٩ م°)، في حين وصل معدل درجات الحرارة العظمى للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (٢٧,٨م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٩ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,١ م°)، على حين بلغ معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) (٢٧,٣ م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١١,٠ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٦ م°)، وبلغ معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) (٢٧,٤ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١١,٠٩ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٥ م°)، على حين أخذ معدل درجات الحرارة العظمى بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) الى (٢٨,٤ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١١,٠٦ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٥ م°)، بينما سجلت الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى بلغ (٢٨,٦ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١١,٢ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٧م°).

أما الأحصاءات المناخية الحرارية لمحطة بغداد تتضح من الجدول (٢) ان المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (٣٠,٧ م°)، في حين وصل معدل درجات الحرارة العظمى للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (٣٠,١م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٠ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٦ م°)، و استمر معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الثانية (١٩٧٤-١٩٨٤) بالسير على نفس معدل الدورة الأولى اذ بلغ (٣٠,١م°) وسجلت الدورة الثانية انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٢ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٦ م°)، في حين بلغ معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) (٣٠,٣ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٤ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل

العام (-٠,٤ م°)، على حين أخذ معدل درجات الحرارة العظمى بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) حيث بلغ (٣١,٣ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٢ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٦ م°)، بينما سجلت الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) أعلى معدل لدرجات الحرارة العظمى بلغ (٣١,٥ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٦ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٨ م°).

نلاحظ أيضا من خلال الجدول (٢) ان المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطة البصرة قد سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (٣٢,٩ م°)، في حين وصل معدل درجات الحرارة العظمى للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (٣١,٤م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٢ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-١,٥ م°)، على حين بلغ معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) (٣١,٨ م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,١ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-١,١ م°)، اما معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) قد بلغ (٣٢,٧ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٣ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٢ م°)، وأخذ معدل درجات الحرارة العظمى بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) الى (٣٤,٢ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٥ م°) وبزيادة عن المعدل العام (١,٣ م°)، واستمر معدل درجات الحرارة العظمى في الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) بالأرتفاع اذ بلغ (٣٤,٣ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (١٠,٦ م°) وبزيادة عن المعدل العام (١,٤ م°)، ويتضح من الشكل (٢) أن خط الأنحدار للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى خلال الدورات المناخية الخمس ولجميع محطات الدراسة يتجه اتجاها عاما نحو ألارتفاع حيث ان قيمة Y في محطات الدراسة (الموصل، بغداد، البصرة) بلغت (٠,٢٧، ٠,٤، ٠,٨٢) على التوالي.

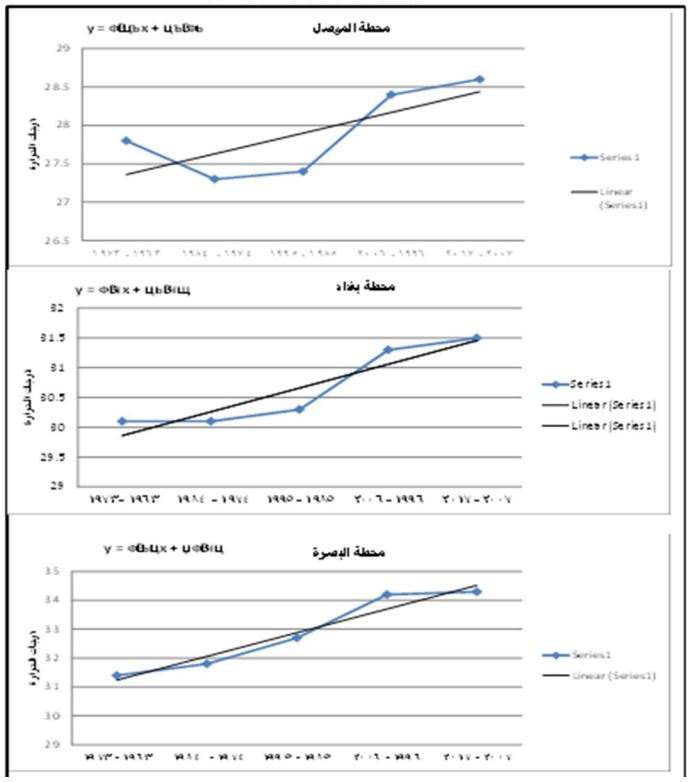
نستنتج مما سبق أن قيم المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في العراق شهدت تغيرا واضحا وبحسب الدورات المناخية اذ انها تتباين زمانيا ومكانيا لكنها بشكل عام تتغير نحو الأرتفاع خلال الخمسة عقود المدروسة.

