التكرارات الدورية لشذوذ درجات الحرارة العظمى واتجاهاتها في العراق

أ.د مثنى فاضل علي الوائلي

الباحثة/ رغد سعد عبد الكاظم النصراوي

كلية الآداب/ جامعة الكوفة

المستخلص:

كشفت الدراسة حالات عدم الاستقرار التي تنتاب درجات الحرارة في مناخ العراق والمتمثلة بالشذوذ الحراري للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠) مقسمه الى ثلاث دورات مناخية، بالاعتماد على البيانات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى لـ(١٨ محطة) معول عليها أن تمثل كامل منطقة الدراسة، وإيجاد تكراراتها وانحرافاتها وتغيراتها وطبيعة اتجاهاتها العامة ومدى تباينها مكانياً وزمانياً ودورياً خلال تلك المدة. توصلت الدراسة الى رصد حالتين لشذوذ الحرارة العظمى، والتي جاءت متباينة مكانياً وزمانياً ودورياً، اذ سجلت الدورة المناخية الثالثة على أكبر معدل تكرار لحالات الشذوذ الموجب (١٥٦٤) حالة من أصل (٣٥٦٣) حالة، في حين سجلت ذات الدورة على أدنى معدل تكرار للشذوذ السالب بلغ (٧٦٥) حالة، لتسجل الدورة الأولى على أكبر شذوذ حراري سالب نحو (١٥٨٠) تكراراً من أصل (٣٤٣٤) تكراراً [1]. بالنسبة الى الاتجاهات العامة نجد تفوق صورة واحدة لحالات الشذوذ الحراري في منطقة الدراسة، اذ تشهد تزايد في حالات الشذوذ الحراري الموجب وتناقص حالات الشذوذ الحراري السالب أي أننا نجد تزايد في عدد الأيام التي تسجل معدلات حرارية تفوق معدلات عروضها المناخية في حين نجد تناقص في عدد الأيام التي تسجل معدلات حرارية أقل من عروضها.الكلمات المفتاحية: المناخ، الشذوذ الحراري، الاتجاه.

المقدمة:

يعد المناخ من العوامل المسيطرة والمؤثرة في مختلف أوجه الحياة ويمكن أن ندرك ذلك التأثير عن طريق دراسة التباينات مختلفة الشدة التي تنتاب عناصره ومنها درجات الحرارة العظمى، والتي تشمل حالات الشذوذ الحراري ومعرفة أنماطها واحتمالات تكرارها واتجاهاتها العامة وتغيراتها الدورية لتظهر لنا مدى خطورتها والتي قد تكون دراسة معدلاتها فقط غير كافية لإبرازها، إذ تعد الخصائص المناخية المتصفة ب(الشذوذ) من الحالات التي تتكرر مؤخراً بصورة كبيرة في العديد من مناخات العالم. كما تشير الدراسات والمؤشرات الى وجود العديد من التهديدات المتباينة الشدة جراء تلك الحالات، وإن التغيرات الملحوظة فيها تعكس تأثير تغير المناخ البشري المنشأ فضلاً عن تقلب المناخ الطبيعي.أن العراق يعد أحد الدول العربية المعرضة لتأثيرات التغير المناخي حسب تقرير برنامج الأمم المتحدة الإنمائي٢٠١٠، فضلاً عن ما تتميز به الأقاليم الحارة الجافة وشبه الجافة بعدم انتظام أحوالها المناخية وبحكم تعرض جميع الخصائص المناخية لتلك التغيرات وحدوث طفرات وشذوذ عن معدلاتها الطبيعية، أي إنها تشهد ظروفاً جوية غير منتظمة تتغير بصورة مفاجئة، وتبتعد قيمها عن حالاتها الطبيعية أو معدلاتها الاعتيادية، لذا برزت ظاهرة الشذوذ في درجات الحرارة في مناخ العراق كظاهرة تستحق الدراسة والكشف عنها.

أولاً-الدليل النظري للدراسة:

١- مشكلة الدراسة:تتمثل مشكلة الدراسة بالآتي: -(ما مدى التغيرات الدورية لشذوذ درجات الحرارة العظمى في العراق وما اتجاهاتها)؟

٢- فرضية الدراسة: (تتغير معدلات وتكرارات حالات شذوذ درجات الحرارة العظمى في العراق خلال الدورات المعتمدة، كما يتباين الاتجاه العام لتلك الحالات في منطقة الدراسة ويغلب فيه اتجاهه نحو التزايد).

٣- هدف الدراسة:الهدف من الدراسة هو الكشف عن الحالات الشاذة المرصودة في درجات الحرارة العظمى في العراق خلال الدورات المناخية المعتمدة، مع بيان تكراراتها وإبراز مدى تباينها مكانياً وزمانياً فضلاً عن تحديد الاتجاه العام لتلك الحالات ومقدار التغيرات التي تطرأ عليها خلال تلك الدورات والمحطات المناخية خلال المدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

٤- أهمية الدراسة:تبرز أهمية الدراسة كونها تعد من المواضيع المناخية المهمة خاصة أن معظم أجزاء العالم تدخل في حقبة من حالات عدم الاستقرار تلك، لذا فأن فهم تلك الحالات سيعطى صورة واضحة عن مقدار الأثر الناجم للتغيرات المناخية كونها إحدى أهم مؤشراته، وما تتركها من أثار بارز على النظم البيئية، لذا فأن دراسة الخصائص المناخية تلك وطبيعة التغيرات والتباينات لها أهميتها الخاصة لأي منطقة.

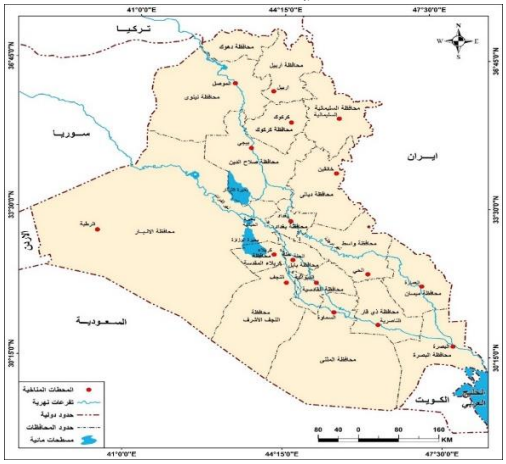
٥- حدود الدراسة: تتمثل حدود منطقة الدراسة بالمحطات الانوائية التي سيتم اعتمادها في دراستنا هذه ضمن حدود جمهورية العراق، التي تقع بين دائرتي عرض (٢٩ °٥ ، ٢٢ °٣٧) شمالاً وبين قوسي طول (٤٥ °٣٨، ٤٥ °٤٨) شرقاً، وجغرافياً جنوب غرب اسيا وفي القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي، و لـ (١٨ محطة) مناخية تمثل معظم أجزاء العراق المتباينة مناخياً، جدول(١) خريطة(١). اما الحدود الزمنية تم اعتماد الحدود الزمنية للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠) م مقسمة على ثلاث دورات مناخية، الدورة الأولى تمتد (١٩٨٨-١٩٩٨)، الدورة الثانية تمتد (١٩٩٩-٢٠٠٩)، اما الدورة الثالثة تمتد (٢٠١٠-٢٠٢٠) .

جدول (١) بيانات محطات الرصد الجوي المشمولة بالدراسة

اسم المحطة	خط الطول شرقاً	دائرة العرض شمالاً	الارتفاع م	رقم المحطة الانوائي
الموصل	٤٣° ٠٩ـ	٣٦° ١٩ـ	٢٢٣	٦٠٨
أربيل	٤٤° ٠٠ـ	٣٦° ٠٩ـ	٤٢٠	٦١٦
السليمانية	٤٥° ٢٧ـ	٣٥° ٣٢ـ	٨٤٣	٦٢٣
كركوك	٤٤° ٢٤ـ	٣٥° ٢٨ـ	٣٣١	٦٢١
بيجي	٤٣° ٣٢ـ	٣٤° ٥٤ـ	١١٥.٥	٦٣١
خانقين	٤٥° ٢٣ـ	٣٤° ٢١ـ	٢٠٢	٦٣٧
بغداد	٤٤° ٢٤ـ	٣٣° ١٨ـ	٣١.٧	٦٥٠
الرطبة	٤٠° ١٧ـ	٣٣° ٠٢ـ	٦٣٠.٨	٦٤٢
كربلاء	٤٤° ٠٣ـ	٣٢° ٣٤ـ	٢٩	٦٥٦
الحلة	٤٤° ٢٧ـ	٣٢° ٢٧ـ	٢٧	٦٥٧
الحي	٤٦° ٠٢ـ	٣٢° ٠٨ـ	١٧	٦٦٥
النجف	٤٤° ١٩ـ	٣١° ٥٧ـ	٥٣	٦٧٠
الديوانية	٤٤° ٥٧ـ	٣١° ٥٧ـ	٢٠	٦٧٢
العمارة	٤٧° ١٠ـ	٣١° ٥٠ـ	٩.٥	٦٨٠
السماوة	٤٥° ١٦ـ	٣١° ١٦ـ	١١.٤	٦٧٤
الناصرية	٤٦° ١٤ـ	٣١° ٠١ـ	٥	٦٧٦
بصرة الحسين	٤٧° ٤٧ـ	٣٠° ٣١ـ	٢.٠	٦٨٩
بصرة المطار	٤٧° ٤٧ـ	٣٠° ٣١ـ	٢.٦	٦٩٠

المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠٢٠.

خريطة (١) الموقع الجغرافي لمحطات منطقة الدراسة الانوائية



المصدر: بالاعتماد على وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بغداد، ٢٠٢١، باستعمال برنامج Arc GIS 10.6

ثانياً–خصائص معدلات شذوذ درجات الحرارة العظمى في العراق يعرف الشذوذ الحراري بانه مقدار الانحراف عن متوسط حرارة دائرة العرض الذي يقع عليه المكان وهو يعادل الفرق بين معدل درجة حرارته و درجة حرارة دائرة العرض التي يقع عليها، وقد يكون هذا الشذوذ موجباً او سالباً، أن معرفة متوسط حرارة دوائر العرض الجغرافية تمكننا من تقدير الاختلافات الحرارية لأي مكان ما مع حرارة دوائر العرض الجغرافية المطابقة لنفس المكان والتي تعرف بالشذوذ الحراري لذلك المكان، ولا تعكس لنا تأثير خطوط العرض الجغرافية على توزيع الحرارة وانما تقتصر حالات الشذوذ تلك في ابراز الاختلافات الحرارية في مواقع مختلفة بالنسبة لدوائر عرضها[٢]. وان تلك العملية تحتم علينا اولاً معرفة

طبيعة درجات الحرارة العظمى في تلك المحطات نفسها عن طريق تحليل المعدلات الشهرية والسنوية ومدى تباينها دورياً ثم تحليل طبيعة حرارة العروض التي تقع عليها، لكشف طبيعة شذوذ تلك التي تتباين لتباينها. تم اعتماد معدلات الحرارة العظمى لكل المحطات التي تشترك بنفس دائرة العرض واستخراج معدل دائرة عرضها ثم اعتماد تلك المعدلات لاستخراج درجة الشذوذ وحسب الدورات المناخية المعتمدة، يبين جدول (٢) ان كل دائرة عرض مناخية تشهد تبايناً مكانياً و زمانياً في معدلات درجات الحرارة العظمى ولكن بشكل عام بلغ المعدل السنوي لمنطقة الدراسة (٣٠.٣م°) اعلاها في شهر تموز (٤٣.٨م°) وادناها في شهر كانون الثاني(١٥.٤)، و تسجيل معدلات حرارة عظمى مرتفعة بمعدل سنوي تراوح بين (٢٦.٥م°) في دائرة عرض (٣٦°) كأدنى معدل و (٣٣.٨م°) في دائرة عرض(٣٠°) كأعلى معدلات مسجلة فيها، والتي تسجل معدلات شهرية اعلى من باقي دوائر العرض، وبفارق بينهما يصل الى (٧م°)، في حين تراوح الفرق بين الدوائر والمعدل العام لها بين (٣.٥م°) لدائرة عرض (٣٠°) كأكبر فرق موجب بين المعدلات المسجلة، و (٠.٥م°) لدائرة عرض (٣٤°)، في حين سجل فرق سالب تراوح بين (-٣.٨ _ ١.٠-م°) لكل من دائرة العرض (٣٦° ، ٣٣°) كأعلى وادنى فرق سالب لدرجات الحرارة العظمى، كما نلاحظ تسجيل اربع دوائر عرض تمر في منطقة الدراسة من اصل سبع معدلات حرارة عظمى تفوق معدلها العام. جدول (2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجة الحرارة العظمى(م°) عند دوائر العرض في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

دوائر العرض	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
36	11.8	13.7	18.4	24.3	31.3	37.4	41.1	41.0	36.2	29.5	20.0	13.7	26.5
35	12.8	14.9	19.3	24.9	32.3	37.9	41.6	41.2	36.4	30.3	20.9	15.0	27.4
34	15.7	18.1	23.2	29.4	36.3	41.8	44.7	44.7	40.4	33.6	24.2	17.7	30.8
33	14.8	17.5	22.5	28.6	34.7	39.4	42.0	42.0	38.2	32.0	22.9	17.0	29.3
32	16.8	19.9	25.1	31.4	37.9	42.5	44.7	44.6	41.0	34.6	24.8	18.7	31.8
31	17.3	20.5	25.9	32.0	38.9	43.4	45.6	45.4	41.9	35.4	25.5	19.4	32.6
30	18.4	21.6	26.3	32.9	40.5	44.9	46.9	47.0	43.3	36.9	26.9	20.4	33.8
المعدل العام	15.4	18.0	22.9	29.1	36.0	41.0	43.8	43.7	39.6	33.2	23.6	17.4	30.3

المصدر: بالاعتماد على ملحق (١).