جدول (٢) الأنحراف والتغير في درجات الحرارة العظمى بين الدورات مقارنة مع المعدل العام في محطات الدراسة

المحطة	الدورات	المعدل	الانحراف عن المعدل العام ع	مقدار التغير عن المعدل العام / م°
الموصل	١٩٧٣-١٩٦٣	٢٧.٨	10.9	-0.1
	١٩٨٤ - ١٩٧٤	٢٧.٣	11.0	-0.6
	١٩٩٥-١٩٨٥	٢٧.٤	11.09	-0.5
	٢٠٠٦-١٩٩٦	٢٧.٤	11.06	0.5
	٢٠١٧-٢٠٠٧	28.6	11.2	0.7
	المعدل	27.9		
بغداد	١٩٧٣-١٩٦٣	30.1	10.0	-0.6
	١٩٨٤ - ١٩٧٤	30.1	10.2	-0.6
	١٩٩٥-١٩٨٥	30.3	10.4	-0.4
	٢٠٠٦-١٩٩٦	31.3	10.2	0.6
	٢٠١٧-٢٠٠٧	31.5	10.6	0.8
	المعدل	30.7		
البصرة	١٩٧٣-١٩٦٣	31.4	8.2	-1.5
	١٩٨٤ - ١٩٧٤	31.8	9.1	-1.1
	١٩٩٥-١٩٨٥	32.7	10.3	-0.2
	٢٠٠٦-١٩٩٦	34.2	10.5	1.3
	٢٠١٧-٢٠٠٧	34.3	10.6	1.4
	المعدل	32.9		

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

شكل (٢) الأتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في محطات الدراسة للمدة (١٩٦٣-٢٠١٧)



المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٢).

تاسعا. التغيرات الدورية الحاصلة في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة (م°) في العراق (١٩٦٣-٢٠١٧)

يتضح من الجدول (٣) أن الأحصاءات المناخية للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة في محطة الموصل سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (٢٠,٥ م°)، في حين وصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (٢٠,٤م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٤ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,١ م°)، بينما بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) (٢٠ م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٥ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٥ م°)، وبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الثالثة للمدة

(١٩٨٥-١٩٩٥) (١٩,٩ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٥ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٦ م°)، في حين أخذ المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) حيث بلغ (٢٠,٩ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٦ م°) وبزيادة عن المعدل العام بلغت (٠,٤ م°)، و استمر المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالارتفاع في الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) حيث بلغ (٢١,٣ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٩ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٨ م°). أما المعدلات السنوية لدرجات الحرارة لمحطة بغداد تتضح من الجدول (٣) انها سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (٢٣,٠ م°)، على حين وصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (٢٢,٤م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٨ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٦ م°)، و بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الثانية (١٩٧٤-١٩٨٤)(٢٢,٢م°) وسجلت الدورة الثانية انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٩ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٨ م°)، في حين بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) (٢٢,٦ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,١ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-٠,٤ م°)، و أخذ المعدل السنوي لدرجات الحرارة بالأرتفاع خلال الدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) اذ بلغ (٢٣,٥ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩ م°) وبزيادة عن المعدل العام (٠,٥ م°)، بينما سجلت الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) أعلى معدل سنوي لدرجات الحرارة بلغ (٢٤,١ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٥ م°) وبزيادة عن المعدل العام (١,١ م°).