وعلى أساس تباين المعدلات الحرارية بين الدورات والدوائر كان من الطبيعي ان تتباين تلك المحطات الدراسة في تسجيل درجات شذوذ الحرارة العظمى بين اعلى وادنى من المعدلات السنوية لدوائر عرضها وخلال الدورات المناخية، اذ نجد من جدول(٣) تتباين محطات الدراسة في تسجيلها لحالات الشذوذ المناخي في معدلاتها مكانياً و زمانياً و دورياً، اذ سجلت بعض تلك المحطات شذوذاً موجباً بلغت (٩) محطات مناخية تمثلت في كل من محطات (الموصل، كركوك، خانقين، بغداد، الحي، العمارة، الناصرية، بصرة الحسين، بصرة المطار) تراوحت بين (٠.١م°) كأدنى معدل للشذوذ الموجب وسجل في محطات البصرة وبين (١.٩م°) كأعلى حد للشذوذ السالب وسجل في محطتي كركوك و بغداد، بينما سجلت (٨) محطات شذوذاً سالبا تراوح بين (-٠.٣ _ ١.٩-م°) أي سجل معدلات ادنى من معدلات عروضها و تشمل المحطات (أربيل، السليمانية، بيجي، الرطبة، الحلة، كربلاء، الديوانية، النجف) خلال الدورات المناخية المعتمدة في الدراسة، اكبر شذوذ كان في محطتي السليمانية والرطبة، واقل شذوذ في محطتي كربلاء والديوانية، في حين لم تسجل محطة السماوة أي شذوذ في المعدلات السنوية، كما نلاحظ ان اعلى شذوذ موجب وسالب سجل للحرارة العظمى عند دائرتي عرض (٣٣° ، ٣٥°) واقلها سجلت عند دوائر عرض (٣٠°، ٣١°، ٣٢°)، شكل (١)

جدول (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لشذوذ درجات الحرارة العظمى(م°) خلال الدورات المناخية في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

اسم المحطة	العرض	الدورات	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الموصل		دورة ١	0.1	0.3	0.0	0.6	1.3	1.7	1.2	1.5	1.6	1.1	1.3	0.6	1.0
		دورة ٢	1.2	2.1	2.5	2.0	2.4	2.7	2.5	2.4	2.0	2.0	1.4	1.4	2.0
		دورة ٣	2.3	2.7	2.2	2.5	2.3	2.4	2.5	2.9	3.0	3.1	1.9	2.0	2.5
	36	المعدل	1.2	1.7	1.6	1.7	2.0	2.3	2.1	2.2	2.2	2.1	1.5	1.3	1.8
أربيل		دورة ١	-3.0	-3.5	-3.0	-3.6	-3.6	-4.3	-3.2	-3.3	-3.1	-3.1	-2.6	-2.2	-3.2
		دورة ٢	-2.7	-3.5	-3.2	-3.8	-4.2	-4.3	-4.2	-3.9	-4.1	-3.3	-3.1	-2.8	-3.6
		دورة ٣	2.1	2.0	1.8	2.3	1.4	1.5	1.1	0.4	0.3	0.3	1.0	1.0	1.2
		المعدل	-1.2	-1.7	-1.5	-1.7	-2.1	-2.4	-2.1	-2.3	-2.3	-2.0	-1.6	-1.3	-1.8
السليمانية		دورة ١	-0.7	0.8	-2.6	-3.2	-1.8	-5.0	-3.2	-4.0	-4.5	-0.9	-1.5	-1.5	-2.3
		دورة ٢	-2.6	-2.5	-1.0	-2.4	-2.9	-2.1	-2.5	-1.9	-2.1	-2.0	-2.8	-2.1	-2.2
		دورة ٣	-0.9	-2.4	-1.5	-1.0	-1.7	-0.8	-0.7	-0.7	0.1	-1.6	-1.6	-1.1	-1.1
	35	المعدل	-1.4	-1.4	-1.7	-2.2	-2.1	-2.6	-2.1	-2.2	-2.2	-1.5	-2.0	-1.6	-1.9
كركوك		دورة ١	0.5	0.1	-0.1	1.5	1.6	2.2	1.8	1.5	1.9	1.5	1.6	0.9	١,٣
		دورة ٢	1.3	2.0	2.8	2.2	2.2	2.5	1.9	2.1	0.8	0.7	2.1	1.5	1.8
		دورة ٣	2.2	2.2	2.2	2.8	2.4	3.3	3.0	3.1	3.7	2.0	2.2	2.3	2.6

1.9	1.6	2.0	1.4	2.1	2.2	2.2	2.7	2.1	2.2	1.6	1.4	1.4	المعدل		
-1.3	-1.1	-0.8	-1.1	-1.2	-1.6	-1.0	-1.5	-1.2	-1.0	-2.0	-1.6	-1.8	دورة ١		بيجي
-0.3	-0.7	-0.5	-0.4	-0.8	-0.8	-0.7	-0.9	0.0	-0.3	1.5	0.3	-0.4	دورة ٢		
-0.4	-0.7	-0.4	-1.2	-0.3	-0.4	-0.4	-0.6	-1.2	0.3	0.2	0.2	0.1	دورة ٣		
-0.7	-0.9	-0.6	-0.9	-0.7	-0.9	-0.7	-1.0	-0.8	-0.3	-0.1	-0.4	-0.7	المعدل	34	
-0.5	0.0	0.2	0.1	-0.3	-0.5	-0.2	-0.1	0.0	-1.1	-2.2	-1.1	-0.7	دورة ١		خانقين
0.5	0.3	0.1	1.0	0.3	0.7	0.3	1.0	1.0	0.5	0.9	0.4	-0.2	دورة ٢		
1.9	2.3	1.4	1.6	2.3	2.2	2.1	2.0	1.5	1.3	1.2	1.8	3.0	دورة ٣		
0.6	0.9	0.6	0.9	0.8	0.8	0.7	1.0	0.8	0.2	0.0	0.4	0.7	المعدل		
1.1	0.6	0.9	1.4	1.7	0.9	1.9	2.1	2.0	1.5	0.0	0.3	0.1	دورة ١		بغداد
2.2	0.9	0.8	2.5	2.1	2.9	2.8	2.8	2.6	2.0	3.4	2.4	1.1	دورة ٢		
2.3	1.4	1.4	2.0	2.5	3.1	3.3	3.0	2.5	2.2	2.3	2.2	2.3	دورة ٣		
1.9	0.9	1.0	2.0	2.1	2.3	2.7	2.6	2.4	1.9	1.9	1.6	1.2	المعدل	٣٣	
-2.6	-1.8	-1.8	-2.4	-2.6	-3.3	-3.3	-3.0	-2.7	-2.2	-3.6	-2.8	-2.1	دورة ١		الرطبة
-1.6	-0.4	-1.5	-1.7	-2.0	-1.8	-2.3	-2.4	-2.3	-1.6	-1.2	-0.7	-0.8	دورة ٢		
-1.4	-0.7	0.2	-2.0	-1.3	-2.1	-2.2	-2.2	-2.4	-1.9	-1.2	-1.2	-0.4	دورة ٣		
-1.9	-0.9	-1.0	-2.0	-2.0	-2.4	-2.6	-2.6	-2.5	-1.9	-2.0	-1.6	-1.1	المعدل		
-1.2	-0.9	-0.9	-1.2	-1.2	-1.1	-0.7	-0.9	-0.9	-1.0	-2.5	-1.9	-1.7	دورة ١		كربلاء
-0.2	-0.6	-0.7	-0.2	-0.7	0.3	0.0	0.0	0.0	0.2	-0.2	-0.2	-0.8	دورة ٢		
0.5	0.3	-0.4	0.0	1.1	1.0	1.0	0.3	-0.1	0.2	0.6	0.5	1.0	دورة ٣		
-0.3	-0.4	-0.6	-0.5	-0.2	0.1	0.1	-0.2	-0.3	-0.2	-0.7	-0.5	-0.5	المعدل		
-1.2	-0.3	-0.2	-1.1	-1.5	-1.9	-1.6	-1.4	-1.0	-0.8	-1.9	-1.4	-0.9	دورة ١		الحلة
-0.4	-0.8	-0.1	-0.4	-1.1	-0.7	-2.0	-1.0	-0.4	-0.2	1.3	0.8	-0.1	دورة ٢	٣٢	
0.3	0.6	0.6	-0.2	0.2	-0.4	0.9	-0.6	-0.5	0.0	1.0	0.8	1.3	دورة ٣		
-0.4	-0.2	0.1	-0.6	-0.8	-1.0	-0.9	-1.0	-0.6	-0.3	0.1	0.1	0.1	المعدل		
-0.1	0.3	0.9	0.3	0.4	-0.5	-0.4	0.4	0.3	-0.4	-1.6	-1.0	-0.6	دورة ١		الحي
1.3	0.6	1.1	1.9	1.2	1.9	1.2	1.7	1.6	1.3	1.9	1.3	0.5	دورة ٢		
0.9	0.6	0.1	0.6	1.5	1.4	1.5	0.9	0.5	0.7	1.2	0.8	1.1	دورة ٣		
0.7	0.5	0.7	0.9	1.0	1.0	0.8	1.0	0.8	0.5	0.5	0.4	0.3	المعدل		
-1.7	-1.1	-1.1	-1.9	-2.0	-2.0	-1.5	-1.4	-1.3	-1.3	-2.8	-2.2	-1.9	دورة ١		النجف
-0.2	-0.9	-0.8	-0.6	-0.5	0.2	0.0	0.0	-0.1	-0.2	0.7	0.0	-0.5	دورة ٢		
0.2	-0.1	-0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.2	-0.2	0.0	0.4	0.3	0.7	دورة ٣		
-0.6	-0.7	-0.9	-0.7	-0.7	-0.5	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	المعدل		
-1.4	-0.6	-0.4	-1.2	-1.8	-2.1	-1.6	-1.2	-1.2	-1.0	-2.4	-1.7	-1.1	دورة ١		الديوانية
-0.3	-0.6	-0.9	-0.1	-0.9	-0.3	-1.0	-0.7	-0.4	0.0	1.3	0.3	-0.1	دورة ٢		
0.7	0.6	0.1	0.3	1.0	-0.1	1.5	-0.1	-0.1	0.9	0.8	1.9	1.8	دورة ٣		
-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.6	-0.8	-0.4	-0.7	-0.6	0.0	-0.1	0.1	0.2	المعدل		
-0.8	-0.4	0.5	-0.4	-0.2	-1.3	-0.1	-0.8	-0.6	-1.1	-2.6	-1.5	-1.1	دورة ١		العمارة
0.6	-0.3	0.1	1.0	0.7	1.5	0.9	1.3	0.9	0.9	1.1	0.2	-0.6	دورة ٢	٣١	
0.8	0.2	-0.3	0.6	1.6	1.5	1.2	1.3	0.5	0.0	0.7	0.8	1.1	دورة ٣		
0.2	-0.1	0.1	0.4	0.7	0.6	0.7	0.6	0.3	0.0	-0.3	-0.2	-0.2	المعدل		
-0.7	0.0	0.6	-0.3	-1.0	-1.6	-1.4	-0.8	-0.5	-0.2	-1.6	-1.2	-0.5	دورة ١		السماوة
0.2	0.0	1.5	-0.3	-0.3	0.1	-0.4	0.1	0.2	0.2	1.5	0.7	-0.8	دورة ٢		
0.4	0.5	-0.2	0.1	0.5	0.4	0.1	0.3	0.3	0.2	1.0	0.8	1.3	دورة ٣		
0.0	0.2	0.6	-0.2	-0.2	-0.3	-0.6	-0.2	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	المعدل		
-0.5	0.0	0.9	0.0	-0.3	-0.7	-0.8	-0.4	-0.4	-1.3	-1.3	-1.1	-0.5	دورة ١		الناصرية
1.0	0.6	0.5	1.3	0.7	1.6	0.8	0.8	1.3	1.6	1.8	0.9	0.3	دورة ٢		
1.6	1.2	1.0	1.6	2.4	1.9	1.5	1.4	1.1	1.1	1.8	1.6	2.2	دورة ٣		
0.7	0.6	0.8	1.0	1.0	0.9	0.5	0.6	0.7	0.5	0.8	0.5	0.7	المعدل		
-0.8	0.0	0.4	-0.8	-0.6	-1.0	-1.1	-1.0	-1.3	-0.4	-1.6	-1.3	-1.0	دورة ١		بصرة الحسين
0.4	-0.4	-0.1	0.7	-0.6	0.5	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	0.2	-0.2	دورة ٢		
0.8	0.8	0.1	0.7	1.0	0.6	1.0	0.4	0.0	0.8	1.3	0.9	1.7	دورة ٣		
0.1	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.1	0.0	-0.2	0.5	0.4	-0.1	0.1	المعدل	30	
-٠,٤	٠,٠	٠,٤	-٠,٨	-٠,٣	-٠,٦	-٠,٥	٠,٢	-٠,٤	-٠,٢	-٠,٨	-٠,٧	-٠,٩	دورة ١		بصرة المطار
٠,٠	-٠,٧	-٠,٦	٠,١	-٠,٦	٠,٠	-٠,٤	-٠,٤	٠,٧	٠,٩	١,٠	٠,١	-٠,٤	دورة ٢		
٠,٦	٠,١	-٠,٥	٠,٣	١,٢	٠,٦	٠,٩	٠,٥	٠,٣	٠,٨	١,٥	٠,٦	٠,٨	دورة ٣		
٠,١	-٠,٢	-٠,٢	-٠,٢	٠,١	٠,٠	٠,٠	٠,١	٠,٢	٠,٥	٠,٥	٠,٠	-٠,٢	المعدل		