نلاحظ أيضا من خلال الجدول (٣) ان المعدلات السنوية لدرجات الحرارة لمحطة البصرة قد سجلت خلال المدة (١٩٦٣-٢٠١٧) ولخمس دورات مناخية معدلا عاما بلغ (٢٦,٠ م°)، في حين وصل المعدل السنوي لدرجات الحرارة للدورة المناخية الأولى للمدة (١٩٦٣-١٩٧٣) الى (٢٤,٦م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٧,٨ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام (-١,٤ م°)، على حين بلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) (٢٥ م°) وسجلت هذه الدورة انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٨,٣ م°) وبمقدار تراجع عن المعدل العام بلغ (-١ م°)، اما المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) بلغ (٢٥,٩ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,١ م°) وبمقدار

تراجع عن المعدل العام (-٠,١ م°)، أما المعدل السنوي لدرجات الحرارة للدورة المناخية الرابعة للمدة (١٩٩٦-٢٠٠٦) وصل الى (٢٧ م°) وبانحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٣ م°) وبزيادة عن المعدل العام مقدارها (١ م°)، واستمر المعدل السنوي لدرجات الحرارة في الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) بالأرتفاع اذ بلغ (٢٧,٣ م°) وسجلت هذه الدورة أعلى انحراف معياري عن المعدل العام بلغ (٩,٦ م°) وبزيادة عن المعدل العام مقدارها (١,٣ م°)، ويتضح من الشكل (٣) أن خط الأنحدار للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة خلال الدورات المناخية الخمس ولجميع محطات الدراسة يتجه اتجاها عاما نحو ألارتفاع اذ ان قيمة Y في محطات الدراسة (الموصل، بغداد، البصرة) بلغت (٠,٢٧، ٠,٤٧، ٠,٧٤) على التوالي.

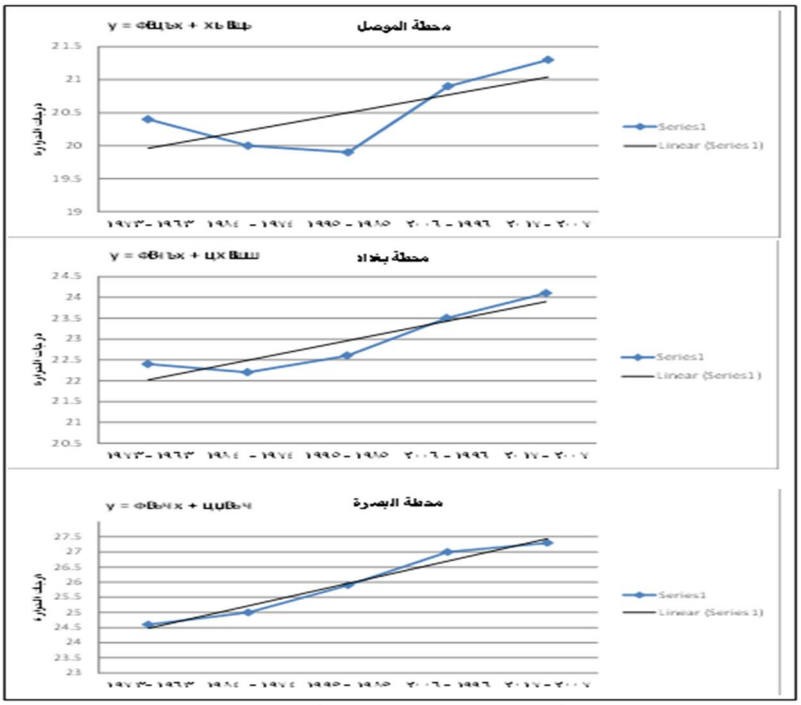
نستنتج مما سبق أن قيم المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في العراق شهدت تغيرا واضحا وبحسب الدورات المناخية اذ انها تتباين زمانيا ومكانيا لكنها بشكل عام تتغير نحو الأرتفاع خلال الخمسة عقود المدروسة. نلاحظ أيضا مما سبق أن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة خلال الدورتين المناخيتين (١٩٩٦-٢٠٠٦، ٢٠٠٧-٢٠١٧) شهدت ارتفاعا وتغيرا واضحا مقارنة مع الدورات المناخية السابقة وفي جميع المحطات المناخية قيد الدراسة.