المصدر: بالاعتماد على ملحق (١) وجدول (٢).شكل (١) المعدلات السنوية العامة لشذوذ الحرارة العظمى(م°) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

المصدر: بالاعتماد على جدول (٣).أما المعدلات العامة للشذوذ شهرياً فيظهر من الجدول ذاته مدى تباين محطات الدراسة زمانياً بين شهور السنة في تسجيلها لمعدلات تشذ سلبياً و ايجابياً عن معدلات عروضها المناخية، فلا نجد أي شهر من شهور السنه يأخذ نمط واحد ويسجل حالة واحدة للشذوذ، أي انه غير منتظم و يختلف بين شهور السنة وبين المحطات لذات الشهر، ففي شهر كانون الثاني سجلت(٩) محطات

مناخية شذوذاً موجباً تفوق فيها معدلاتها العامة معدلات دوائر العرض التي تقع عليها، وان اكبر شذوذ حراري موجب سجلت لهذا الشهر في محطة كركوك، وادناها في كل من محطة الحلة و بصرة الحسين، اذ تراوحت بين (٠.١ _ ١.٤م°)، فيما بلغ عدد المحطات التي سجلت معدلات شهرية اقل من معدلات عروضها (٨) محطات تراوحت بين (-٠.٢ _ ١.٤-م°) اعلاها في محطة السليمانية وادناها في محطة العمارة و بصرة المطار، في حين لم تسجل محطة السماوة أي شذوذ حراري، و يمكن ان نلاحظ تسجيل دائرة عرض (٣٥°) اعلى شذوذ حراري بنوعيها والمتمثلة بمحطة كركوك والسليمانية، في حين اشتركت دائرة عرض (٣٠°) في تسجيلها لأقل شذوذ حراري موجب وسالب والمتمثلة بمحطات البصرة الشكل (٢) سجلت في شهر شباط كذلك (٩) محطات مناخية معدلات اعلى من عروضها تراوحت بين (٠.١م°) في كل من محطة الحلة والديوانية والسماوة، وبين(١.٧م°) في محطة الموصل، بينما سجلت (٨) محطات شذوذاً سالباً عن معدلات عروضها، سجلت محطة أربيل اكبر شذوذ حراري سالب في هذا الشهر بلغ (١.٧-م°) بينما سجلت كل من محطة بصرة الحسين اقل شذوذ بلغ (٠.١-م°)، في حين لم تسجل محطة واحدة أي شذوذ حراري في هذا الشهر، وبالتالي شهدت كل من محطة الموصل واربيل تسجيلها اعلى شذوذ بنوعيها والتي تقع على دائرة عرض (٣٦°)، واما شهر اذار فقد شهد تباين في تسجيله لصور الشذوذ اذ سجلت (٩) محطات شذوذاً موجباً اعلاها رصدت في محطة بغداد بلغت (١.٩م°)وادناها في محطة الحلة (٠.١م°)، في حين سجلت (٨) محطات شذوذاً سالباً بلغ ادناها نحو (٠.١-م°) في محطة بيجي والديوانية، واعلاها في محطة الرطبة(٢.٠-م°) وعليها شهدت دائرة عرض (٣٣°) تسجيلها اعلى أنواع الشذوذ في محطة الدراسة في هذا الشهر، في حين لم تشهد محطة خانقين أي شذوذ بالمعدل في شهر اذارشكل (٢) المعدلات الشهرية العامة لشذوذ الحرارة العظمى(م°) في منطقة الدراسة للمدة(١٩٨٨-٢٠٢٠).

المصدر: بالاعتماد على جدول (٣).في شهر نيسان من بين (١٨) محطة مختارة للدراسة سجلت(٩) منها شذوذاً حرارياً موجباً فيما سجلت (٧) شذوذاً سالباً، في حين كانت هناك محطتين لم تسجل أي شذوذ وتتمثل بمحطة الديوانية والعمارة، فمن بين المحطات ذات الشذوذ الموجب سجلت كركوك اعلى شذوذ موجب خلال هذا الشهر، بينما سجلت محطة السماوة أدنى شذوذ موجب خلالها، في حين سجلت محطة السليمانية اعلى شذوذ سالب بلغ (٢.٢-م°) وادناه من نصيب محطة كربلاء بلغ (٠.٢-م°)، وبالتالي يكون نصيب دائرة عرض (٣٥°) ان تسجيل محطاتها اعلى شذوذ موجب وسالب خلال هذا الشهر. ويشهد شهر مايس تسجيل (٨) محطات من مجموع محطات الدراسة شذوذاً موجباً بلغ اكبر شذوذها نحو (٢.٤ م°) في محطة بغداد وادنى شذوذ موجب (٠.٢م°) في محطة بصرة المطار، بينما تسجل (٩) محطات شذوذاً سالباً سجلت محطة الرطبة أكبر شذوذ سالب بلغ (٢.٥-م°) وادناه في محطة بصرة الحسين بلغ (٠.٢-م°) في هذا الشهر، في حين لم تسجل محطة السماوة أي شذوذ، وعليه تسجل دائرة عرض (٣٣°) اعلى صور الشذوذ من خلال تسجيل محطاتها اعلى شذوذ موجب وسالب، في حين تسجل دائرة عرض(٣٠°) ادنى أنواع الشذوذ عند محطاتها. سجل في شهر حزيران تبايناً واضحاً، اذ سجلت (٨) محطات منها شذوذ موجب اعلاها في محطة كركوك بلغ (٢.٧°م) وادناها في محطة بصرة المطار بنحو (٠.١م°)، في حين سجلت (٩) محطات شذوذاً سالباً تراوح بين (٠.٢- _ ٢.٦-م°) سجلت ادناها في كل من محطة كربلاء والسماوة واعلاها في محطة السليمانية. في حين سجلت محطة واحد معدلات خلال هذا الشهر كانت ضمن معدلات عروضها ولم تشهد أي نوع للشذوذ خلالها، وبالتالي سجلت محطات دائرة عرض (٣٥°) اعلى شذوذ موجب وسالب خلالها. وفي شهر تموز سجلت (٩) محطات شذوذاً حرارياً موجباً اعلاها في محطة بغداد بمقدار (٢.٧م°) وادناها في محطة كربلاء وبصرة الحسين بلغت (٠.١م°)، في حين سجلت (٨) محطات منه شذوذاً سالباً كان نصيب محطة الرطبة أكبر بمقدار (٢.٦-م°) وأدنى شذوذ سالب كان من نصيب محطة النجف(٠.٣-م°)، في حين لم تسجل أي محطة حالة شذوذ خلال هذا الشهر، وكان نصيب دائرة عرض (٣٣°) ان تسجل محطاتها اعلى شذوذ سالب وموجب خلال شهر تموز. يشهد شهر اب تسجيل(٩) محطات شذوذاً موجباً و(٨) محطات شذوذاً سالباً في حين لم تسجل محطة واحدة فقط أي شذوذ حراري خلاله، وكانت محطات دائرة عرض (٣٣°) قد سجلت اعلى شذوذ حراري موجب وسالب خلال هذا الشهر، في حين كان أدنى شذوذ سالب في محطة السماوة، وادنى شذوذ موجب في محطة بصرة الحسين. وفي شهر أيلول سجلت (٨) محطات من اصل (١٨) شذوذ حراري موجب بلغ أعلاه في محطة الموصل (٢.٢م°) وادناه في محطة بصرة المطار (٠.١م°)، بينما سجلت (٩) محطات شذوذاً سالباً اعلى الشذوذ سجلت في محطة أربيل بلغت (٢.٣-م°) وبالتالي فهي تمثل اعلى أنواع الشذوذ الحراري المسجل مع محطة الموصل وضمن دائرة عرض (٣٦°)، اما ادنى سالب فقد كان من نصيب محطة كربلاء والسماوة بلغ (٠.٢-م°)، في حين لم تسجل محطة واحدة أي شذوذ وكانت ضمن معدلات عروضها. اما شهر تشرين الأول فقد سجلت (١٠) محطات فيه شذوذ سالب عن معدلات عروضها بينما سجلت (٨) فقط شذوذ موجب، حصدت محطات دائرة عرض (٣٦°) اعلى أنواع الشذوذ بلغت (٢.١ ، ٢.٠-م°) وادناها في محطة البصرة الحسين للشذوذ الموجب (٠.٢م°) و كل من محطة السماوة والبصرة المطار للشذوذ السالب (٠.٢-م°)، وفي شهر تشرين الثاني سجلت (١٠) محطات شذوذ موجب بينما (٨) سجلت شذوذ سالب اعلى مقدار لها كان في المحطات الواقعة على دائرة عرض (٣٥°) وادناها كان في محطة بصرة المطار للشذوذ السالب بلغت (٠.٢-م°) ونحو (٠.١م°) للشذوذ الموجب في محطة العمارة والبصرة الحسين. اما خلال شهر كانون الاول فقد سجلت (١٠) محطات شذوذ سالب اعلاها في محطة السليمانية بلغت (١.٦-م°) ضمن دائرة عرض (٣٥°) وادناها في محطة العمارة بلغت (٠.١-م°) بينما سجلت (٨) محطات شذوذ موجب أعلاه في محطة كركوك (١.٦م°) وادناها في محطة البصرة الحسين بلغ(٠.١م°) . ومن كل ما تقدم نستطيع ان نلاحظ ان ملامح الشذوذ بمختلف صورها يكون اكثر وضوح كلما تقدمنا شمالاً بدأ من دائرة عرض (٣٣°)، حتى ان اكبر شذوذ موجب وسالب سجل خلال تلك الدوائر وخاصة في شهري حزيران وتموز وتحديداً في كل من محطة كركوك وبغداد للشذوذ الموجب بلغ (٢.٧م°) و كل من محطة السليمانية والرطبة للشذوذ السالب بلغ (٢.٦-م°). تباين حالات الشذوذ الحراري دورياً في الدورة المناخية الأولى تراوحت درجات الشذوذ الموجب لها بين (1.0_١.٣م°)، وان اعلى شذوذ موجب سجلتها محطة كركوك على دائرة عرض (٣٥°) اذ سجلت معدلات حرارة عظمى سنوية خلال تلك الدورة بلغ (٢٨.٦م°) وهو اعلى من معدل عروضها البالغة (٢٧.٤م°)، فيما سجلت محطة الموصل اقل شذوذ حراري للمعدلات السنوية بلغ (١.٠م°)، اما الشذوذ السالب تراوحت بين (٠.١- _ ٣.٢-م°)، الا ان اعلى الدرجات سجلتها دائرة عرض (٣٦°) في محطة أربيل التي سجلت حرارة عظمى اقل من معدل دائرة عرض (٣٦°) اذ بلغت حرارتها (٢٣.٣م°) مقارنتاً بعروضها البالغة (٢٦.٥م°)، وادناها في محطة الحي. وبالتالي فان دائرة عرض (٣٦°) سجلت اعلى شذوذ سالب ودائرة عرض (٣٥°) اعلى شذوذ موجب خلال تلك الدورة . كما ان الدورة الثانية التي تمتد بين (١٩٩٩-٢٠٠٩) تراوح مقدار الشذوذ السنوي الموجب في محطاتها

ال(٩) بين (٠.٢-٢.٢م°) أعلاها شهدته محطة بغداد التي سجلت معدل حرارة عظمى سنوي للدورة الثانية تفوق عروضها اذ بلغ (٣١.٥م°) مقارنةً مع المعدل السنوي لدائرة عرض (٣٣°) والبالغة (٢٩.٣م°). اما ادناها في محطة السماوة، اما المحطات التي سجلت معدلات اقل من معدلات حرارة عروضها (شذوذ سالب) تراوحت بين (٠.٢-م°) في كل محطة كربلاء والنجف كأدنى درجة الى (٣.٦-م°) في محطة اربيل كأعلى شذوذ سالب يسجل عندها اذ سجلت معدل حرارة عظمى بلغ (٢٣.٠م°) خلال تلك الدورة وهو اقل من معدل دائرة عرض (٣٦°) والبالغة (٢٦.٥م°) اذ بلغت عدد المحطات ذات الشذوذ السالب (٨) محطات. في حين لم تشهد محطة واحدة منها أي شذوذ يذكر خلال مدة الدراسة المعتمدة. وعلية شهدت كل من دائرة عرض (٣٦°، ٣٣°) تسجيلها أكبر حالات الشذوذ الحراري بنوعيها. تمتد الدورة المناخية الثالثة بين (٢٠١٠-٢٠٢٠) م، وشهدت معدلات الحرارة العظمى خلالها كل أنواع الشذوذ الحراري، إذ تسجيل (١٥) محطة مناخية شذوذاً موجباً تراوحت معدلات السنوية بين (٠.٢ – ٢.٦م°) اعلاها في محطة كركوك التي سجلت معدل حرارة عظمى سنوية بلغ (٣٠.٥م°) يفوق بذلك معدل دائرة عرض (٣٥°) البالغة (٢٧.٤م°)، والتي تسجل أكبر شذوذ موجب يرصد في منطقة الدراسة خلال الدورات المناخية المعتمدة، وادناها في محطة النجف. في حين لم تسجل سوى (٣) محطات معدلات حرارة عظمى تقل عن معدل عروضها، اذ تراوحت بين (٠.٤- _ ١.٤-م°) فسجلت محطة الرطبة اعلى درجات الشذوذ اذ بلغ معدل درجة الحرارة العظمى عندها (٢٧.٩م°) وهي بالتالي أقل من معدل دائرة عرض (٣٣°) البالغة (٢٩.٣م°) في حين سجلت محطة بيجي ادناها، وبذلك تسجل دائرة عرض (٣٥°) اكبر شذوذ موجب خلال الدورة الثالثة في حين تسجل في دائرة عرض (٣٣°) اكبر شذوذ سالب خلالها جدول (٣)

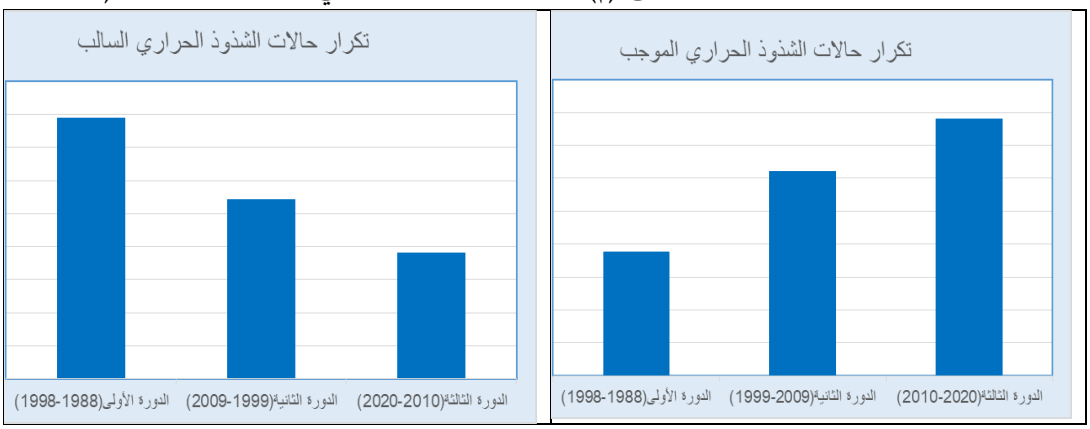
ثالثاً-تكرارات حالات شذوذ درجات الحرارة العظمى في العراقيتبين من الجدول (4) مدى تباين تكرارات درجات الشذوذ المسجلة في جميع محطات الدراسة، اذ سجلت تبايناً في حالات الشذوذ في درجة الحرارة العظمى على مستوى الدورات المناخية الثلاث، كما يمكن ان نلاحظ مدى تفوق بعض المحطات في تسجيلها لدرجة معينة من الشذوذ، ففي الدورة المناخية الأولى الممتدة (١٩٨٨-١٩٩٨) نلاحظ أن اعلى عدد تكرارات تسجل للشذوذ الحراري الموجب وصلت الى (98) تكراراً تحديداً في محطة بغداد، تليها محطة كركوك بـ (٩٧) تكراراً ، لتسجل محطة الرطبة ادناها بلغ (١١) تكرار فقط وهي ضمن دائرة عرض(٣٣)، في حين تسجل محطة الموصل أعلى تكرار لحالات الشذوذ الموجب بنحو (١٢٢) حالة خلال الدورة المناخية الثانية (١٩٩٩-٢٠٠٩)، تليها محطة كركوك للدورة الثانية على التوالي بتكرار وصل الى (١١٨) حالة، وخلال الدورة الثالثة (٢٠١٠-٢٠٢٠) تعاود محطة كركوك وللمرة الثالثة في تسجيل اعلى التكرارات وصلت الى (١٢٤)حالة متباينة، لتعاود محطة الرطبة في تسجيل ادنى تكرار بلغ (١٨) حالة فقط سجلت فيها معدلات تفوق عروضها. اما تباين التكرارات دورياً فقد سجلت الدورة الأولى مجموع عام بلغ (٧٥٦) حالة، في حين سجلت الدورة الثانية مجموع وصل الى (١٢٤٣) حالة، بينما سجل اكبر تكرار للشذوذ في الدورة المناخية الثالثة بمجموع عام وصل الى (١٥٦٤) حالة ، لتتصدر المدة (٢٠١٠-٢٠٢٠) بأعلى تكرار لحالات الشذوذ الحراري الموجب في منطقة الدراسة، وبفارق عن الدورة الأولى بلغ (٨٠٨) حالة، وعن الدورة الثانية بـ (٣٢١) حالة، وعليه يتبين من الشكل (٣) ان هناك حالة انتظام بسير وتدرج المعدلات العامة لتكرارات درجات الشذوذ الحراري خلال الدورات المعتمدة وهي دليل على وجود اتجاه عام نحو الزيادة في تسجيل محطات الدراسة معدلات حرارة عالية تفوق عروضها . اما تباين الشذوذ الحراري السالب فقد سجلت محطة الرطبة وخلال الدورة المناخية الأولى على اكبر معدل تكرار سالب بلغ (١٢٠)حالة شهدت معدلات حرارة عظمى اقل من معدلات دوائر العرض التي تقع عليها، وخلال الدورة الثانية سجلت دائرة عرض (٣٦) على اكبر شذوذ بلغ (١٢٤) حالة تحديداً في محطة أربيل الواقعة عليها، اما الدورة الثالثة فقد عادت دائرة عرض (٣٣) في تسجيل اعلى شذوذ حراري سالب بلغ (١١٢) حالة في محطة الرطبة تليها محطة السليمانية التي سجلت وخلال الثلاث دورات المعتمدة على اعلى شذوذ تراوح (١١٧، ١٢٢، ١٠٥)، اما ادنى شذوذ حراري سالب سجل وخلال الدورتين الأولى والثانية عند دائرة عرض (٣٣) عند محطة بغداد بلغ (٣٢ ، ٩) حالة، في حين سجلت محطة كركوك ادناها للدورة الثالثة بلغت (٨)حالات فقط سجلت معدلات اقل من عروضها، وعلى أساس المجموع العام فالحالة معاكسة للشذوذ الموجب، اذ سجلت الدورة المناخية الأولى اكبر معدل تكرار للشذوذ السالب بلغ (١٥٨٠) حالة ليبلغ في الدورة الثانية (١٠٨٩)حالة، في حين بلغت ادنى معدل في الدورة الثالثة وصل الى (٧٦٥) حالة، وبالتالي يكون الفارق بين اعلى وادنى حد يبلغ (٨١٥)حالة.وعلى مستوى التكرارات العامة لكامل مدة الدراسة كانت أكثر محطة شهدت تكرارات عالية لحالات شذوذ الحرارة العظمى الموجبة لكل من محطات الموصل وكركوك وبغداد بلغ (٣٤٠، ٣٩٩، ٣٩٩) تكراراً على التوالي، عند دائرتي عرض (٣٦، ٣٥، ٣٣) وأدنى تكرار عند محطة السليمانية بلغ (٤٧) تكراراً، بينما سجلت محطتي السليمانية والرطبة أعلى تكرارات حالات شذوذ الحرارة العظمى السالب بلغت (٣٤٤، ٣٤٠) تكراراً على التوالي، الواقعة على دائرتي عرض (٣٥، ٣٣)، وأدناها عند محطة بغداد نحو (٥٤) تكراراً.

اما على مستوى البيانات الشهرية بلغ اعلى تكرار شهري لحالات الشذوذ الحراري الموجب في شهري مايس وحزيران تحديداً في شهر أكثر من بقية شهور السنة ليصل الى أدناها خلال شهر تشرين الثاني، أما الشذوذ السالب فلم يشهد تباينات زمانية كبيرة، الشكل (٤).المصدر: بالاعتماد على الملحقين (٢) (٣).جدول (4) تكرارات حالات شذوذ درجات الحرارة العظمى خلال الدورات المناخية في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

اسم المحطة	الشذوذ الموجب للدورة الأولى (١٩٨٨-١٩٩٨)	الشذوذ الموجب للدورة الثانية (١٩٩٩-٢٠٠٩)	الشذوذ الموجب للدورة الثالثة (٢٠١٠-٢٠٢٠)	المجموع العام	الشذوذ السالب للدورة الأولى (١٩٨٨-١٩٩٨)	الشذوذ السالب للدورة الثانية (١٩٩٩-٢٠٠٩)	الشذوذ السالب للدورة الثالثة (٢٠١٠-٢٠٢٠)	المجموع العام
الموصل	95	122	123	340	36	10	9	55
أربيل	23	8	96	127	106	124	33	263
السليمانية	14	9	24	47	117	122	105	344
كركوك	97	118	124	339	44	13	8	65
بيجي	22	43	44	109	106	85	85	276
خانقين	48	82	120	250	79	47	11	137
بغداد	98	122	119	339	32	9	13	54
الرطبة	11	20	18	49	120	108	112	340
كربلاء	22	53	81	156	109	77	45	231
الحلة	27	54	70	151	105	77	59	241
الحي	56	111	108	275	74	20	22	116
النجف	19	51	68	138	112	74	57	243
الديوانية	19	46	84	149	110	84	44	238
العمارة	39	96	97	232	89	36	33	158
السماوة	37	60	85	182	91	70	45	206
الناصرية	49	103	113	265	83	27	19	129

بصرة الحسين	30	85	99	214	96	44	28	168
بصرة المطار	50	60	91	201	71	62	37	170
المجموع	٧٥٦	١٢٤٣	١٥٧٤	3563	١٥٨٠	١٠٨٩	٧٦٥	٣٤٣٤

شكل(٣) التكرارات العامة لحالات شذوذ درجات الحرارة العظمى (م) خلال الدورات المناخية في منطقة الدراسةللمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠)



المصدر: بالاعتماد على جدول (٤). شكل (٤) التكرارات الشهرية لحالات شذوذ الحرارة العظمى خلال الدورات المناخية في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠) المصدر: بالاعتماد على الملحقين (٢) (٣).

رابعاً-الاتجاه العام لشذوذ درجات الحرارة العظمى في مناخ العراق:يشير الجدول (٥) الى حركية الأيام ذات الشذوذ في درجة الحرارة العظمى ومدى تباين الفروق الإحصائية لها، اذ تسجيل أكبر زيادة إيجابية ناتجة عن الفروق للدورات مقارنةً مع معدلاتها خلال الدورة الثالثة في محطة أربيل بواقع (٤.٥)، وبانحراف معياري بلغ (٣.١٦)، وبمعامل اختلاف (٣٩.٥٣٪)، وباتجاه عام (٠.٢٠)، وبمقدار تغير بلغ نحو (٢.٥٤٪). بينما سجل أعلى تناقص سالب للفروق الإحصائية في محطة بصرة الحسين وللدورة الأولى بواقع (٣.٤-)، وبانحراف معياري بلغ (٢.٤)، وبمعامل اختلاف (٩٧.٤٢٪)، وباتجاه عام (٠.١٦-)، وبمقدار تغير بلغ (٦.٢٦-%)، كما أنها تأخذ اتجاه عام نحو التزايد في تكراراتها في جميع محطات منطقة الدراسة رغم اختلافها خلال الدورات الا أن المسار العام لها واحد شكل (٥).جدول (٥) الفروق الإحصائية واتجاهاتها العامة لشذوذ درجات الحرارة العظمى الموجبة في العراق للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

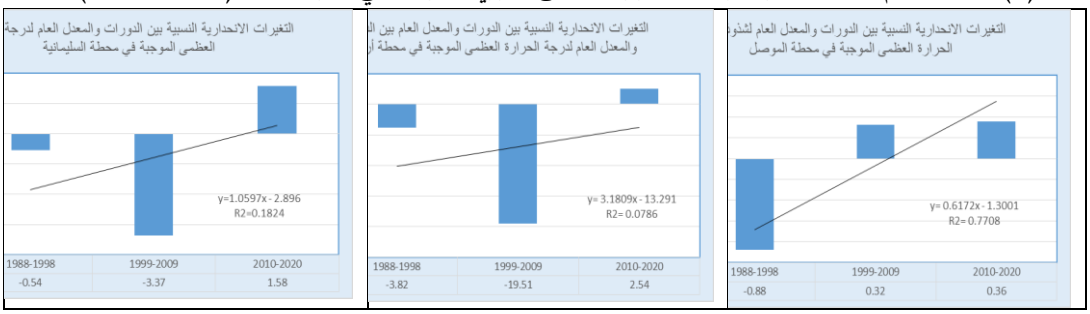
اسم المحطة	الدورات	المعدل السنوي	الفرق بين الدورة - المعدل	الانحراف المعياري s	مقدار الاختلاف c.v %	الاتجاه T هـ	معدل التغير السنوي % C	الحالة
الموصل	1988-1998	7.9	-1.53	1.08	13.65	-0.07	-0.88	تناقص
	1999-2009	10.2	0.72	0.51	5.02	0.03	0.32	تزايد
	2010-2020	10.3	0.81	0.57	5.56	0.04	0.36	تزايد
أربيل	1988-1998	1.9	-1.61	1.14	59.44	-0.07	-3.82	تناقص
	1999-2009	0.7	-2.86	2.02	303.47	-0.13	-19.51	تناقص
	2010-2020	8.0	4.47	3.16	39.53	0.20	2.54	تزايد
السليمانية	1988-1998	1.2	-0.14	0.10	8.42	-0.01	-0.54	تناقص

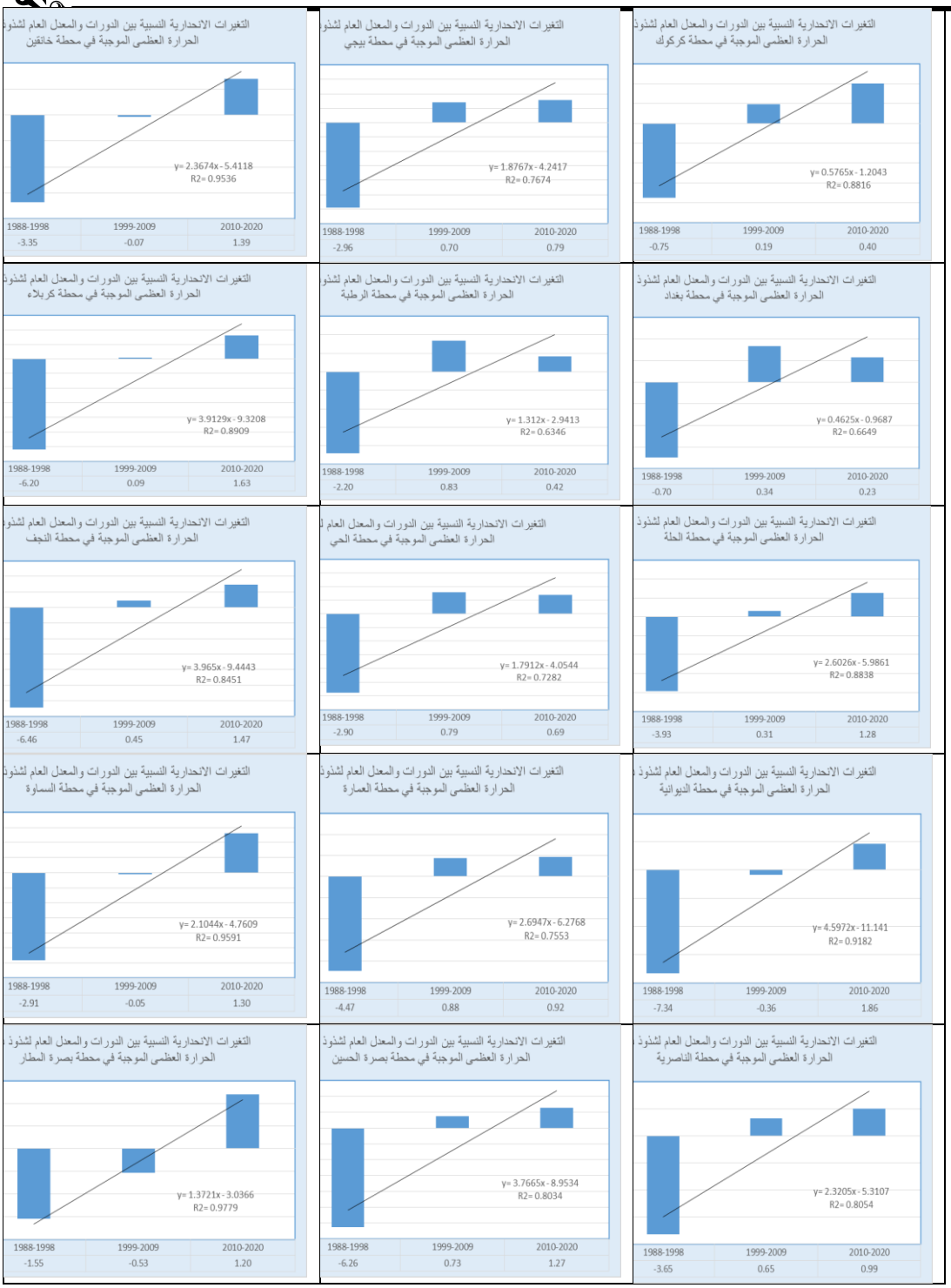
	1999-2009	0.8	-0.56	0.39	52.38	-0.03	-3.37	تناقص
	2010-2020	2.0	0.69	0.49	24.55	0.03	1.58	تزايد
كركوك	1988-1998	8.1	-1.33	0.94	11.66	-0.06	-0.75	تناقص
	1999-2009	9.8	0.42	0.29	3.00	0.02	0.19	تزايد
	2010-2020	10.3	0.92	0.65	6.27	0.04	0.40	تزايد
بيجي	1988-1998	1.8	-1.19	0.84	46.07	-0.05	-2.96	تناقص
	1999-2009	3.6	0.56	0.39	10.96	0.03	0.70	تزايد
	2010-2020	3.7	0.64	0.45	12.32	0.03	0.79	تزايد
خانقين	1988-1998	4.0	-2.94	2.08	52.05	-0.13	-3.35	تناقص
	1999-2009	6.8	-0.11	0.08	1.15	-0.01	-0.07	تناقص
	2010-2020	10.0	3.06	2.16	21.61	0.14	1.39	تزايد
بغداد	1988-1998	8.2	-1.25	0.88	10.82	-0.06	-0.70	تناقص
	1999-2009	10.2	0.75	0.53	5.22	0.03	0.34	تزايد
	2010-2020	9.9	0.50	0.35	3.57	0.02	0.23	تزايد
الرطبة	1988-1998	0.9	-0.44	0.31	34.28	-0.02	-2.20	تناقص
	1999-2009	1.7	0.31	0.22	12.96	0.01	0.83	تزايد
	2010-2020	1.5	0.14	0.10	6.55	0.01	0.42	تزايد
كربلاء	1988-1998	1.8	-2.50	1.77	96.42	-0.11	-6.20	تناقص
	1999-2009	4.4	0.08	0.06	1.33	0.00	0.09	تزايد
	2010-2020	6.8	2.42	1.71	25.32	0.11	1.63	تزايد
الحلة	1988-1998	2.3	-1.94	1.37	61.11	-0.09	-3.93	تناقص
	1999-2009	4.5	0.31	0.22	4.80	0.01	0.31	تزايد
	2010-2020	5.8	1.64	1.16	19.87	0.07	1.28	تزايد
الحي	1988-1998	4.7	-2.97	3.24	69.45	-0.14	-2.90	تناقص
	1999-2009	9.3	1.61	1.14	12.32	0.07	0.79	تزايد
	2010-2020	9.0	1.36	0.96	10.69	0.06	0.69	تزايد
النجف	1988-1998	1.6	-2.25	1.59	100.48	-0.10	-6.46	تناقص

	1999-2009	4.3	0.42	0.29	6.93	0.02	0.45	تزايد
	2010-2020	5.7	1.83	1.30	22.88	0.08	1.47	تزايد
الديوانية	1988-1998	1.6	-2.56	1.81	114.13	-0.12	-7.34	تناقص
	1999-2009	3.8	-0.31	0.22	5.64	-0.01	-0.36	تناقص
	2010-2020	7.0	2.86	2.02	28.90	0.13	1.86	تزايد
العمارة	1988-1998	3.3	-3.19	2.26	69.50	-0.15	-4.47	تناقص
	1999-2009	8.0	1.56	1.10	13.75	0.07	0.88	تزايد
	2010-2020	8.1	1.64	1.16	14.34	0.07	0.92	تزايد
السماوة	1988-1998	3.1	-1.97	1.39	45.23	-0.09	-2.91	تناقص
	1999-2009	5.0	-0.06	0.04	0.79	0.00	-0.05	تناقص
	2010-2020	7.1	2.03	1.43	20.24	0.09	1.30	تزايد
الناصرية	1988-1998	4.1	-3.28	2.32	56.76	-0.15	-3.65	تناقص
	1999-2009	8.6	1.22	0.86	10.07	0.06	0.65	تزايد
	2010-2020	9.4	2.06	1.45	15.44	0.09	0.99	تزايد
بصرة الحسين	1988-1998	2.5	-3.4	2.43	97.42	-0.16	-6.26	تناقص
	1999-2009	7.0	1.1	0.80	11.37	0.05	0.73	تزايد
	2010-2020	8.2	2.3	1.63	19.76	0.10	1.27	تزايد
بصرة المطار	1988-1998	4.1	-1.4	1.00	24.04	-0.06	-1.55	تناقص
	1999-2009	5	-0.6	0.41	8.25	-0.03	-0.53	تناقص
	2010-2020	7.5	2.0	1.41	18.65	0.09	1.20	تزايد

المصدر: الملحق (٢) بعد تحويل المجموع السنوي والشهري الى معدلاتها العامة.

شكل (٥) الاتجاه العام لحالات شذوذ درجات الحرارة العظمى الدورية الموجبة في العراق للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).





المصدر: بالاعتماد على جدول (٥). وفيما يتعلق بالأيام ذات الشذوذ السالب والتي تسجل معدلات حرارة عظمى تقل عن معدلات عروضها التي تقع عليها فأننا نجد من الجدول (٦) مدى تباين الفروق الإحصائية لمعدل تكرارات تلك الأيام اذ سجلت أعلى فرق احصائي موجب في محطتي الناصرية وبصرة الحسين خلال الدورة الأولى بواقع (٣.٣)، وبانحراف معياري بلغ (٢.٣٦، ٢.٣٥) على التوالي، وبمعامل اختلاف (٣٤.٠٨، ٢٩.٤٦٪)، وباتجاه عام (٠.١٥)، وبمقدار تغير بلغ نحو (٢.١٩، ١.٨٩٪). بينما سجل أعلى تناقص سالب للفروق الإحصائية في محطة أربيل وللدورة الثالثة بواقع (٤.٥٦-)، وبانحراف معياري بلغ (٣.٢٢)، وبمعامل اختلاف (١١٧.١٤٪)، وباتجاه عام (٠.٢١-)، وبمقدار تغير بلغ (٧.٥٣-%)، ومن حيث الاتجاهات فقد سجلت وفي كل محطات منطقة الدراسة أتجاه عام نحو تناقص في عدد الأيام ذات الشذوذ الحراري السالب لدرجة الحرارة العظمى في منطقة الدراسة شكل (٦). وخلاصة ذلك نجد تفوق صورة واحدة لحالات الشذوذ الحراري في منطقة الدراسة، اذ تشهد تزايد في حالات الشذوذ الحراري الموجب وتناقص حالات الشذوذ الحراري السالب أي أننا نجد تزايد في عدد الأيام التي تسجل معدلات حرارية تفوق معدلات عروضها المناخية سواء كانت معدلات حرارة صغرى ام عظمى، في حين نجد تناقص

في عدد الأيام التي تسجل معدلات حرارية أقل من عروضها.جدول (6) الفروق الإحصائية واتجاهاتها العامة لشذوذ درجات الحرارة العظمى السالبة في العراق للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

اسم المحطة	الدورات	المعدل السنوي	الفرق بين الدورة - المعدل	الانحراف المعياري s	مقدار الاختلاف % c.v	الاتجاه T	معدل التغير السنوي C %	الحالة
الموصل	1988-1998	3.0	1.47	1.04	34.70	0.07	2.23	تزايد
	1999-2009	0.8	-0.69	0.49	58.93	-0.03	-3.79	تناقص
	2010-2020	0.8	-0.78	0.55	73.33	-0.04	-4.71	تناقص
أربيل	1988-1998	8.8	1.53	1.08	12.23	0.07	0.79	تزايد
	1999-2009	10.3	3.03	2.14	20.72	0.14	1.33	تزايد
	2010-2020	2.8	-4.56	3.22	117.14	-0.21	-7.53	تناقص
السليمانية	1988-1998	9.8	0.19	0.14	1.41	0.01	0.09	تزايد
	1999-2009	10.2	0.61	0.43	4.25	0.03	0.27	تزايد
	2010-2020	8.8	-0.81	0.57	6.51	-0.04	-0.42	تناقص
كركوك	1988-1998	3.7	1.86	1.32	35.89	0.08	2.31	تزايد
	1999-2009	1.1	-0.72	0.51	47.14	-0.03	-3.03	تناقص
	2010-2020	0.7	-1.14	0.81	120.80	-0.05	-7.77	تناقص
بيجي	1988-1998	8.8	1.17	0.82	9.34	0.05	0.60	تزايد
	1999-2009	7.1	-0.58	0.41	5.82	-0.03	-0.37	تناقص
	2010-2020	7.1	-0.58	0.41	5.82	-0.03	-0.37	تناقص
خانقين	1988-1998	6.6	2.78	1.96	29.84	0.13	1.92	تزايد
	1999-2009	3.9	0.11	0.08	2.01	0.01	0.13	تزايد
	2010-2020	0.9	-2.89	2.04	222.85	-0.13	-14.33	تناقص
بغداد	1988-1998	2.7	1.17	0.82	30.94	0.05	1.99	تزايد
	1999-2009	0.8	-0.75	0.53	70.71	-0.03	-4.55	تناقص
	2010-2020	1.1	-0.42	0.29	27.20	-0.02	-1.75	تناقص
الرطبة	1988-1998	10.0	0.56	0.39	3.93	0.03	0.25	تزايد
	1999-2009	9.0	-0.44	0.31	3.49	-0.02	-0.22	تناقص
	2010-2020	9.3	-0.11	0.08	0.84	-0.01	-0.05	تناقص
كربلاء	1988-1998	9.1	2.67	1.89	20.76	0.12	1.33	تزايد
	1999-2009	6.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	2010-2020	3.8	-2.67	1.89	50.28	-0.12	-3.23	تناقص
الحلة	1988-1998	8.8	2.06	1.45	16.61	0.09	1.07	تزايد
	1999-2009	6.4	-0.28	0.20	3.06	-0.01	-0.20	تناقص
	2010-2020	4.9	-1.78	1.26	25.57	-0.08	-1.64	تناقص
الحي	1988-1998	6.2	2.94	2.08	33.76	0.13	2.17	تزايد
	1999-2009	1.7	-1.56	1.10	66.00	-0.07	-4.24	تناقص
	2010-2020	1.8	-1.39	0.98	53.57	-0.06	-3.44	تناقص
النجف	1988-1998	9.3	2.58	1.83	19.57	0.12	1.26	تزايد
	1999-2009	6.2	-0.58	0.41	6.69	-0.03	-0.43	تناقص
	2010-2020	4.8	-2.00	1.41	29.77	-0.09	-1.91	تناقص
الديوانية	1988-1998	9.2	2.56	1.81	19.71	0.12	1.27	تزايد
	1999-2009	7.0	0.39	0.27	3.93	0.02	0.25	تزايد
	2010-2020	3.7	-2.94	2.08	56.78	-0.13	-3.65	تناقص
العمارة	1988-1998	7.4	3.03	2.14	28.87	0.14	1.86	تزايد
	1999-2009	3.0	-1.39	0.98	32.74	-0.06	-2.10	تناقص
	2010-2020	2.8	-1.64	1.16	42.14	-0.07	-2.71	تناقص
السماوة	1988-1998	7.6	1.86	1.32	17.35	0.08	1.12	تزايد
	1999-2009	5.8	0.11	0.08	1.35	0.01	0.09	تزايد
	2010-2020	3.8	-1.97	1.39	37.19	-0.09	-2.39	تناقص
الناصرية	1988-1998	6.9	3.33	2.36	34.08	0.15	2.19	تزايد
	1999-2009	2.3	-1.33	0.94	41.90	-0.06	-2.69	تناقص
	2010-2020	1.6	-2.00	1.41	89.32	-0.09	-5.74	تناقص
بصرة الحسين	1988-1998	8	3.33	2.35	29.46	0.15	1.89	تزايد
	1999-2009	3.6	-1.00	0.70	19.28	-0.05	-1.24	تناقص
	2010-2020	2.3	-2.30	1.64	70.71	-0.11	-4.55	تناقص
بصرة المطار	1988-1998	5.9	1.20	0.84	14.27	0.05	0.92	تزايد
	1999-2009	5.1	0.40	0.31	6.08	0.02	0.39	تزايد
	2010-2020	3.0	-1.60	1.158	37.58	-0.07	-2.42	تناقص

المصدر: الملحق (٣) بعد تحويل المجموع السنوي والشهري الى معدلاتها العامة.شكل (٦) الاتجاه العام لحالات شذوذ درجات الحرارة العظمى الدورية السالبة في العراق للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

النتائج:

١-تم رصد حالتين لشذوذ الحرارة العظمى حيث كانت متباينة مكانياً وزمانياً ودورياً، اذ سجلت الدورة المناخية الثالثة على أكبر معدل تكرار لحالات الشذوذ الموجب بلغ (١٥٦٤) من أصل (٣٥٦٣) حالة، في حين سجلت ذات الدورة على أدنى معدل تكرار للشذوذ السالب بلغ (٧٦٥) حالة، لتسجل الدورة الأولى على أكبر شذوذ حراري سالب نحو (١٥٨٠) تكراراً من أصل (٣٤٣٤) تكراراً في منطقة الدراسة، كما تسير حالات.

٢-أكثر المحطات شهدت تكرارات عالية لحالات شذوذ الحرارة العظمى الموجبة كانت محطات الموصل وكركوك وبغداد بلغ (٣٤٠، ٣٩٩، ٣٩٩) تكراراً على التوالي، عند دائرة عرض (٣٦، ٣٥، ٣٣) على التوالي، وأدنى تكرار عند محطة السليمانية (٤٧) تكراراً، بينما سجلت محطتي السليمانية والرطبة أعلى تكرارات حالات شذوذ الحرارة العظمى السالب بلغت (٣٤٤، ٣٤٠) تكراراً على التوالي، الواقعة على دائرة عرض (٣٥، ٣٣)، وأدناها عند محطة بغداد نحو (٥٤) تكراراً.

٣-أكبر قيمة شاذة شهدتها منطقة الدراسة خلال الدورات فقد سجلت قيمة شاذة موجبة للحرارة العظمى (٢.٦م°) في محطة كركوك، أدناها عند محطة النجف بلغت (٠.٢م°)، فيما سجلت محطة أربيل عند دائرة عرض (٣٦°) أكبر شذوذ حراري سالب بلغ (٣.٦-م°) وادناها عند محطة الحي بلغ (٠.١-م°). كما شهد كل من شهري مايس وحزيران تسجيلها أكبر تكرار لحالات الشذوذ الحراري الموجب أكثر من بقية شهور السنة لتصل الى ادناها عند شهر تشرين الثاني.

٤-نجد ان الفروق الإحصائية لشذوذ درجة الحرارة العظمى الموجبة في منطقة الدراسة متباينة مكانياً وزمانياً فقد سجلت أكبر زيادة إيجابية ناتجة عن الفروق للدورات مقارنةً مع معدلاتها خلال الدورة الثالثة في محطة أربيل بواقع (٤.٥)، وبمقدار تغير بلغ نحو (٢.٥٤٪). بينما سجل أعلى تناقص سالب للفروق الإحصائية في محطة بصرة الحسين وللدورة الأولى بواقع (٣.٤-)، وبمقدار تغير بلغ (٦.٢٦-%)، وفيما يتعلق بالأيام ذات الشذوذ السالب والتي تسجل معدلات حرارة عظمى تقل عن معدلات عروضها التي تقع عليها فأننا نجد تباين الفروق الإحصائية لمعدل تكرارات تلك الأيام اذ سجلت أعلى فرق احصائي موجب في محطتي الناصرية وبصرة الحسين خلال الدورة الأولى بواقع (٣.٣)، وبمقدار تغير بلغ نحو (٢.١٩، ١.٨٩٪). بينما سجل أعلى تناقص سالب للفروق الإحصائية في محطة أربيل وللدورة الثالثة بواقع (٤.٥٦-)، وبمقدار تغير (٧.٥٣-%).

٥-تشهد الاتجاهات العامة لحالات الشذوذ المناخي تفوق صورة واحدة لحالات الشذوذ الحراري في منطقة الدراسة، اذ تشهد تزايد في حالات الشذوذ الحراري الموجب وتناقص حالات الشذوذ الحراري السالب أي أننا نجد تزايد في عدد الأيام التي تسجل معدلات حرارية تفوق معدلات عروضها المناخية، في حين نجد تناقص في عدد الأيام التي تسجل معدلات حرارية أقل من عروضها.

المصادر:

١-خروموف، الطقس والمناخ والارصاد الجوي، ترجمة فاضل باقر الحسني، مهدي محمد علي الصحاف، مؤسسة الهيدرومتيورولوجية للنشر، لينكراد، ١٩٦٨.

٢-رغد سعد عبد الكاظم النصراوي، التغيرات الدورية للخصائص المناخية المتطرفة والشاذة في العراق، أطروحة دكتوراه، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، ٢٠٢٣.

٣-وزارة النقل، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)، بغداد، ٢٠٢٠.

٤-وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، بغداد، ٢٠٢١، باستعمال برنامج Arc GIS 10.6.

الملاحق:

ملحق (١) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة العظمى(م°) خلال الدورات المناخية في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

اسم المحطة	الدورات	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	معدل السنوي
الموصل	دورة ١	11.9	14.1	18.4	24.8	32.6	39.1	42.3	42.5	37.8	30.7	21.3	14.3	27.5
	دورة ٢	13.0	15.8	20.9	26.2	33.7	40.1	43.6	43.4	38.2	31.5	21.4	15.1	28.6
	دورة ٣	14.1	16.4	20.5	26.7	33.7	39.9	43.9	44.1	39.5	32.6	22.0	16.0	29.1
	المعدل	13.0	15.4	19.9	25.9	33.3	39.7	43.3	43.3	38.5	31.6	21.6	15.1	28.4
أربيل	دورة ١	8.8	10.2	15.2	20.7	27.7	33.1	37.9	37.7	33.1	26.4	17.4	11.5	23.3
	دورة ٢	9.1	10.2	15.6	20.5	27.1	33.1	36.9	37.1	32.1	26.2	16.9	10.9	23.0
	دورة ٣	13.9	15.7	19.7	26.6	32.7	38.9	42.2	41.4	36.5	29.8	21.0	14.7	27.7
	المعدل	10.6	12.0	16.8	22.6	29.2	35.0	39.0	38.7	33.9	27.5	18.4	12.4	24.7
السليمانية	دورة ١	12.1	15.7	16.7	21.7	30.5	32.9	38.4	37.2	31.9	29.4	19.4	13.5	25.0
	دورة ٢	10.2	12.4	18.3	22.5	29.4	35.8	39.1	39.3	34.3	28.3	18.1	12.9	25.1
	دورة ٣	11.9	12.5	17.8	23.9	30.6	37.1	40.9	40.5	36.5	28.7	19.3	13.9	26.1
	المعدل	11.4	13.5	17.6	22.7	30.2	35.3	39.5	39.0	34.2	28.8	18.9	13.4	25.4
كركوك	دورة ١	13.3	15.0	19.2	26.4	34.0	40.1	43.4	42.7	38.3	31.8	22.5	15.9	28.6
	دورة ٢	14.1	16.9	22.1	27.1	34.4	40.4	43.5	43.3	37.2	31.0	23.0	16.5	29.1
	دورة ٣	15.0	17.1	21.5	27.7	34.9	41.2	44.6	44.3	40.1	32.3	23.1	17.3	29.9
	المعدل	14.2	16.3	20.9	27.1	34.4	40.6	43.8	43.4	38.5	31.7	22.9	16.6	29.2
بيجي	دورة ١	13.9	16.5	21.2	28.4	35.1	40.3	43.7	43.1	39.2	32.5	23.4	16.6	29.5
	دورة ٢	15.3	18.4	24.7	29.1	36.3	40.9	44.0	43.9	39.6	33.2	23.7	17.0	30.5
	دورة ٣	15.8	18.3	23.4	29.7	35.1	41.2	44.3	44.3	40.1	32.4	23.8	17.0	30.5

	المعدل	15.0	17.7	23.1	29.1	35.5	40.8	44.0	43.8	39.7	32.7	23.6	16.8	30.2
خانقين	دورة ١	15.2	17.3	21.2	28.5	36.6	41.8	44.5	44.4	40.1	33.8	24.3	17.8	30.4
	دورة ٢	15.3	18.4	24.2	29.9	37.1	42.8	45.0	45.4	40.8	34.6	24.4	17.9	31.3
	دورة ٣	18.7	19.9	24.4	30.7	37.8	43.8	46.8	46.9	42.7	35.2	25.6	20.0	32.7
	المعدل	16.4	18.5	23.3	29.7	37.1	42.8	45.4	45.6	41.2	34.5	24.8	18.6	31.5
بغداد	دورة ١	14.9	17.8	22.5	30.1	36.7	41.5	43.9	43.3	39.9	33.4	23.8	17.6	30.4
	دورة ٢	15.9	19.9	25.9	30.6	37.3	42.2	44.8	44.7	40.3	34.5	23.7	17.9	31.5
	دورة ٣	17.1	19.7	24.8	30.8	37.2	42.4	45.3	45.1	40.7	34.0	24.3	18.4	31.6
	المعدل	16.0	19.1	24.4	30.5	37.1	42.0	44.7	44.3	40.3	34.0	23.9	17.9	31.2
الرطبة	دورة ١	12.7	14.7	18.9	26.4	32.0	36.4	38.7	38.7	35.6	29.6	21.1	15.2	26.7
	دورة ٢	14.0	16.8	21.3	27.0	32.4	37.0	39.7	40.2	36.2	30.3	21.4	16.6	27.7
	دورة ٣	14.4	16.3	21.3	26.7	32.3	37.2	39.8	39.9	36.9	30.0	23.1	16.3	27.9
	المعدل	13.7	15.9	20.5	26.7	32.2	36.8	39.4	39.6	36.2	30.0	21.9	16.1	27.4
كربلاء	دورة ١	15.1	18.0	22.6	30.4	37.0	41.6	44.0	43.5	39.8	33.4	23.9	17.8	30.6
	دورة ٢	16.0	19.7	24.9	31.6	37.9	42.5	44.7	44.9	40.3	34.4	24.1	18.1	31.6
	دورة ٣	17.8	20.4	25.7	31.6	37.8	42.8	45.7	45.6	42.1	34.6	24.4	19.0	32.3
	المعدل	16.3	19.4	24.4	31.2	37.6	42.3	44.8	44.7	40.8	34.1	24.2	18.3	31.5
الحلة	دورة ١	15.9	18.5	23.2	30.6	36.9	41.1	43.1	42.7	39.5	33.5	24.6	18.4	30.7
	دورة ٢	16.7	20.7	26.4	31.2	37.5	41.5	42.7	43.9	39.9	34.2	24.7	17.9	31.5
	دورة ٣	18.1	20.7	26.1	31.4	37.4	41.9	45.6	44.2	41.2	34.4	25.4	19.3	32.1
	المعدل	16.9	20.0	25.2	31.1	37.3	41.5	43.8	43.6	40.2	34.0	24.9	18.5	31.4
الحي	دورة ١	16.2	18.9	23.5	31.0	38.2	42.9	44.3	44.1	41.4	34.9	25.7	19.0	31.7
	دورة ٢	17.3	21.2	27.0	32.7	39.5	44.2	45.9	46.5	42.2	36.5	25.9	19.3	33.2
	دورة ٣	17.9	20.7	26.3	32.1	38.4	43.4	46.2	46.1	42.5	35.2	24.9	19.3	32.7
	المعدل	17.1	20.3	25.6	31.9	38.7	43.5	45.5	45.6	42.0	35.5	25.5	19.2	32.5
النجف	دورة ١	15.4	18.3	23.1	30.7	37.6	42.0	44.1	43.4	39.9	33.5	24.4	18.3	30.9
	دورة ٢	16.8	20.5	26.6	31.8	38.8	43.4	45.6	45.6	41.4	34.8	24.7	18.5	32.4
	دورة ٣	18.0	20.8	26.3	32.0	38.7	43.6	46.2	45.9	42.4	35.9	24.9	19.3	32.8
	المعدل	16.7	19.9	25.3	31.5	38.4	43.0	45.3	44.9	41.2	34.7	24.6	18.7	32.0
الديوانية	دورة ١	16.2	18.8	23.5	31.0	37.7	42.2	44.0	43.3	40.1	34.2	25.1	18.8	31.2
	دورة ٢	17.2	20.8	27.2	32.0	38.5	42.7	44.6	45.1	41.0	35.3	24.6	18.8	32.3
	دورة ٣	19.1	22.4	26.7	32.9	38.8	43.3	47.1	45.3	42.9	35.7	25.6	20.0	33.3
	المعدل	17.5	20.6	25.8	32.0	38.3	42.7	45.2	44.6	41.3	35.1	25.1	19.2	32.3
العمارة	دورة ١	16.2	19.0	23.3	31.0	38.3	42.6	45.5	43.9	41.7	35.0	26.0	19.0	31.8
	دورة ٢	16.7	20.7	27.0	32.9	39.8	44.7	46.5	47.0	42.6	36.4	25.6	19.1	33.3
	دورة ٣	18.4	21.3	26.6	32.0	39.4	44.7	46.8	46.9	43.5	36.0	25.2	19.6	33.4
	المعدل	17.1	20.3	25.6	32.0	39.2	44.0	46.3	45.9	42.6	35.8	25.6	19.3	32.8
السماوة	دورة ١	16.8	19.3	24.3	31.8	38.4	42.6	44.2	43.8	40.9	35.1	26.1	19.4	31.9
	دورة ٢	16.5	21.2	27.4	32.2	39.1	43.5	45.2	45.5	41.6	35.1	27.0	19.4	32.8
	دورة ٣	18.6	21.3	26.9	32.2	39.2	43.7	45.7	45.8	42.4	35.5	25.3	19.9	33.0
	المعدل	17.3	20.6	26.2	32.1	38.9	43.2	45.0	45.1	41.7	35.2	26.1	19.6	32.6
الناصرية	دورة ١	16.8	19.4	24.6	30.7	38.5	43.0	44.8	44.7	41.6	35.4	26.4	19.4	32.1
	دورة ٢	17.6	21.4	27.7	33.6	40.2	44.2	46.4	47.0	42.6	36.7	26.0	20.0	33.6
	دورة ٣	19.5	22.1	27.7	33.1	40.0	44.8	47.1	47.4	44.5	37.0	26.5	20.6	34.2
	المعدل	18.0	21.0	26.7	32.5	39.6	44.0	46.1	46.3	42.9	36.4	26.3	20.0	33.3
بصرة الحسين	دورة ١	17.4	20.3	24.7	32.5	39.2	43.9	45.8	46.0	42.7	36.1	27.3	20.4	33.0
	دورة ٢	18.2	21.8	27.7	34.0	41.3	45.5	47.2	47.5	42.7	37.6	26.8	20.0	34.2
	دورة ٣	20.1	22.5	25.2	30.6	40.5	45.3	47.9	47.6	44.3	37.6	27.0	21.2	34.2
	المعدل	18.5	21.5	25.9	32.4	40.3	44.9	47.0	47.1	43.3	37.1	27.0	20.5	33.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل، الهيأة العامة للانواء الجوية و الرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢١.إقليم كردستان، وزارة النقل، الهيأة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، أربيل، ٢٠٢١.

ملحق (2) تكرار حالات الشذوذ الموجب لدرجة الحرارة العظمى (م°) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

اسم المحطة	الدورات	ك٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع السنوي
الموصل	دورة ١	5.0	7.0	6.0	4.0	9.0	10.0	10.0	10.0	11.0	10.0	6.0	7.0	95.0
	دورة ٢	10.0	11.0	10.0	9.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0	9.0	122.0
	دورة ٣	11.0	11.0	9.0	11.0	11.0	10.0	11.0	11.0	11.0	8.0	9.0	10.0	123.0
أربيل	دورة ١	0.0	1.0	4.0	1.0	3.0	3.0	4.0	0.0	3.0	2.0	1.0	1.0	23.0
	دورة ٢	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	2.0	8.0
	دورة ٣	9.0	9.0	8.0	7.0	8.0	11.0	10.0	6.0	6.0	7.0	7.0	8.0	96.0
السليمانية	دورة ١	3.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	14.0
	دورة ٢	1.0	0.0	5.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	9.0
	دورة ٣	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0	3.0	3.0	4.0	2.0	1.0	2.0	24.0

كركوك	دورة ١	5.0	6.0	5.0	7.0	9.0	10.0	10.0	9.0	7.0	5.0	11.0	11.0	7.0	7.0	97.0
	دورة ٢	10.0	10.0	11.0	10.0	9.0	11.0	11.0	10.0	9.0	11.0	8.0	9.0	8.0	10.0	118.0
	دورة ٣	11.0	11.0	9.0	10.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	9.0	10.0	11.0	9.0	9.0	124.0
بيجي	دورة ١	2.0	1.0	3.0	3.0	0.0	1.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.0	4.0	4.0	22.0
	دورة ٢	5.0	6.0	7.0	5.0	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	3.0	4.0	1.0	3.0	5.0	43.0
	دورة ٣	6.0	7.0	7.0	8.0	1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0	44.0
خانقين	دورة ١	4.0	2.0	1.0	2.0	1.0	5.0	5.0	7.0	2.0	1.0	6.0	3.0	5.0	6.0	48.0
	دورة ٢	5.0	5.0	7.0	6.0	8.0	6.0	10.0	8.0	6.0	7.0	5.0	7.0	5.0	6.0	82.0
	دورة ٣	11.0	10.0	9.0	10.0	11.0	11.0	11.0	9.0	10.0	9.0	10.0	11.0	8.0	10.0	120.0
بغداد	دورة ١	5.0	6.0	6.0	8.0	8.0	11.0	11.0	8.0	8.0	6.0	6.0	8.0	7.0	6.0	98.0
	دورة ٢	9.0	11.0	11.0	10.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	11.0	11.0	11.0	9.0	7.0	122.0
	دورة ٣	11.0	11.0	10.0	10.0	11.0	11.0	11.0	10.0	10.0	9.0	11.0	11.0	7.0	9.0	119.0
الرطبة	دورة ١	2.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	3.0	11.0
	دورة ٢	3.0	4.0	4.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	1.0	4.0	20.0
	دورة ٣	2.0	3.0	2.0	1.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	2.0	3.0	2.0	1.0	2.0	18.0
كربلاء	دورة ١	1.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0	1.0	3.0	3.0	1.0	1.0	2.0	0.0	3.0	22.0
	دورة ٢	2.0	4.0	4.0	7.0	6.0	5.0	4.0	7.0	7.0	4.0	4.0	5.0	3.0	4.0	53.0
	دورة ٣	8.0	6.0	7.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	5.0	6.0	81.0
الحلة	دورة ١	4.0	3.0	1.0	2.0	2.0	4.0	2.0	2.0	4.0	1.0	1.0	1.0	4.0	4.0	27.0
	دورة ٢	6.0	8.0	10.0	5.0	3.0	1.0	2.0	4.0	5.0	3.0	4.0	2.0	4.0	5.0	54.0
	دورة ٣	8.0	8.0	7.0	6.0	5.0	1.0	4.0	6.0	6.0	7.0	6.0	6.0	5.0	7.0	70.0
الحي	دورة ١	4.0	3.0	1.0	3.0	2.0	6.0	8.0	3.0	7.0	6.0	5.0	2.0	6.0	6.0	56.0
	دورة ٢	9.0	8.0	10.0	7.0	10.0	11.0	10.0	10.0	7.0	10.0	10.0	11.0	9.0	9.0	111.0
	دورة ٣	10.0	8.0	9.0	10.0	11.0	10.0	11.0	9.0	9.0	9.0	11.0	10.0	8.0	8.0	108.0
النجف	دورة ١	2.0	0.0	0.0	3.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	19.0
	دورة ٢	5.0	6.0	5.0	5.0	3.0	4.0	5.0	3.0	5.0	5.0	8.0	5.0	2.0	3.0	51.0
	دورة ٣	7.0	5.0	4.0	7.0	6.0	6.0	5.0	7.0	4.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	68.0
الديوانية	دورة ١	4.0	0.0	0.0	3.0	1.0	1.0	2.0	1.0	3.0	0.0	0.0	1.0	3.0	4.0	19.0
	دورة ٢	5.0	7.0	8.0	5.0	1.0	1.0	1.0	2.0	5.0	8.0	7.0	5.0	1.0	6.0	46.0
	دورة ٣	10.0	9.0	8.0	5.0	4.0	7.0	4.0	5.0	8.0	8.0	9.0	10.0	7.0	7.0	84.0
العمارة	دورة ١	4.0	1.0	0.0	2.0	3.0	5.0	4.0	3.0	2.0	0.0	1.0	4.0	4.0	5.0	39.0
	دورة ٢	3.0	8.0	7.0	8.0	7.0	10.0	11.0	10.0	8.0	7.0	8.0	9.0	5.0	5.0	96.0
	دورة ٣	9.0	6.0	7.0	7.0	8.0	9.0	10.0	8.0	7.0	7.0	6.0	9.0	8.0	6.0	97.0

السماوة	دورة ١	4.0	2.0	2.0	4.0	4.0	2.0	2.0	4.0	1.0	4.0	6.0	4.0	37.0
	دورة ٢	4.0	8.0	2.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	7.0	5.0	6.0	60.0
	دورة ٣	10.0	7.0	8.0	8.0	5.0	8.0	8.0	6.0	5.0	7.0	5.0	8.0	85.0
الناصرية	دورة ١	4.0	4.0	2.0	4.0	5.0	4.0	4.0	2.0	4.0	5.0	7.0	4.0	49.0
	دورة ٢	8.0	9.0	9.0	7.0	10.0	10.0	8.0	10.0	9.0	9.0	7.0	7.0	103.0
	دورة ٣	10.0	9.0	9.0	9.0	10.0	9.0	9.0	11.0	11.0	9.0	8.0	8.0	113.0
بصرة الحسين	دورة ١	3.0	1.0	1.0	4.0	4.0	2.0	1.0	2.0	2.0	1.0	5.0	4.0	30.0
	دورة ٢	5.0	8.0	9.0	8.0	10.0	9.0	7.0	5.0	9.0	4.0	4.0	4.0	85.0
	دورة ٣	11.0	8.0	8.0	9.0	7.0	9.0	9.0	8.0	10.0	6.0	6.0	6.0	99.0
بصرة المطار	دورة ١	٣,٠	٣,٠	٥,٠	٥,٠	٥,٠	٧,٠	٥,٠	٣,٠	٤,٠	١,٠	٥,٠	٤,٠	٥٠,٠
	دورة ٢	٢,٠	٣,٠	٨,٠	٨,٠	١٠,٠	٧,٠	٥,٠	٣,٠	٥,٠	٦,٠	٢,٠	١,٠	٦٠,٠
	دورة ٣	٩,٠	٧,٠	٨,٠	٩,٠	٨,٠	٨,٠	٧,٠	٨,٠	١٠,٠	٨,٠	٤,٠	٥,٠	٩١,٠

المصدر: بالاعتماد على البيانات الخام لشذوذ الحرارة العظمى

ملحق(٣) تكرار حالات الشذوذ السالب لدرجة الحرارة العظمى (م°) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٨-٢٠٢٠).

اسم المحطة	الدورات	ك ٢	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	أيلول	ت ١	ت ٢	ك ١	المجموع السنوي
الموصل	دورة ١	6.0	4.0	4.0	7.0	2.0	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	5.0	4.0	36.0
	دورة ٢	1.0	0.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	2.0	2.0	10.0
	دورة ٣	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.0	1.0	9.0
أربيل	دورة ١	11.0	10.0	7.0	10.0	7.0	8.0	7.0	10.0	8.0	8.0	10.0	10.0	106.0
	دورة ٢	10.0	10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	11.0	11.0	11.0	10.0	11.0	9.0	124.0
	دورة ٣	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0	0.0	1.0	4.0	5.0	4.0	4.0	3.0	33.0
السليمانية	دورة ١	8.0	2.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	10.0	10.0	117.0
	دورة ٢	10.0	11.0	5.0	10.0	11.0	11.0	10.0	11.0	11.0	11.0	11.0	10.0	122.0
	دورة ٣	10.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	7.0	8.0	7.0	9.0	9.0	8.0	105.0
كركوك	دورة ١	6.0	5.0	6.0	3.0	2.0	1.0	1.0	12.0	0.0	0.0	4.0	4.0	44.0
	دورة ٢	1.0	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	1.0	3.0	13.0
	دورة ٣	0.0	0.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	2.0	8.0
بيجي	دورة ١	9.0	9.0	11.0	7.0	7.0	10.0	8.0	10.0	11.0	10.0	7.0	7.0	106.0
	دورة ٢	6.0	4.0	4.0	6.0	8.0	10.0	9.0	8.0	9.0	7.0	8.0	6.0	85.0

	دورة ٣	5.0	4.0	4.0	10.0	3.0	10.0	9.0	8.0	10.0	7.0	9.0	7.0	9.0	85.0
خانقين	دورة ١	7.0	8.0	10.0	4.0	9.0	4.0	5.0	6.0	9.0	7.0	4.0	6.0	4.0	79.0
	دورة ٢	6.0	5.0	4.0	3.0	5.0	0.0	5.0	5.0	2.0	4.0	2.0	6.0	5.0	47.0
	دورة ٣	0.0	1.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	1.0	11.0
بغداد	دورة ١	6.0	5.0	5.0	2.0	2.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	32.0
	دورة ٢	2.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	3.0	9.0
	دورة ٣	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	2.0	4.0	2.0	13.0
الرطبة	دورة ١	9.0	11.0	11.0	11.0	9.0	10.0	11.0	11.0	10.0	11.0	11.0	8.0	8.0	120.0
	دورة ٢	7.0	7.0	7.0	11.0	9.0	11.0	10.0	10.0	11.0	11.0	10.0	10.0	5.0	108.0
	دورة ٣	8.0	8.0	10.0	10.0	11.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	11.0	8.0	9.0	112.0
كربلاء	دورة ١	10.0	10.0	10.0	7.0	8.0	10.0	8.0	9.0	11.0	11.0	7.0	8.0	7.0	109.0
	دورة ٢	8.0	7.0	7.0	4.0	4.0	5.0	7.0	5.0	6.0	9.0	8.0	8.0	7.0	77.0
	دورة ٣	3.0	5.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	4.0	6.0	4.0	45.0
الحلة	دورة ١	7.0	8.0	10.0	7.0	7.0	9.0	10.0	10.0	11.0	10.0	7.0	7.0	7.0	105.0
	دورة ٢	5.0	3.0	1.0	6.0	6.0	8.0	9.0	9.0	6.0	10.0	6.0	7.0	6.0	77.0
	دورة ٣	3.0	3.0	4.0	5.0	5.0	6.0	9.0	5.0	5.0	5.0	4.0	6.0	4.0	59.0
الحي	دورة ١	7.0	8.0	10.0	8.0	8.0	3.0	5.0	6.0	9.0	2.0	4.0	5.0	7.0	74.0
	دورة ٢	2.0	3.0	1.0	4.0	4.0	1.0	0.0	1.0	0.0	1.0	2.0	2.0	3.0	20.0
	دورة ٣	1.0	3.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	0.0	0.0	0.0	3.0	5.0	4.0	22.0
النجف	دورة ١	8.0	11.0	11.0	9.0	8.0	9.0	9.0	9.0	10.0	11.0	8.0	8.0	7.0	112.0
	دورة ٢	6.0	5.0	4.0	8.0	6.0	6.0	6.0	6.0	3.0	7.0	7.0	9.0	7.0	74.0
	دورة ٣	3.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	57.0
الديوانية	دورة ١	7.0	8.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	8.0	11.0	11.0	10.0	7.0	7.0	110.0
	دورة ٢	5.0	4.0	6.0	11.0	11.0	10.0	8.0	6.0	3.0	4.0	11.0	9.0	7.0	84.0
	دورة ٣	1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	6.0	5.0	3.0	2.0	1.0	3.0	5.0	4.0	44.0
العمارة	دورة ١	7.0	9.0	11.0	8.0	8.0	7.0	8.0	6.0	7.0	7.0	7.0	5.0	7.0	89.0
	دورة ٢	8.0	3.0	4.0	1.0	3.0	0.0	1.0	1.0	0.0	2.0	2.0	6.0	6.0	36.0

	دورة ٣	2.0	5.0	4.0	3.0	1.0	2.0	0.0	2.0	6.0	5.0	33.0
السماوة	دورة ١	7.0	9.0	9.0	7.0	9.0	5.0	9.0	9.0	10.0	6.0	5.0	91.0
	دورة ٢	7.0	3.0	9.0	6.0	7.0	7.0	4.0	6.0	4.0	6.0	5.0	70.0
	دورة ٣	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	6.0	5.0	5.0	4.0	6.0	3.0	45.0
الناصرية	دورة ١	7.0	7.0	9.0	7.0	6.0	7.0	9.0	7.0	1.0	4.0	7.0	83.0
	دورة ٢	3.0	2.0	2.0	4.0	1.0	3.0	0.0	1.0	2.0	4.0	4.0	27.0
	دورة ٣	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	0.0	0.0	2.0	3.0	3.0	19.0
بصرة الحسين	دورة ١	8.0	9.0	9.0	7.0	8.0	10.0	8.0	7.0	10.0	6.0	7.0	96.0
	دورة ٢	6.0	3.0	2.0	3.0	2.0	3.0	4.0	5.0	2.0	6.0	7.0	44.0
	دورة ٣	0.0	3.0	3.0	1.0	2.0	1.0	2.0	3.0	1.0	4.0	4.0	28.0
بصرة المطار	دورة ١	٨.٠	٥.٠	٥.٠	٦.٠	٤.٠	٣,٠	٥.٠	٥.٠	٧.٠	١٠.٠	٦.٠	٧.٠	٧١,٠
	دورة ٢	٩.٠	٥.٠	٢.٠	٣.٠	١.٠	٤,٠	٥.٠	٦.٠	٦.٠	٥.٠	٧.٠	٩.٠	٦٢,٠
	دورة ٣	٢.٠	٤.٠	٢.٠	٢.٠	٣.٠	٣,٠	٣.٠	٢.٠	١.٠	٣.٠	٦.٠	٦.٠	٣٧,٠

المصدر: بالاعتماد على البيانات الخام لشذوذ الحرارة العظمى.

---

(١) رغد سعد عبد الكاظم النصراوي، التغيرات الدورية للخصائص المناخية المتطرفة والشاذة في العراق، أطروحة دكتوراه، جامعة الكوفة، كلية التربية للبنات، ٢٠٢٣.

(٢) خروموف، الطقس والمناخ والارصاد الجوي، ترجمة فاضل باقر الحسني، مهدي محمد علي الصحاف، مؤسسة الهيدرومتيورولوجية للنشر، لينكراد، ١٩٦٨، ص٢١٨-٢١٩.