جدول (٣) الأنحراف والتغير في المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بين الدورات مقارنة مع المعدل العام في محطات الدراسة

المحطة	الدورات	المعدل	الأنحراف عن المعدل العام ع	مقدار التغير عن المعدل العام / م°
الموصل	١٩٧٣- ١٩٦٣	20.4	9.4	-0.1
	١٩٨٤ - ١٩٧٤	20	9.5	-0.5
	١٩٩٥- ١٩٨٥	19.9	9.5	-0.6
	٢٠٠٦- ١٩٩٦	20.9	9.6	0.4
	٢٠١٧- ٢٠٠٧	21.3	9.9	0.8
	المعدل	20.5		
بغداد	١٩٧٣- ١٩٦٣	22.4	8.8	-0.6
	١٩٨٤ - ١٩٧٤	22.2	8.9	-0.8
	١٩٩٥- ١٩٨٥	22.6	9.1	-0.4
	٢٠٠٦- ١٩٩٦	23.5	9	0.5
	٢٠١٧- ٢٠٠٧	24.1	9.5	1.1
	المعدل	23.0		
البصرة	١٩٧٣- ١٩٦٣	24.6	7.8	-1.4
	١٩٨٤ - ١٩٧٤	25	8.3	-1
	١٩٩٥- ١٩٨٥	25.9	9.1	-0.1
	٢٠٠٦- ١٩٩٦	27	9.3	1
	٢٠١٧- ٢٠٠٧	27.3	9.6	1.3
	المعدل	26.0		

المصدر: من عمل الباحثة بالأعتماد على وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

شكل (٣) الأتجاه العام للمعدلات السنوية لدرجات الحرارة في محطات الدراسة للمدة (١٩٦٣-٢٠١٧)



المصدر / من عمل الباحثة بالاعتماد على بيانات الجدول (٣).

الأستنتاجات:

تبين من خلال التحليل الجغرافي لأتجاهات تغير درجات الحرارة في العراق ولخمس دورات مناخية ما يأتي:

١. أن التغير المناخي كان واضحا في العراق حيث شهدت درجات الحرارة العظمى والصغرى والمعدل السنوي أنحرافا نحو الأرتفاع.
٢. تتباين درجات الحرارة في العراق زمانيا ومكانيا خلال المدة المدروسة (١٩٦٣-٢٠١٧).
٣. سجلت معدلات درجات الحرارة العظمى أدنى معدل لها خلال الدورة المناخية الثانية للمدة (١٩٧٤-١٩٨٤) حيث بلغ (٢٧,٣ م°) في محطة الموصل وأعلى معدل لها خلال الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) بلغ (٣٤,٣ م°) في محطة البصرة.

٤. سجلت معدلات درجات الحرارة الصغرى أدنى معدل لها خلال الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) حيث بلغ (١٢,٣ م°) في محطة الموصل وأعلى معدل لها خلال الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) بلغ (٢٠,٢٩ م°) في محطة البصرة.

٥. أن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العامة سجلت أدنى معدل لها خلال الدورة المناخية الثالثة للمدة (١٩٨٥-١٩٩٥) حيث بلغ (١٩,٩ م°) في محطة الموصل وأعلى معدل لها خلال الدورة المناخية الخامسة للمدة (٢٠٠٧-٢٠١٧) بلغ (٢٧,٣ م°) في محطة البصرة.

٦. أظهرت لنا دراسة الدورات المناخية للأتجاه العام لدرجات الحرارة بأن هناك اتجاها عاما وواضحا نحو ارتفاع معدلات درجات الحرارة في العراق.

٧. تبين أن المعدلات السنوية لدرجات الحرارة خلال الدورتين المناخيتين (١٩٩٦-٢٠٠٦، ٢٠٠٧-٢٠١٧) شهدت ارتفاعا وتغيرا واضحا مقارنة مع الدورات المناخية السابقة وفي جميع المحطات المناخية قيد الدراسة.

٨. تبين أن الدورة المناخية (٢٠٠٧-٢٠١٧) سجلت أعلى أنحراف معياري عن معدلات درجات الحرارة العظمى والصغرى والسنوية في جميع المحطات المناخية وهذا يتماشى مع شدة التغيرات المناخية التي يشهدها العالم خلال تلك المدة.

ملحق (١) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة الصغرى والعظمى (م°) في محطات الدراسة للمدة (١٩٦٣-٢٠١٧)م

المحطة	الأشهر	معدل الحرارة الصغرى (م°)	معدل الحرارة العظمى (م°)
الموصل	كانون الثاني	٢,٤	١٢,٧
	شباط	٣,٥٩	١٤,٠
	آذار	٧,١٠	١٩,٤
	نيسان	١٢,٤٠	٢٥,٠
	أيار	١٦,٩	٣٢,٧
	حزيران	٢١,٣٠	٣٩,٤
	تموز	٢٣,٠٠	٤٢,٩
	آب	٢٢,٥٠	٤٢,٧
	أيلول	١٨,٠	٣٨,٣
	تشرين الأول	١٣,٧٠	٣٠,٩
	تشرين الثاني	٧,٥٠	٢١,٤
	كانون الأول	٣,٨٠	١٤,٠
	المعدل السنوي	١٣,٠٠	٢٧,٩
بغداد	كانون الثاني	٤,١	١٣,٩
	شباط	٥,٩	١٨,٥
	آذار	٩,٩	٢٣,٩
	نيسان	١٤,٥	٢٩,٥
	أيار	٢٠,٥	٣٦,٤
	حزيران	٢٣,٧	٤١,٤
	تموز	٢٥,٨	٤٤,٠
	آب	٢٥	٤٣,٧
	أيلول	٢١,١	٤٠,٠
	تشرين الأول	١٦,٧	٣٣,٠
	تشرين الثاني	٩,٧	٢٣,٩
	كانون الأول	٥,٤	١٧,٠
	المعدل السنوي	١٥,٧	٣٠,٠
البصرة	كانون الثاني	٧,٤٥	١٨,٠
	شباط	٩,٣٤	٢١,٣
	آذار	١٣,٨٧	٢٦,١
	نيسان	١٩,٤٧	٣٢,٣
	أيار	٢٥,٠٧	٣٨,٠
	حزيران	٢٧,٤٧	٤٢,١
	تموز	٢٩,٥٠	٤٤,١
	آب	٢٨,٧١	٤٤,٤
	أيلول	٢٤,٠٥	٤١,٤
	تشرين الأول	٢٠,٠٧	٣٦,٠
	تشرين الثاني	١٣,٩٤	٢٦,٨
	كانون الأول	٨,٨٠	٢٠,٠
	المعدل السنوي	١٨,٩٨	٣٠,٩

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.

هوامش البحث

(١) علي مهدي الدجيلي، دراسة المسار العام لدرجات الحرارة والتنبؤ بها في محطة البصرة المناخية، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الأنسانية، العدد الأول، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٧، ص١٦٤.

(٢) خلف حسين علي الدليمي، التغير المناخي وأثاره المتوقعة على الأنسان والبيئة في الوطن العربي، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد ٢، العدد ٢، كلية التربية للبنات، جامعة الأنبار، ٢٠١٠، ص١٥٠.

(٣) زهراء عدنان أحمد العطار، التغيرات المناخية في العالم واستخدامات الطاقة المتجددة للتقليل من تأثيراتها، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١١ ، ص١٧.

(٤) نعمان شحاذة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩، ص٧١.

(٥) علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، الطبعة الأولى، دار الكتب والوثائق ببغداد، ٢٠٠٩، ص٢٢٨.

(٦) ستار ترف رزاق القريشي، تأثير التغير المناخي في خصائص مناخ العراق السياحي، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، ٢٠١٩،ص٤٦.

قائمة المصادر والمراجع

(١) خلف حسين علي الدليمي، التغير المناخي وأثاره المتوقعة على الأنسان والبيئة في الوطن العربي، المجلة العراقية لدراسات الصحراء، المجلد ٢، العدد ٢، كلية التربية للبنات، جامعة الأنبار، ٢٠١٠.

(٢) زهراء عدنان أحمد العطار، التغيرات المناخية في العالم واستخدامات الطاقة المتجددة للتقليل من تأثيراتها، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠١١ .

(٣) ستار ترف رزاق القريشي، تأثير التغير المناخي في خصائص مناخ العراق السياحي، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، ٢٠١٩.

(٤) علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، الطبعة الأولى، دار الكتب والوثائق ببغداد، ٢٠٠٩.

(٥) علي مهدي الدجيلي، دراسة المسار العام لدرجات الحرارة والتنبؤ بها في محطة البصرة المناخية، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الأنسانية، العدد الأول، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٧.

(٦) نعمان شحاذة، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩.

البيانات الرسمية:

جمهورية العراق، وزارة النقل العراقية، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بغداد، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨.