ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

Dr. Omar Hamdan Abdullah Al-Shujairy

Wasit Governorate Education Directorate

Email: omarhamdin1989@gmail.com

Keywords:

climate change, Mitigation, Adaptation , School Buildings , Climate Policy

CC BY

A r t i c l e i n f o

Article history:

Received 15.Febr.2025

Accepted 25.Mar.2025

Published 28.Aug.2025

Implications of Climate Change on the School Spatial Environment in Iraq

A B S T R A C T

The research aims to track the repercussions of climate change on the school spatial environment, as part of an attempt to build spatial models that reveal those climate changes that mix with their temporal boundaries for the school season in Iraq, and that knowing these changes is an attempt to follow the capabilities capable of adapting and mitigating events to respond to these changes and achieve the flexibility of concealment and continuity for the educational environment.

In order to simulate the trends of climate change temporally, a climate series of temperature data was selected for the location of ten spatial stations representing educational buildings that extended for half a century, with a total of (50) years from (1974 - 2023), during which statistical methods and climate evidence were used, such as the global temperature index (UTCI), whose results represented the technology of geographic information systems (GIS) in building spatial models of changes. The research results showed that the school season in Iraq, due to the repercussions of climate change, shifted the temperature of the series during (50) school seasons towards warming by (10.4+)%, and it was distributed between cold school seasons by (100)% for the decade (1974 - 1983) and (80)% for the decade (1984 - 1993), and hot school seasons by (70)% for the decade (1994 - 2003) and (80)% for the decade (2004 - 2013) and (90)% for the decade (2014 - 2023), which represents the future trend of warming for school seasons in Iraq. The research results prove that there is concern about the dates of the school year, according to the (UTCI) index: the start of the school year is delayed due to the dominance of the hottest regions, as the warm region in September declines from (40)% to (0)%, and the warmth increases within the school year, as the percentage of the warm region increases in November from (40)% to (60)% and in March from (0)% to (40)%. To accelerate the end of the school year to escape the summer heat conditions, as the change in the very hot region increased from (10)% to (60)% for May, and from (60)% to (100)% for June, confirming the early progress of summer heat conditions.

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol60.Iss3.4757

انعكاسات التغيرات المُناخية على البيئة المكانية المدرسية في العراق

م.د. عمر حمدان عبدالله الشُجيري
مديرية تربية محافظة واسط

المُستخلص:

يهدف البحث لتتبع انعكاسات التغيرات المُناخية على البيئة المكانية المدرسية، ضمن محاولة بناء نماذج مكانية تكشف عن تلك التغيرات المُناخية التي تخالط حدودها الزمنية للموسم الدراسي في العراق، وأن معرفة هذه التغيرات هي محاولة اتباع إمكانيات قادرة على أحداث التكيف والتخفيف للاستجابة لهذه التغيرات وتحقيق مرونة التخفيّ والاستمرار للبيئة التربوية.

ولأجل محاكاة اتجاهات التغير المناخي زمانياً انتخبت لها سلسلة مُناخية لبيانات درجة الحرارة لموقع عشر محطات مكانية ممثلة للأبنية التربوية امتدت لنصف قرن بواقع (٥٠) سنة من (١٩٧٤– ٢٠٢٣)، وقد استخدمت خلالها الأساليب الإحصائية والأدلة المناخية كمؤشر الحرارة العالمي (UTCI)، الذي مثلت نتائجه تقنية نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في بناء نماذج مكانية للتغيرات.

وقد أظهرت نتائج البحث أن الموسم الدراسي في العراق بسبب انعكاسات التغير المناخي تحول في حرارة السلسلة خلال (٥٠) موسم دراسي نحو الاحترار بنسبة (١٠,٤+)%، وقد توزعت بين مواسم دراسية باردة بواقع (١٠٠)% للعقد (١٩٧٤ – ١٩٨٣) و(٨٠)% للعقد (١٩٨٤– ١٩٩٣)، ومواسم دراسية حارة بواقع (٧٠)% للعقد (١٩٩٤– ٢٠٠٣) و(٨٠)% للعقد (٢٠٠٤ – ٢٠١٣) و(٩٠)% للعقد (٢٠١٤ – ٢٠٢٣) وهو يمثل الاتجاه المستقبلي للاحترار للمواسم الدراسية في العراق.

وتثبت نتائج البحث هناك قلق على مواعيد الموسم الدراسي، وفقاً لمؤشر(UTCI): إذ يتأخر بدء العام الدراسي بسبب سيطرة الأقاليم الأعلى حرارة إذ يتراجع الإقليم الدافئ في شهر أيلول من (٤٠)% إلى (٠)%، ويزداد الدفيء داخل الموسم الدراسي إذ ترتفع نسبة الإقليم الدافئ في شهر تشرين الثاني من (٤٠)% إلى (٦٠)% وفي شهر آذار من (٠)% إلى (٤٠)%. وليحصل تعجيل في انهاء الموسم الدراسي للتخفي من ظروف الحرارة الصيفية إذ زاد تغير الإقليم الحار جداً من (١٠)% إلى (٦٠)% لشهر مايس، ومن (٦٠)% إلى (١٠٠)% لشهر حزيران مؤكد على تقدم ظروف الحرارة الصيفية مبكراً.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، التخفيف، التكيف، الأبنية المدرسية، السياسة المناخية.

أولاً: المقدمة:

زادت كوارث التغيرات المناخية وشدتها بمعدل اضعاف ما كانت عليه قبل أعوام ماضية، وهو ما يؤدي إلى تعطيل التعليم لاسيما في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل، إذ تعمل التغيرات المناخية والبيئية مثل ارتفاع درجات الحرارة في التأثير على قدرتهم التعليمية داخل بنية المدرسة (Policy paper, 2022) .

وضمن الوقت الراهن تعتبر قضية التغيرات المناخية من القضايا العالمية المعاصرة، التي باتت آثارها البيئية تتكشف بشكل واضح في كل المجالات الحيوية ومنها البنية التربوية التي لم تكن بمعزل عن تلك التغيرات، وهي حقيقة تؤكد قوة ظاهرة الاحتباس الحراري.

إذ اعتبر تغير المناخ في الوقت الراهن السلوك الجديد الذي يهيمن باتجاهه على الأرض وجميع نشاطات الانسان، بعدما تفاقمت آثاره الواضحة على نظمِ الحياة الطبيعية، لكن هناك اتجاهين تطرحهما الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) هما: الأول هو التخفيف (Mitigation) والذي يقع على الدول المساهمة في التغير المناخي حول تطبيق سياسات الحد من انبعاثات غازات الدفيئة وتعزيز مصارف امتصاصها (الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC، ٢٠٠٨، صفحة ١٨٩).

أما الاتجاه الثاني: التكيف (Adaptation) وهو مشروع المبادرات والتدابير التي ترمي إلى الحد من تعرض النظم الطبيعية والبشرية لتأثيرات تغير المناخ الحالية أو المتوقعة، وقد يكون التكيف الاستباقي والتفاعلي، والتكيف الخاص والعام، والتكيف الذاتي والمخطط (Mahdi , 2011, p. 1).

أن هذا البحث يحاول أن يضع حقيقة حصول التغيرات المناخية وملامسة مؤشراتها على البنية التربوية باستخدام قواعد البيانات المناخية، فالاتجاه الأول من التخفيف هو ليس من توجهات العراق ومساهمته العالمية في التغيرات، لكن الاتجاه الثاني التكيف هو المطلوب وضع تنفيذه في مختلف بيئات النشاطات البشرية ومن أهمها (البيئة التربوية)، لكن مما يلفت الاهتمام أن الدول المتقدمة هي المساهمة في التغيرات المناخية وهي التي يقع عليها التخفيف ولها القدرة على التكيف بما تمتلك من إمكانيات متطورة، والعكس منها الدول النامية التي لم تساهم بشكل كبير في حدوث التغير المناخي وهي الأكثر تأثر في المقام الأول لأحداث هذه التغيرات بسبب محدودية وتأخر القدرات التكيفية (IPCC، ٢٠٠٧، صفحة ١٧٧).

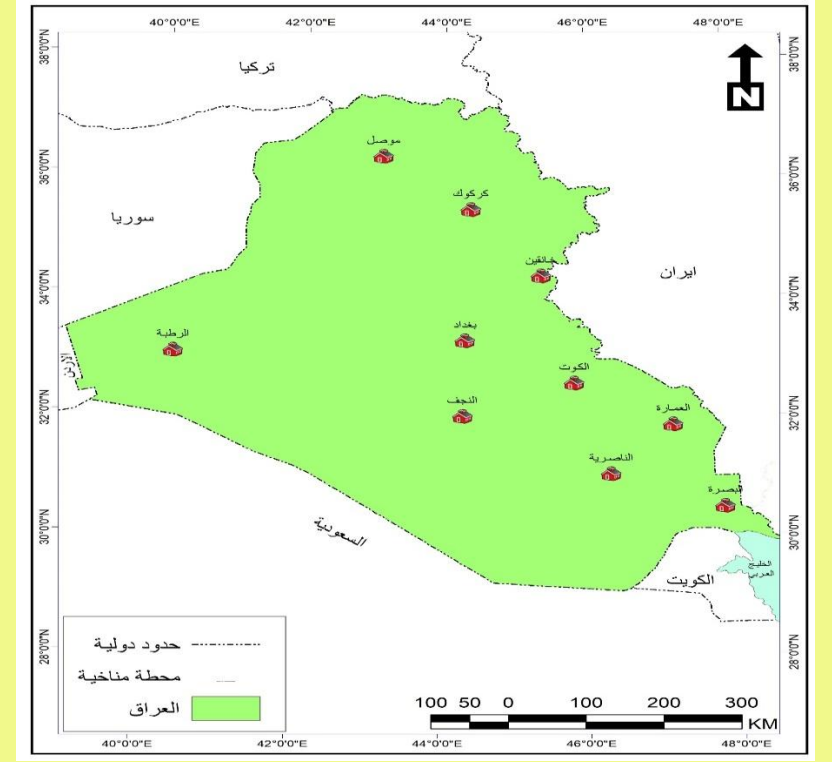
من هذه المسوغات العلمية تنطلق فكرة هذا البحث بأن التعليم هو أول من يجب أن يتم التكيف فيه ومن سيضع لنفسه الحلول، وجاء تساؤل **مشكلة البحث**: ماهي انعكاسات التغيرات المناخية على البيئة المدرسية في العراق؟ فيما ذهبت **فرضية البحث:** أن التغيرات المناخية طرحت آثارها في كل المجالات ومنها البيئة التربوية، لكن هناك مكانيات قادرة على احداث التكيف والتخفيف للاستجابة لهذه التغيرات وهي أهم **أهداف البحث** على المدى القصير والبعيد.

وتسعى **أهمية البحث:** في مجالها العلمي حول رصد التغيرات وتتبعها في سلسلة طويلة من مواسم الأعوام الدراسية التي حتماً ستقود إلى وضع التنبؤ بما سيحدث للواقع التربوي في ضل ظروف تغير المناخ، ومدى إمكانيات تطبيق اليات التكيف والتخفيف.

ويتحدد هذا البحث في حدود البعدين الجغرافيين، فالأول هو البعد المكاني الذي تمثل في مناخ العراق الذي يضم البيئة المكانية المدرسية لمختلف المحافظات ضمن مجال تضاريسي ارضي، وجوي يخضع لحركة الدوران الجوي والتغيرات المناخية العالمية. وقد وقع العراق بين دائرتي عرض (٢٩° ٣ ⁻ ١٥ ⁼) – (٣٧° ٢٢ ⁻ ٤٠ ⁼) شمالاً، بمساحة مكانيا بلغت (٤٣٥٠٥٢) كم٢، بنسبة (٣,٢)% من اجمالي مساحة العالم العربي (وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، ٢٠١٣) . خريطة (١)،

أما حدود البعد الزماني: فقد شملت على بحث بيانات درجة الحرارة من واقع اهتمام (IPCC) في أن درجات الحرارة هي محور أبحاث التغيرات المناخية المنعكسة في مختلف العناصر والظواهر المناخية، وشمل البحث بيانات عشرة محطات مناخية جدول (١) لمدة نصف قرن وبواقع (٥٠) سنة من المواسم الدراسي في العراق منذ عام (١٩٧٤ – ٢٠٢٤)، وهي تمثل سلسلة لدراسة التغيرات المناخية (Long–term Climate Change) وهي محاولة علمية لأجل بحث الاتجاه المُناخي Climatic Trend، ومن نتائجه بروز دلائل التغير المناخي Climate Change (الهذال، ٢٠١٢، الصفحات ٩–١٠).

خريطة (١) الموقع الجغرافي لمنطقة البحث والتوزيع المكاني للمحطات المناخية



المصدر: اعتمادا على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم١:١٠٠٠٠٠٠، وبرنامج Arc Map10.3.

جدول (١) التوزيع المكاني لمحطات البحث المناخية [١]

ت	المحطة المناخية	رقم المحطة الانوائي من منطقة (٤٠)	دائرة عرض المكان		ارتفاع المحطة (متر)
			دقيقة	درجة	
١	موصل	٤٠_٦٠٨	١٩-	٣٦°	٢٢٣
٢	كركوك	٤٠_٦٢١	٢٨-	٣٥°	٣٣١
٣	خانقين	٤٠_٦٣٧	٢١-	٣٤°	١٧٥
٤	الرطبة	٤٠_٦٤٢	٠٢-	٣٣°	٦٣٠
٥	بغداد	٤٠_٦٥٠	١٨-	٣٣°	٣١
٦	الكوت	٤٠_٦٦٤	٤٩-	٣٢°	١٩
٧	النجف	٤٠_٦٧٠	٥٧-	٣١°	٥٣
٨	العمارة	٤٠_٦٨٠	٥٠-	٣١°	٩
٩	الناصرية	٤٠_٦٧٦	٠١-	٣١°	٥
١٠	البصرة	٤٠_٦٨٩	٣٤-	٣٠°	٢

المصدر: اعتمادا على: وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المُناخ، بيانات (غير منشورة)، بغداد، ٢٠٢٤.

ثانياً: عرض النتائج (View Results):

١. اتجاه التغير في حرارة المواسم الدراسية للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)[٥٠ موسم]

تشير اتجاهات درجة الحرارة خلال الموسم الدراسي في العراق بأنها تتجه نحو زيادة درجة الحرارة، إذ يكشف شكل (١) أن الاتجاه الخطي لموسم العام الدراسي بلغ بمعامل اتجاه (+٠,٠٤٤٣) مْ، وبمعدل تغير خلال لـ (٥٠) موسم دراسي بلغ (+١٠,٤)% ويظهر أن نصفي السلسلة لـ (٢٥) سنة بين الماضي والحاضر سجلت فرق بلغ (+١,٢) وهو ما يتوافق مع الزيادة العالمية للاحترار البالغة وفقاً لتقرير الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بواقع (+١,٥) مْ ((IPCC), 2023, p. 43).

ويشير جدول (٢) أن درجة الحرارة هي الأعلى تغيراً نحو الارتفاع بنسبة (١٠٠)% من مجموع المحطات، إذ سجلت أعلاها نسبة تغير في اتجاه الحرارة محطة الرطبة بواقع (+١٢,٣)% من تغير السلسلة نحو الارتفاع، وأقلها تغيراً نحو الاحترار محطة الكوت بواقع (+٧,١)%.

جدول (٢)

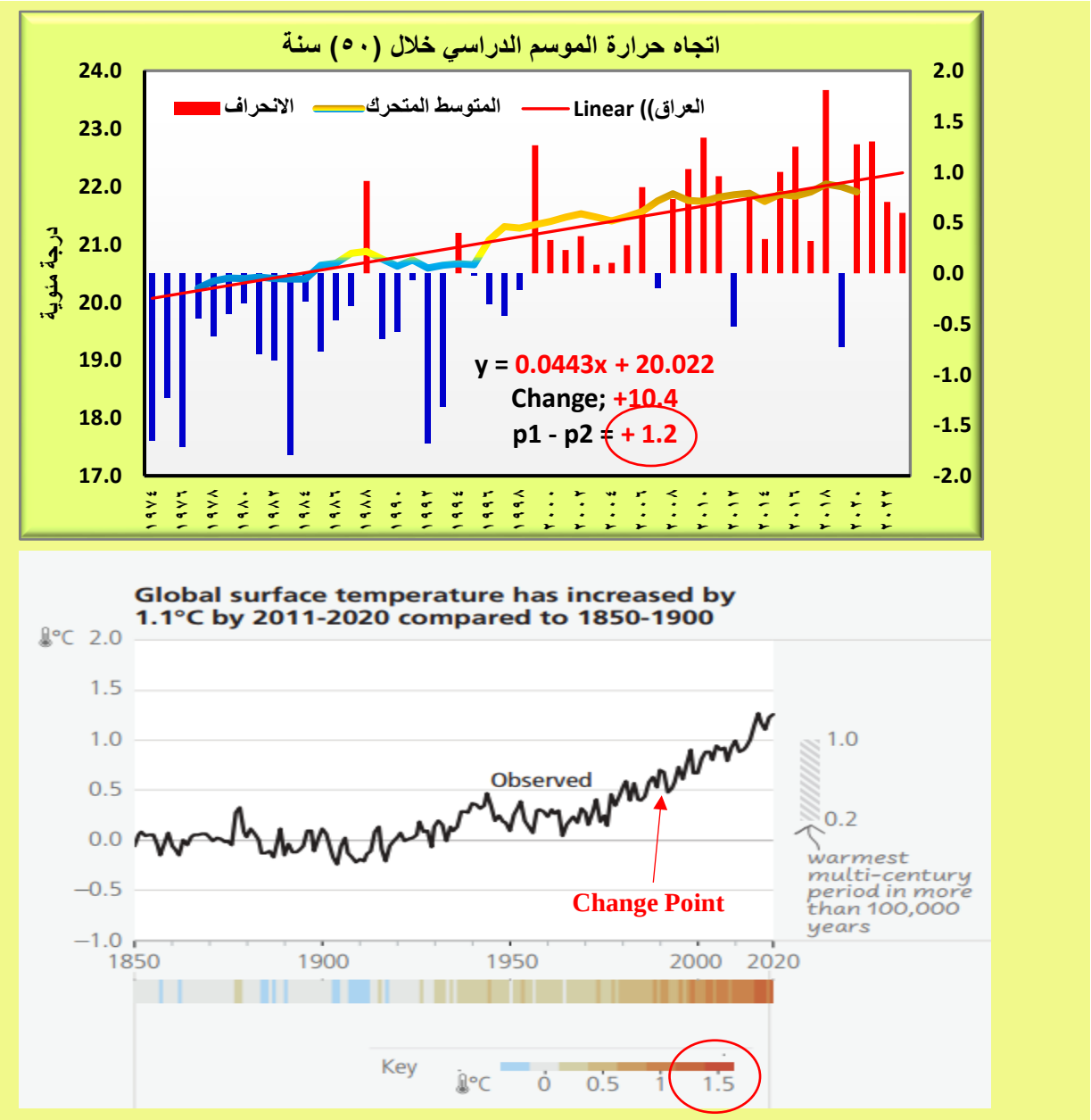
اتجاهات التغير المناخي في درجة حرارة المواسم الدراسية في العراق خلال (٥٠) سنة

ت	المحطة المناخية	معدل درجة الحرارة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)	نسبة التغير*[٢] (%)	الاتجاه العام	التغير بين نصفي مدة البحث		
					(١٩٧٤-١٩٩٨)	(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)	فرق التغير
١	الموصل	17.7	+11.3	تزايد الحرارة	17.1	18.4	+1.2
٢	كركوك	20.2	+10.2	تزايد الحرارة	19.6	20.8	+1.2
٣	خانقين	20.6	+11.6	تزايد الحرارة	19.9	21.3	+1.3
٤	الرطبة	17.9	+12.3	تزايد الحرارة	17.3	18.5	+1.2
٥	بغداد	20.8	+12.0	تزايد الحرارة	20.1	21.5	+1.3
٦	الحي	21.8	+7.1	تزايد الحرارة	21.4	22.3	+0.9
٧	النجف	22.5	+11.1	تزايد الحرارة	21.7	23.2	+1.4
٨	العمارة	22.8	+10.8	تزايد الحرارة	22.1	23.4	+1.4
٩	الناصرية	23.5	+9.2	تزايد الحرارة	22.9	24.1	+1.2
١٠	البصرة	23.8	+9.7	تزايد الحرارة	23.2	24.4	+1.2
*	العراق	21.2	+10.4	تزايد الحرارة	20.5	21.8	+1.2

المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١- ٢).

شكل (١) اتجاهات التغير المناخي في درجة الحرارة فوق العراق

خلال (٥٠) موسم دراسي للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣) ومقارنتها مع الحرارة العالمية



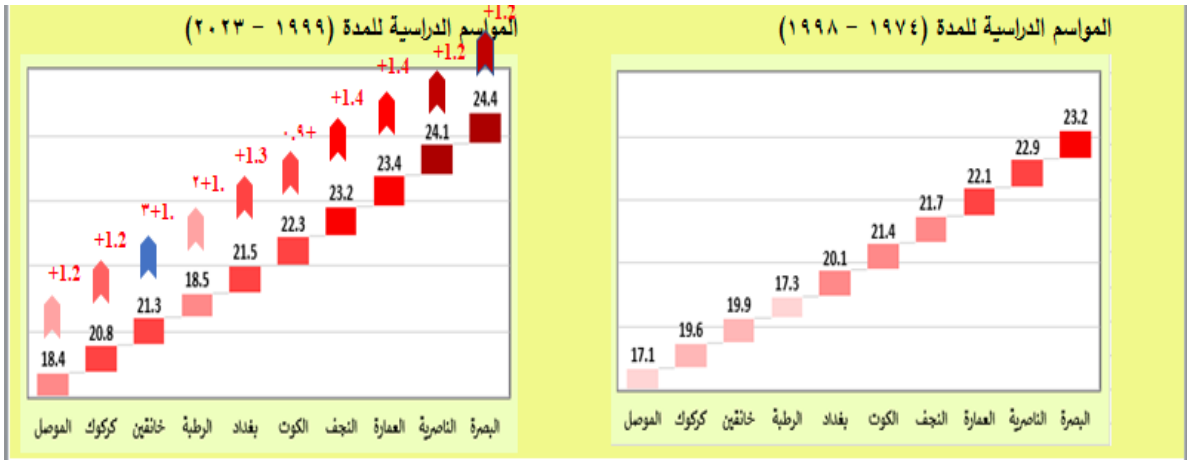
المصدر: الباحث واعتماداً على: ١. ملحق (١)

2. **Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Climate Change 2023 – Synthesis Report (SYR), Sixth Assessment Report (AR6) Geneva, 2023, P. 43.**

وبشكل عام جرى تقييم نصفي السلسة بفرق المدة (١٩٧٤– ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩– ٢٠٢٣) لأجل اظهار خصائص التغير المكاني شكل (٢) فقد سجلت أعلى فروق الحرارة في محطتي النجف والعمارة بفرق (+١,٤) واقلها محطة الكوت بواقع (+٠,٩). وتظهر خريطة (٢) و(٣) تستجيب نمذجة المواقع المكانية للأبنية المدرسية بحصول حالات الاحترار فقد تغيرت الأقاليم المكانية الحرارية فالفئة الاقل حرارة لنصف السلسلة الأول (١٧,١– ١٨,٦) مْ بنسبة (٢٢,٨)% تختفي

لتظهر فئة الأعلى حرارة للنصف الثاني (٢١,٣ – ٢٤,٤) مْ وبنسبة (٥٤,٤)% وهو الاتجاه المكاني للاحترار من جنوب العراق نحو الشمال.

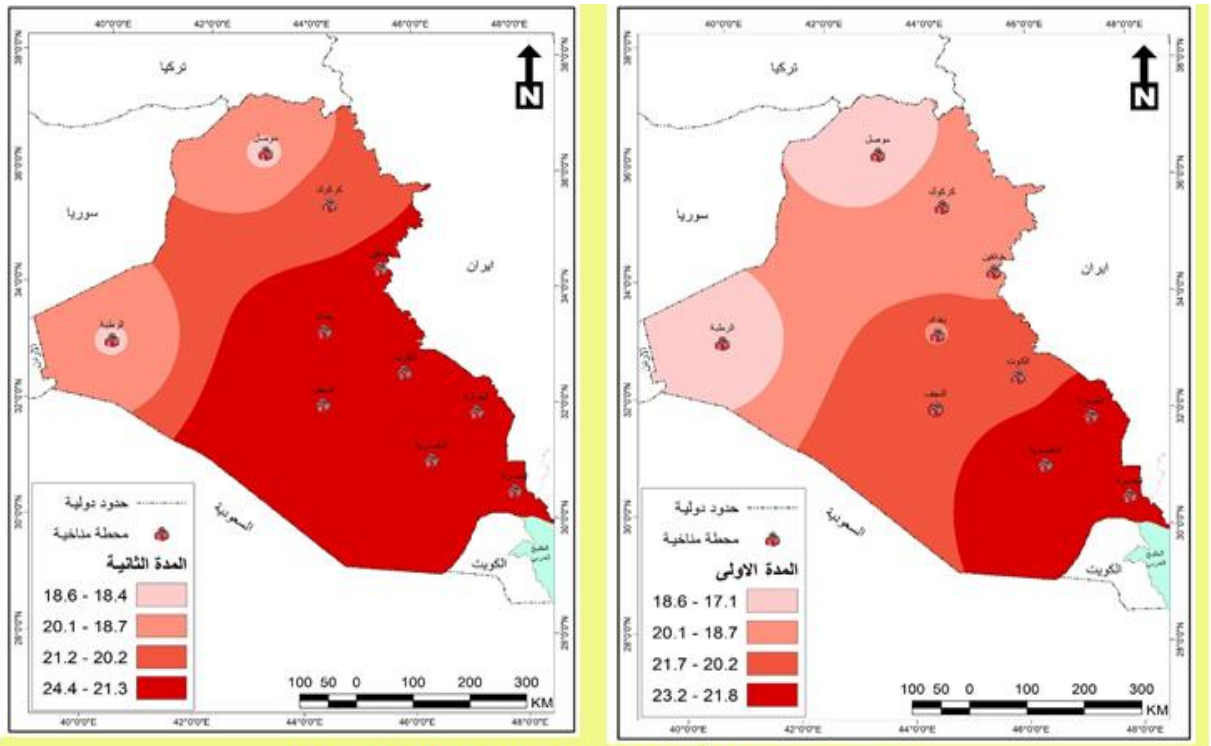
شكل (٢) الفروق الحرارية بين مدة البحث (١٩٧٤ – ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)



المصدر: الباحث واعتماداً على جدول (٢)

خريطة (٢) نمذجة الحرارة المكانية للأبنية المدرسية للمدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨)

خريطة (٣) نمذجة الحرارة المكانية للأبنية المدرسية للمدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)



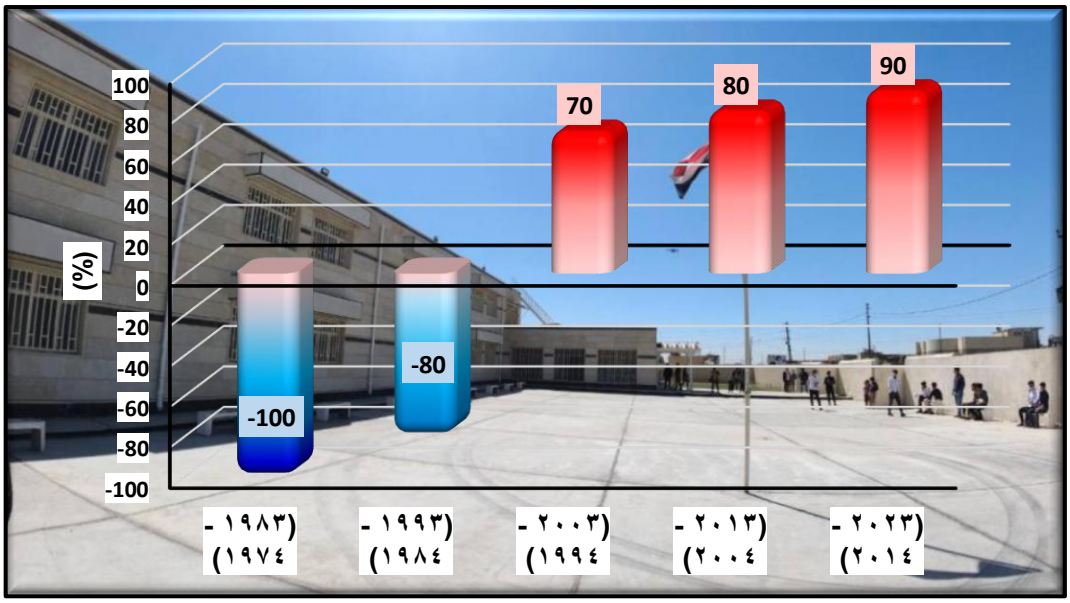
المصدر: الباحث واعتماداً جدول (٢) ونتائج برنامج (Arc G.I.S 10.3)

ومما يلاحظ من الخريطتين (٢) و(٣) صور الاحترار المناخي الذي تتعرض مواقع الأبنية المدرسية ضمن الفئات المكانية الحرارية منها الفئة (١٨,٧ – ٢٠,١) مْ التي تتغير نسبتها باتجاه الاحترار فقد بلغت نسبتها للمدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) بواقع (٣١,٣)% وتقل للمدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣) إلى نسبة (٢٣,٤)% على حساب تزايد الفئات الأعلى حرارة.

ويفسر شكل (٣) أن الموسم الدراسي في العراق شمل في التغيرات المناخية الحرارية العالمية، وأن هناك تحول في حرارة السلسلة الزمنية للمواسم الدراسية خلال (٥٠) موسم دراسي شمله هذا البحث فوق العراق، فقد تحددت المواسم الدراسية الباردة خلال العقدين الأوليين ضمن السبعينات والثمانينات ومنتصف التسعينات فقد سجل العقد (١٩٧٤ – ١٩٨٣) مواسم دراسية باردة وقعت سنواته كلها تحت خط المعدل العام بواقع (١٠٠)%، ويستمر تسجيل المواسم الدراسية للعقد (١٩٨٤ – ١٩٩٣) فقد سجل (٨٠)% من سنواته تحت المعدل.

فيما يبدأ اتجاه التغيرات المناخية على الواقع التعليمي في العراق، فقد تتجه المواسم الدراسية فوق المعدل العام منذ العقد الثالث (١٩٩٤ – ٢٠٠٣) بواقع (٧٠)% من المواسم فوق المعدل في حرارتها ويستمر إلى العقد الرابع (٢٠٠٤ – ٢٠١٣) بواقع (٨٠)% وصولاً إلى العقد الخامس والأخير (٢٠١٤ – ٢٠٢٣) من مدة البحث فقد سجلت نسبة المواسم الدراسية فوق المعدل حرارياً بواقع (٩٠)% وهو يمثل الاتجاه المستقبلي للاحترار للمواسم الدراسية في العراق.

شكل (٣) نسب المواسم الدراسية الباردة (تحت المعدل) والحارة (فوق المعدل) على مدى عقود الـ (٥٠) سنة الماضية



المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١).

يظهر من جدول (٣) أن المواسم الدراسية تسجل خلال (٥٠) سنة التغيرات المناخية الحرارية الآتية:

- سجلت اعلى المواسم الدراسية برودة خلال عقد السبعينات الماضي في سنة (١٩٧٤) وضمن محطة خانقين بواقع (-٢,٨) مْ.
- سجلت اعلى المواسم الدراسية حرارة خلال عقد الالفية الاولى في سنة (٢٠٠٩) وضمن محطة النجف بواقع (+٥,١) مْ.

- وقعت نسبة المواسم الدراسية الباردة وبشكل تنازلي فهي ضمن عقد السبعينات بواقع (٥٠)%، وضمن عقد الثمانينات بواقع (٤٠)% وضمن عقد التسعينات بواقع (١٠)%.
- وقعت نسبة المواسم الدراسية الحارة وبشكل تصاعدي فهي ضمن عقد الالفية الاولى بواقع (٢٠)%، وضمن عقد الالفية الثانية بواقع (٨٠)%.
- نستنتج أن العقود الماضية شملت المواسم الدراسية الباردة، وأن عقود ما بعد الالفية هي اشد المواسم الدراسية حرارة، وهو الاتجاه العالمي نحو التغير المناخي والاحترار.

جدول (٣) السنوات الأعلى برودة (الاعلى حرارة) خلال (٥٠) سنة

المحطة المناخية	المواسم الدراسية الأعلى برودة C^0 ↓		المواسم الدراسية الأعلى حرارة C^0 ↑	
	الموسم الدراسي	الانحراف (مْ)	الموسم الدراسي	الانحراف (مْ)
الموصل	١٩٩٣	-١,٩	٢٠٢١	+٢,١
كركوك	١٩٩٢	-٢,١	٢٠١٨	+١,٨
خانقين	١٩٧٤	-٢,٨	٢٠٠٦	+٣,٣
الرطبة	١٩٨٣	-٢,١	٢٠٢١	+١,٧
بغداد	١٩٧٦	-٢,٠	٢٠٢١	+٢,٠
الحي	١٩٧٦	-١,٧	٢٠١٨	+٢,٠
النجف	١٩٨٣	-٢,١	٢٠٠٩	+٥,١
العمارة	١٩٧٦	-٢,٠	٢٠١٨	+٢,٢
الناصرية	١٩٨٣	-٢,٠	٢٠١٨	+١,٨
البصرة	١٩٧٦	-٢,٢	٢٠١٨	+٢,٠
العراق	١٩٨٣	-١,٨	٢٠١٨	+١,٨

المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (٢).

يظهر من جدول (٤) أن المواسم الدراسية شهرياً تسجل خلال (٥٠) سنة التغيرات المناخية الحرارية الاتية:

- سجلت اعلى أشهر المواسم الدراسية برودة خلال شهر حزيران وضمن عقد السبعينات الماضي في سنة (١٩٧٤) وضمن محطة خانقين بواقع (١٠,٦-) مْ.
- سجلت اعلى أشهر المواسم الدراسية حرارة خلال شهر كانون الأول وضمن عقد الالفية الاولى في سنة (٢٠١٣) وضمن محطة الرطبة بواقع (٩,٨+) مْ.
- وقعت نسبة أشهر المواسم الدراسية الباردة هي الاعلى ضمن عقد السبعينات بواقع (٥٠)%، بينما وقعت نسبة أشهر المواسم الدراسية الحارة ضمن عقد الالفية الاولى بواقع (٤٠)%، والالفية الثانية بواقع (٦٠)%.
- سجلت أعلى نسب الأشهر برودة للعقود الماضية في شهر أيلول بواقع(٣٠)%، وتشرين الثاني وآذار وحزيران بواقع (٢٠)%، ومايس بواقع (١٠)%. ولعل ارتفاع حرارة الالفية جعل الانحراف السلبي الماضي هو الأعلى مؤكدة هذه الاشهر تأخر الحرارة الصيفية.
- سجلت أعلى نسب الأشهر حرارة في شهر آذار بواقع (٦٠)%، ومايس (٢٠)%، وكانون الأول ونيسان (١٠)%، ولعل شهر آذار ما يؤكد تقدم ظروف الحرارة مبكراً.
- نستنتج أن أشهر الموسم الدراسي تتقلص بمحاصرة الأشهر الحارة (أيلول . آذار) وأن عقود ما بعد الالفية هي اشد الأشهر المواسم الدراسية حرارة.

جدول (٤) الأشهر الأعلى برودة (الاعلى حرارة) خلال (٥٠) سنة

المحطة المناخية	الاشهر الدراسية الأعلى برودة C^0 ↓		الاشهر الدراسية الأعلى حرارة C^0 ↑	
	الشهر الدراسي	الانحراف (مْ)	الشهر الدراسي	الانحراف (مْ)
الموصل	مايس١٩٩٢	٣,٩	مايس٢٠٢١	+٤,٥
كركوك	ايلول١٩٧٥	-٤,٧	آذار٢٠٠٨	+٤,٤
خانقين	حزيران١٩٧٤	-١٠,٤	نيسان٢٠٠٦	+٧,٥
الرطبة	تشرين الثاني١٩٨٣	-٤,٥	كانون الأول٢٠١٣	+٩,٨
بغداد	تشرين الثاني١٩٧٩	-٤,٧	آذار٢٠٠٨	+٤,١
الحي	آذار٢٠١٢	-١٤,٤	آذار٢٠١٨	+٥,٠
النجف	أيلول١٩٩١	-٩,٧	آذار٢٠١٨	+٥,٤
العمارة	أيلول١٩٧٩	-١٠,٢	مايس٢٠٠٥	+٦,٨
الناصرية	آذار١٩٩٢	-٤,٥	آذار٢٠١٨	+٤,٥
البصرة	حزيران١٩٧٨	-٤,٢	آذار٢٠١٨	+٤,٥

المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (٣ – ١٢)

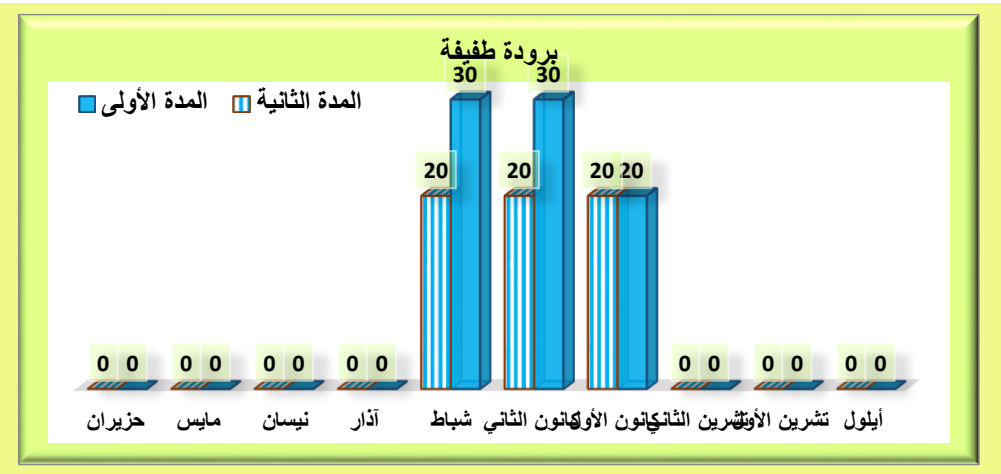
٢. رصد تغيرات أقاليم المواسم الدراسية وفق مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI)[٣]

أظهرت نتائج هذا البحث باستخدام مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI) أن المواسم الدراسية في عموم العراق وقعت ضمن أربع فئات مكانية للأقاليم وهي (إقليم طفيف البرودة، ومعتدل (مريح)، ودافئ، وحار، وحار جداً)، وقد وجد أن هذه الأقاليم موزعة زمانية على مستوى أشهر الموسم الدراسي (أيلول – حزيران)، ويحصل لها تغير عبر نصفي الـ (٥٠) موسم دراسي، وعليه سيتم تتبع هذه التغيرات الحرارية وفق الفئات والاشهر الزمانية.

أ. إقليم برودة طفيفة:

يظهر إقليم برودة طفيفة شكل (٤) ضمن أربع أشهر من الموسم الدراسي وهي (كانون الأول[١٢]، كانون الثاني[١]، شباط[٢]) وضمن المحطات الشمالية والغربية (الموصل وكركوك والرطبة) ملحق (١٣–١٧)، ليسجل نسبة (٢٠، ٣٠، ٣٠)% للمدة الأولى، ويتراجع بواقع (١٠)% للمدة الثانية ليختفي من محطة الرطبة ويبقى تكراره ضمن المنطقة الشمالية فقط.

شكل (٤) تكرار وتغير إقليم برودة طفيفة بين المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) و(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

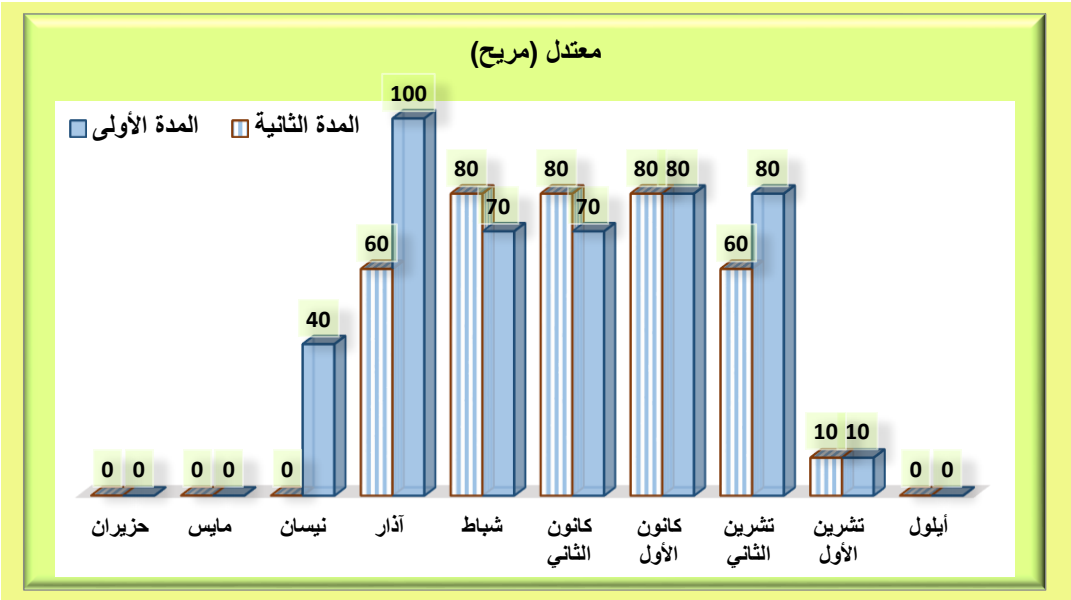


المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١٣ – ١٧).

ب. إقليم معتدل البرودة (مريح):

يظهر إقليم معتدل (مريح) شكل (٥) ضمن سبعة أشهر من الموسم الدراسي من شهر (تشرين الأول[١٠] . نيسان[٤]) وضمن كل محطات، ليسجل نسب تغير خلال المدة الأولى والثانية خلال شهر تشرين الأول نسبة ثابتة (١٠)%، وضمن تشرين الثاني (٨٠)% ليتراجع إلى (٦٠)%، وفي كانون الأول بنسبة ثابته (٨٠)% وهو ما يؤكد اعتدال هذا الشهر، وفي شهري كانون الثاني وشباط بنسبة (٧٠)% ثم يزداد إلى (٨٠)% بسبب تراجع طفيف البرودة، وفي آذار بنسبة (١٠٠)% ثم يتراجع إلى (٦٠)%، وفي نيسان (٤٠)% إلى (٠)% بسبب سيطرة فئات الحارة.

شكل (٥) تكرار وتغير إقليم معتدل (مريح) بين المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) و(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)



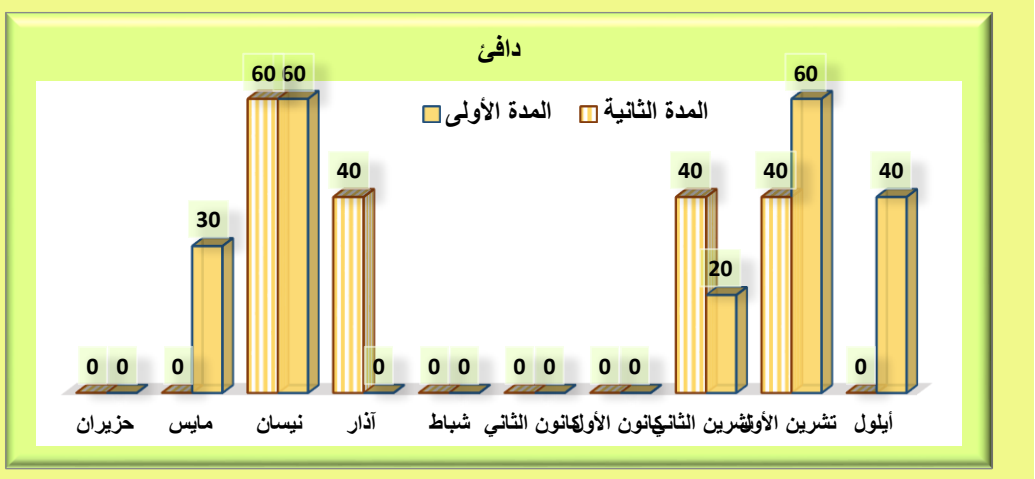
المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١٣ – ١٧).

ت. إقليم دافئ:

يظهر إقليم دافئ شكل (٦) ضمن ستة أشهر من الموسم الدراسي من شهر (أيلول[٩]، تشرين الأول[١٠]، والثاني[١١]، أذار[٣]، نيسان[٤]، مايس[٥]) وضمن المحطات الجنوبية ويتحول نحو الشمالية، ليسجل نسب تغير خلال المدة الأولى والثانية في الآتي:

- في أيلول سجل الدافئ نسبة (٤٠)% وينحسر للثانية (٠)%، وضمن تشرين الأول (٦٠)% ليتراجع إلى (٤٠)% لتحل محلهما الأقاليم الحارة، وهذا يعني بقاء الحرارة مرتفعة مع بداية الموسم الدراسي.
- في تشرين الثاني يزداد الدفيء من (٤٠)% إلى (٦٠)% وفي آذار يتقدم الدفيء من (٠)% للمدة الأولى إلى (٤٠)%، وفي نيسان نسبة ثابته (٦٠)%، وضمن مايس من (٣٠)% إلى (٠)% بسبب سيطرة فئات الحارة وتراجع الأقاليم الدافئة.
- نستنتج أن بداية الموسم الدراسي (أيلول وتشرين الأول) ونهايته (مايس) لا وجود لأشهر الدفيء بسبب سيطرة فئات الحرارة، وأن وسط الموسم الدراسي (تشرين الثاني، وآذار) يزداد الدفيء بسبب تراجع فئات البرودة، وهذه كلها مؤشرات لاحترار الموسم الدراسي في العراق.

شكل (٦) تكرار وتغير إقليم دافئ بين المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) و(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

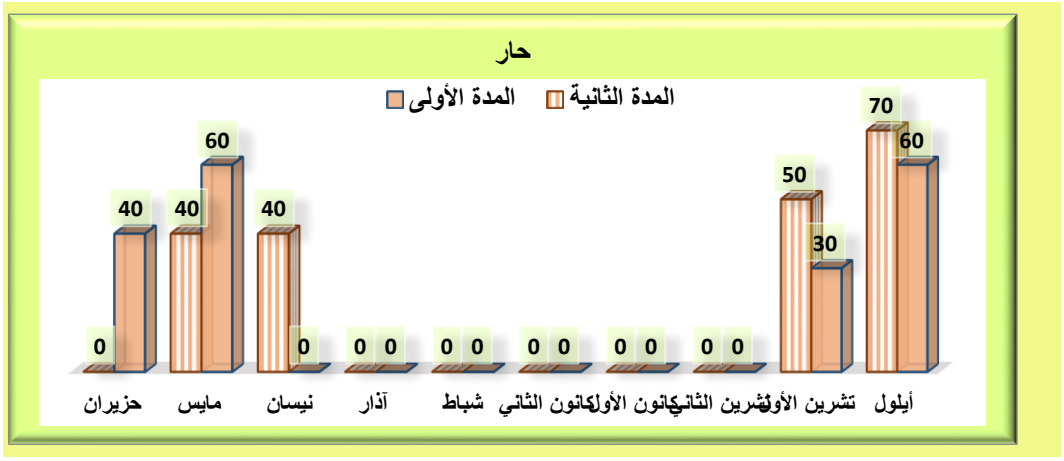


المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١٣ – ١٧).

ث. إقليم حار:

يتمثل ظهور إقليم حار شكل (٧) ضمن خمسة أشهر تقع عند طرفي الموسم الدراسي في شهر (أيلول[٩]، تشرين الأول[١٠]، نيسان[٤]، مايس[٥]، حزيران[٦]) وضمن كل محطات العراق، سجل أيلول زيادة من (٦٠)% إلى (٧٠)%، وتشرين الثاني من (٣٠)% إلى (٥٠)% وهو مؤشر تأخر الحرارة الصيفية عند بداية الموسم الدراسي، ويتكرر ضمن نيسان للمدة الثانية فقط (٤٠)%، في مايس من (٦٠)% إلى (٤٠)%، وفي حزيران من (٤٠)% إلى (٠)% بسبب تقدم فئة حار جداً وهو مؤشر تقدم الحرارة الصيفية على نهاية الموسم الدراسي.

شكل (٧) تكرار وتغير إقليم الحار بين المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) و(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)



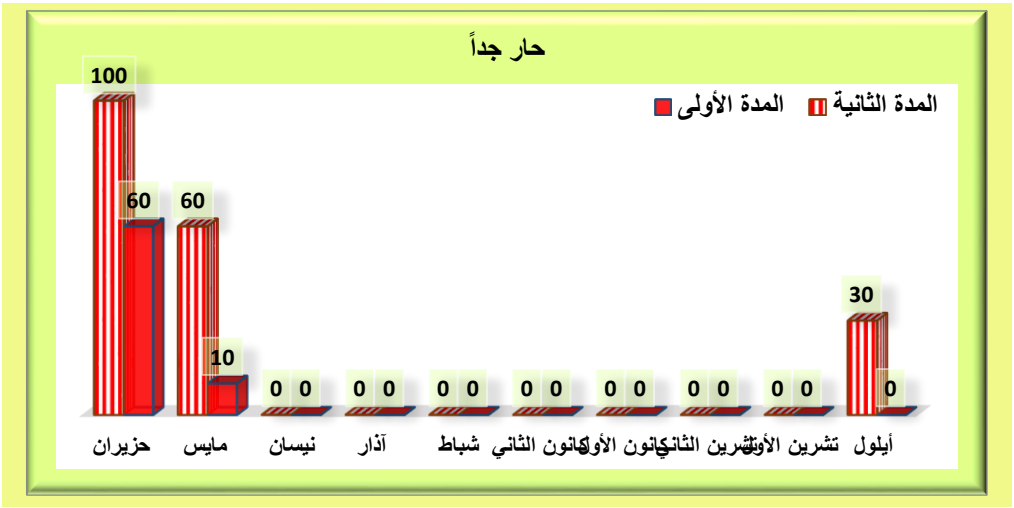
المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١٣ – ١٧).

ج. إقليم حار جداً:

يظهر إقليم حار جداً شكل (٨) ضمن ثلاثة أشهر وضمن طرفي الموسم الدراسي في شهر (أيلول[٩]، مايس[٥]، حزيران[٦]) وضمن محطات وسط وجنوبي العراق، ليسجل الموسم الدراسي نسب تغير في ظهور شهر حار جداً في بداية الموسم الدراسي خلال المدة الثانية بواقع (٤٠)% وهو مؤشر خطير على تأخر بدء الموسم الدراسي، وضمن مايس من

(١٠)% لتزداد رقعته المكانية إلى (٦٠)%، وفي حزيران من نسبه (٦٠)% إلى تغطيته لكل العراق (١٠٠)% وهو ما يؤكد تقدم حرارة الصيف اللهب لتعجيل انهاء الموسم الدراسي.

شكل (٨) تكرار وتغير إقليم حار جداً بين المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) و(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

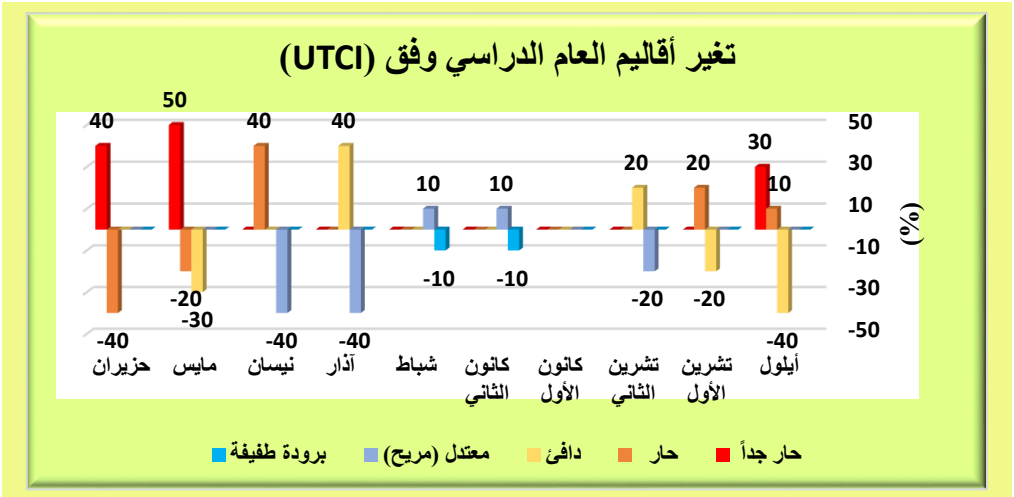


المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١٣ – ١٧).

مما سبق يظهر شكل (٩) أن الموسم الدراسي شهد التغيرات الحرارية الاتية:

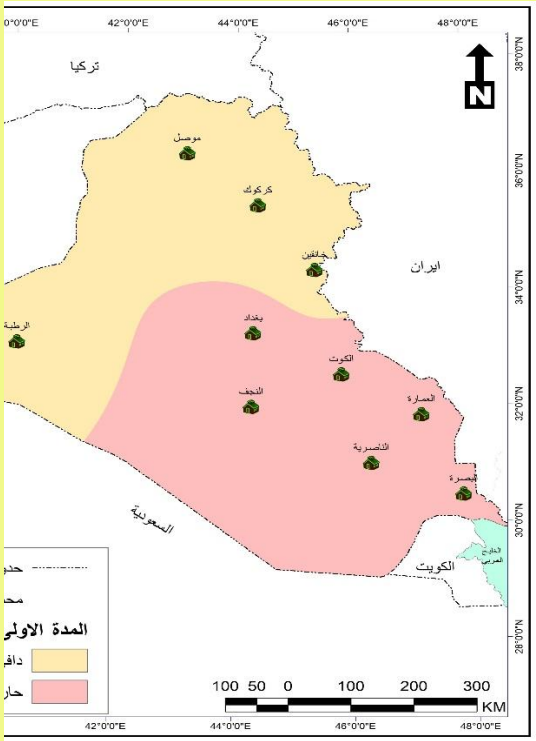
- تشهد بداية الموسم الدراسي عند شهر أيلول وتشرين الأول تراجع لفئة الدفيء بواقع (٤٠–، ٦٠–)% لتتكرر فئة الحار بواقع (١٠+، ٢٠+)% وحار جداً (٣٠+)%.
- تشهد نهاية الموسم الدراسي عند شهر نيسان ومايس وحزيران تراجع لفئة الدفيء بواقع (٣٠–)% لشهر مايس وتزايد لفئة حار (٤٠+)% بواقع (٥٠+، ٤٠+)% لفئة حار جداً في شهري مايس وحزيران وهو مؤشر تقدم حرارة الصيف.
- تشهد أشهر وسط الموسم الدراسي تراجع لبرودة طفيفة بنسبة (١٠–)% ضمن كانون الثاني وشباط، و(٤٠–)% لفئة معتدل (مريح) ضمن شهري آذار ونيسان.

شكل (٩) تغيرات أقاليم الحرارة في بداية ووسط ونهاية المواسم الدراسية بين المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) و(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

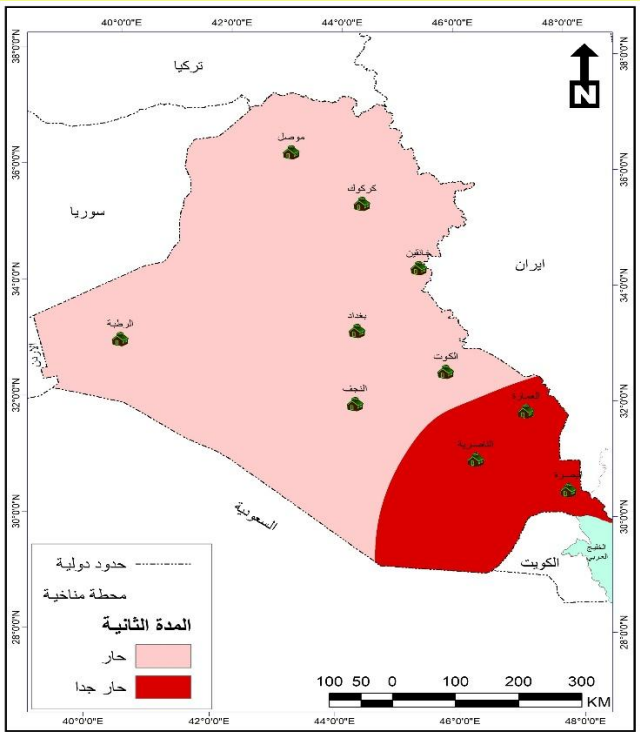


المصدر: الباحث واعتماداً على ملحق (١٣ – ١٧).

خريطة (٤) نمذجة الحرارة المكانية للأبنية المدرسية
ضمن مؤشر (UTCI) لشهر أيلول (١٩٧٤ – ١٩٩٨)

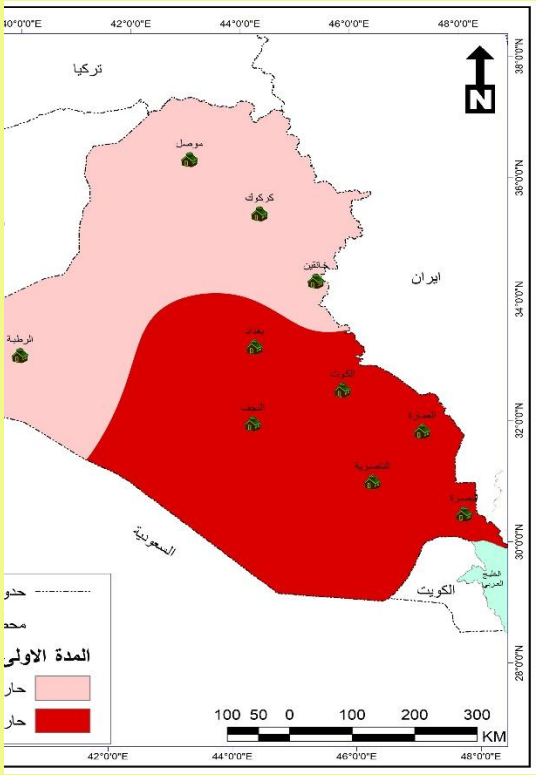


خريطة (٥) نمذجة الحرارة المكانية للأبنية المدرسية
ضمن مؤشر (UTCI) لشهر أيلول للمدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

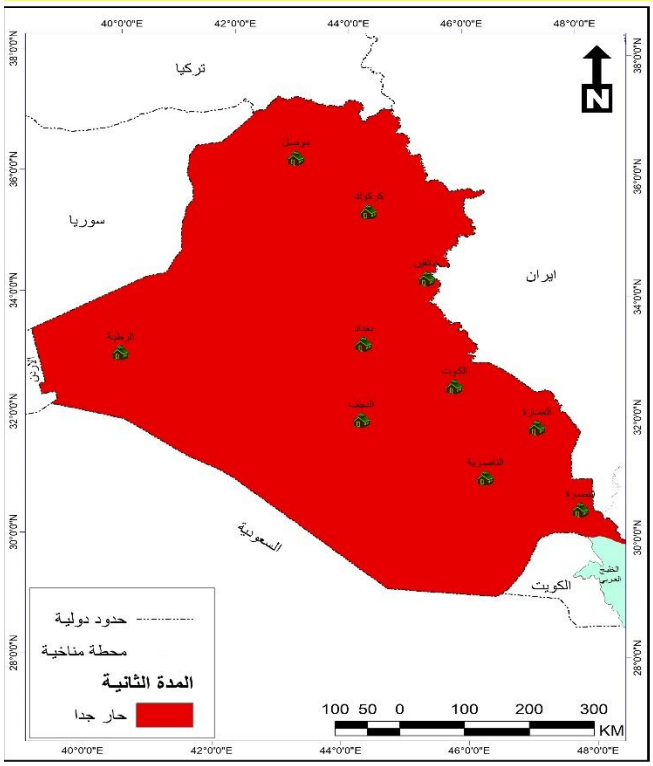


المصدر: الباحث واعتماداً جدول (١٣) ونتائج برنامج (Arc G.I.S 10.3)

خريطة (٦) نمذجة الحرارة المكانية للأبنية المدرسية
ضمن مؤشر (UTCI) لشهر حزيران (١٩٧٤ – ١٩٩٨)



خريطة (٧) نمذجة الحرارة المكانية للأبنية المدرسية
ضمن مؤشر (UTCI) لشهر حزيران للمدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)



المصدر: الباحث واعتماداً جدول (١٧) ونتائج برنامج (Arc G.I.S 10.3)

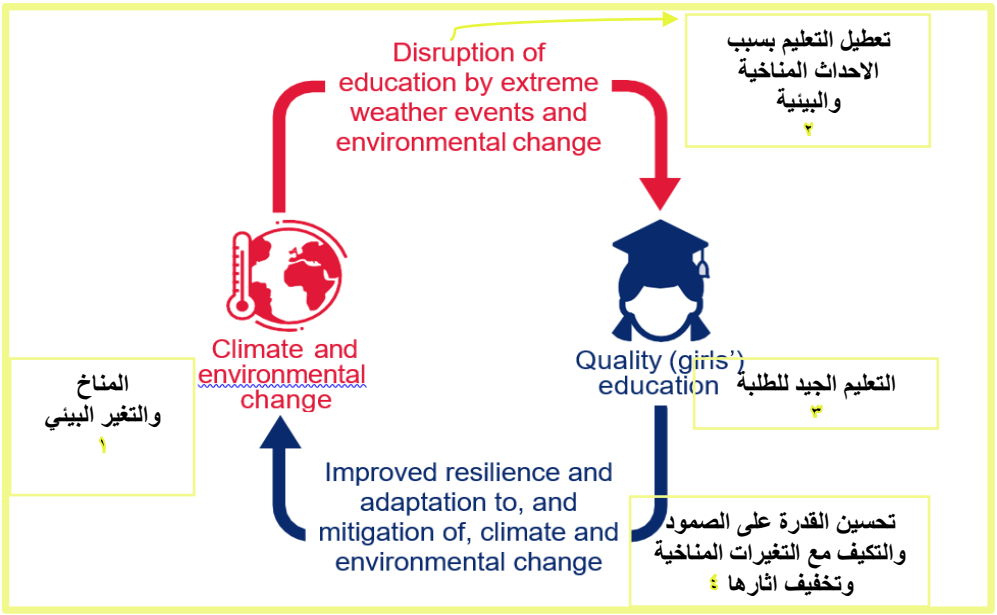
طالما يظهر التغير الحراري أكثر وضوح عند بداية الموسم الدراسي شهر (أيلول وتشرين الأول)، ونهايته (مايس وحزيران)، لذا تظهر النمذجة المكانية التغيرات الحرارية لبداية الموسم الدراسي لشهر أيلول خريطة (٤) و(٥) أن شهر أيلول يشهد بقاء للحرارة الصيفية واحترار مستمر، فمن مقارنة الأقاليم وجد للمدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) وجود اقليمين دافئ بنسبة (٤٩,٢)% والحار بنسبة (٥٠,٨)% ثم يحصل احترار تأخر الموسم الدراسي للمدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣) إذ يختفي الإقليم الدافئ، ويتسع نطاق الإقليم الحار نحو شمالي العراق بنسبة (٨٢,١)% كما ويظهر الاقليم الحار جداً بنسبة (١٧,٩)% عند الأبنية المدرسية لجنوبي العراق.

أما خريطة (٦) و(٧) فتظهر نهاية الموسم الدراسي وكيف يبدأ تقدم الفصل الحار فهو منذ شهر آذار يبدأ يسجل الاحترار كما في جدول (٤) فيظهر أن شهر حزيران يشهد تقدم للحرارة الصيفية واحترار عالي جداً، فمن مقارنة الأقاليم وجد للمدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) وجود اقليمين حار بنسبة (٤٩,٢)% والحار جداً بنسبة (٥٠,٨)% ثم يحصل احترار لأنهاء الموسم الدراسي مبكراً للمدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣) إذ يختفي الإقليم الحار، ويسيطر نطاق الإقليم الحار جداً ليشمل كل الأبنية المدرسية في العراق بنسبة (١٠٠)%، عندما كان للمدة السابقة يقتصر على جنوبي العراق.

ثالثاً: المناقشة:

أظهر هذا البحث صورة الاحترار العالمي وكيف انعكس على الأبنية المدرسية في العراق، ضمن مدة امتدت لنصف قرن (٥٠) موسم دراسي والتي حددت اتجاهات التغير الحراري في المدى الطويل (Long Term)، وقد وجد أن ارتفاع درجة الحرارة يعتبر التأثير المباشر على الموسم الدراسي والعملية التعلمية، فالتعليم هو عنصر غير مقدر بشكل كبير في الاستجابات لتأثيرات تغير المناخ، وبدون تسخير قدرة المجتمعات في الخطوط الأمامية لأزمة المناخ واتباع التكيف وتحدد الجهود الرامية إلى التخفيف منها والتكيف معها، فالتكيف مع التغيرات المناخية في مجال التعليم أمر ضروري للحد من التأثيرات، وتحسين قدرة المجتمعات على المرونة المناخية، وتحديد الابتكارات، وتمكين الأفراد المتعلمين من أن يكونوا جزءًا من الحل لتغير المناخ والبيئة (Policy paper, 2022) . شكل (١٠)

شكل (١٠) العلاقة المتبادلة بين التعليم وتغير المناخ



Source: Policy paper: Addressing the climate, environment, and biodiversity crises in and through girls education, 2022, https://www.gov.uk/government/publications

أما التأثير غير المباشر لارتفاع درجة الحرارة على المستوى العالمي وجزء منه مناخ العراق، فقد يظهر هذا التأثير على الواقع التعليمي فيتمثل في زيادة ظروف التطرف الجوي وأهمها تطرفات الأمطار وهي الصفة المنبثقة من ارتفاع درجة الحرارة، إذ رجح تقرير الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) بأنه متوسط تساقط الأمطار نحو الاتجاه التنازلي على الرغم مما ستظهره أحداث الطقس الشديد في تزايد مستمر (Climate Change 2013, p. 1271). بمعنى مع حصول زيادة في مساحة الأراضي المتأثرة بالجفاف، فأنه في أقل تقدير يحدث تكرار لحالات التساقط المطري المتطرف (IPCC، ٢٠٠٧، صفحة ٦). وهو يطابق ما وضعته النماذج الرياضية لحركة المناخ (GCMS) من تنبؤ إلى احتمالية تغير أنماط التساقط لتتراوح بين الجفاف المتكرر والأعاصير المطرية الشديدة (حسن خردجي، ٢٠٠٩، صفحة ١١). ووفقا للأبحاث المتاحة يشهد المستقبل في كل الظروف زيادة كبيرة في ظواهر سقوط كميات الأمطار الغزيرة، في عدد من المناطق، بما فيها المناطق التي يتوقع أن يقل متوسط سقوط الأمطار فيها (IPCC، ٢٠٠٧، صفحة ٤٩).

فيما أشارت اليه المزيد من الدراسات أن مناخ الاحترار (Warming Climate) يتزامن مع أشد درجات التساقط المطري الشديدة؛ ويرجح سبب ذلك إلى زيادة قدرة الغلاف الجوي على الاحتفاظ بالمياه

(Elisa Ragno, 2018, p. 23). وعلى مدار السنوات العشرين الماضية، ساهمت التغيرات المناخية في اغلاق المدارس إلى حوالي (٧٥)% أو أكثر حول العالم من أحداث الطقس المتطرفة التي أثرت على خمسة ملايين شخص أو أكثر، وغالبًا ما طالت مدة هذه الإغلاقات بسبب ضعف البنية التحتية أو استخدام البنية التحتية للمدارس كمأوى طارئ (Marin & Marin, 2024, p. 5).

- **الطرائق السليمة في التكيف والتخفي من التغيرات المناخية:**

عُدت هذه الفقرة الجوهرة العلمية لهذا البحث، فمع استعراض الاحداث المُناخية من احترار إلى تطرفات جوية، هنا سنحدد الطرائق التي من شأنها أن تجعل ظروف المستقبل حافله بالتكيف مع التغيرات وليس الضعف حيال تأثير التغير المناخي، بدلاً من الحد من التأثيرات وتخفيف وطأته (العشا، ٢٠١٠، صفحة ٥٠).

وتبين الهيئة الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC) أن تعزيز معرفة تغير المناخ (على البنية التربوية) بشأن التأثيرات والحلول الممكنة أمر ضروري لضمان التنفيذ الواسع النطاق والمستدام للتكيف من جانب الجهات الفاعلة الحكومية وغير الحكومية والاهتمام الاهتمام في التغيرات يكون في خطاب السياسة المناخية (climate policy) ليكون التعليم أداة قوية في تمكين التكيف الفعال مع تغير المناخ (ثقة عالية high confidence)، وتشمل طرق تعزيز معرفة المناخ التجارب الفعلية والتكيفات المستقبلية (Change, 2022, p. 98). لأن الأشخاص الذين عانوا من صدمات مناخية هم أكثر عرضة لتنفيذ تدابير إدارة المخاطر (ثقة عالية high confidence) (Ibid، صفحة ١٠١) .

لكن على الرغم من العواقب الكارثية للتغيرات المناخية على التعليم، لا يزال التعليم مهملاً في أجندة سياسة المناخ، ولابد من خطط للمساهمة المحددة وطنيا للحكومات من خلالها حماية أنظمة التعليم من تغير المناخ حتى يمكن استدامة وتعزيز آثارها الإيجابية على التنمية الاقتصادية، وتخفيف حدة الفقر، والتماسك الاجتماعي ومن هذه الطرق هي (Marin & Marin, 2024, p. 5):

(أ) إدارة التعليم من أجل المرونة

(ب) البنية الأساسية للمدارس من أجل المرونة

(ج) ضمان استمرارية التعلم في مواجهة الصدمات المناخية

(د) الاستفادة من الطلاب والمعلمين كوكلاء للتغيير.

كما وضع **(Feinstein & Mach)** ثلاث استخدامات أساسية للتكيف متميزة ولكنها متداخلة تمكن التعليم أن يكون أداة قوية في تمكين التكيف الفعال مع تغير المناخ، وهي (N. W. Feinstein, 2019, p. 1) :

- يمكن لحماية ونشر البنية الأساسية للتعليم، والموارد الاجتماعية والمادية التي يعتمد عليها التعليم أن يقلل من الضعف ويبني المرونة.
- يمكن لتحسين التعليم العام، الذي يقاس من حيث معرفة القراءة والكتابة، والحضور المدرسي، والتحصيل الأكاديمي العام، أن يعزز القدرة على التكيف.
- يمكن لدعم التعلم التكيفي (Adaptation Learning) القائم على البحث أن يسرع التغيير الاجتماعي والسياسي من خلال تعظيم التعلم قبل وأثناء اتخاذ القرارات التكيفية، وعلى الرغم من أهمية الثلاثة، فإن المساهمة الفريدة والتحويلية للتعليم تكمن في دعم التعلم التكيفي.

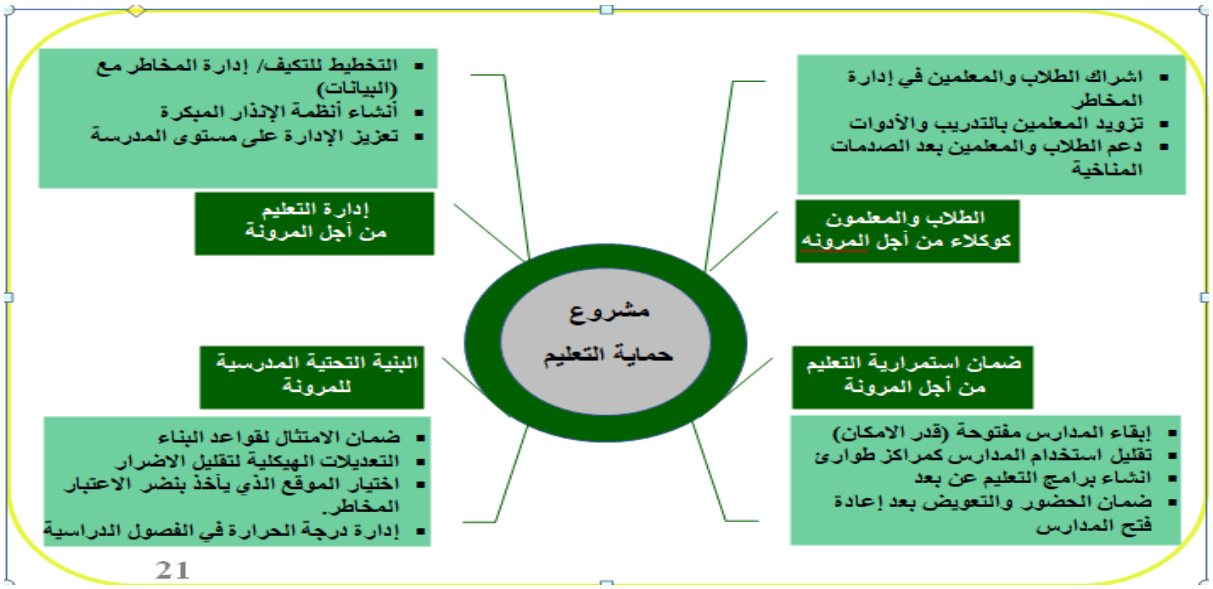
وضمن خطوات مجال التعليم يجب أن تحقق وزارة التربية الاتي (Robert , 2007, p. 15):

- على واضعي المناهج الدراسية استخدام المبادرات المنهجية والمجتمعية في استعراض الأدبيات لتدابير التخفيف من تغير المناخ والتكيف معه، ويجب فهم تغير المناخ كقضية اجتماعية وعلمية معقدة تتميز بمعرفة غير مؤكدة.
- ينبغي على المعلمين أن يعلموه الطلاب يمكن الاستعداد لمستقبل غير مؤكد ينشأ عن المخاطر والتأثيرات البشرية والبيئية لتغير المناخ.
- يجب على المعلمين تشجيع الطلاب في الفصل الدراسي على التفكير النقدي والإبداعي حول الأساليب المتبعة للتخفيف من تغير المناخ والتكيف معه وتطوير قدرتهم على الاستجابة بإجراءات ذات مغزى.

وضمن الخطوات الختامية التي يضعها هذه البحث هي جعل المرونة المناخية (climate resilience) محور مهم في سبل التكيف والتي يراد بها قدرة النظام الاجتماعي والبيئي على امتصاص الضغوطات والمحافظة على الوظيفة في وجه الضغوطات الخارجية المفروضة بسبب التغير المناخي، وه ما وهي حلقة وصل بين حصول التغير المناخي (Climate Change) والوصول إلى التكيف (Adaptation) (Folke, 2006, p. 267).

فمن شكل (١١) وجدول(٥) أن تكون خطة الجهات التنفيذية وكوادر المؤسسة التربوية محور مهم وفاعل في مواجهة التغيرات والتكيف معها لإنجاح العملية التربوية سواء في مجال الإدارة أو البنية التحتية المدرسية أو ضمن استخدام الطلاب والمعلمون كوكلاء من أجل المرونة المناخية وضمان استمرار التعليم وتحقيق مشروع حماية التعليم (Protect Education Outcomes).

شكل (١١) النهج المتبع لأنظمة التعليم مع تغير المناخ.



جدول (٥) نماذج لاستراتيجيات التكيف مع الحرارة المرتفعة في الفصول الدراسية

تكاليف عالية High	تكاليف منخفضة Low	تكاليف منخفضة Low
تايوان	غينيا	اندونيسيا
استثمرت حكومة تايوان (١,٢) مليار دولار امريكي في تكييف هواء المدارس، وقدر أظهرت الأدلة ان مكيفات الهواء فعالة في إدارة حرارة المدرسة ودعم التعليم	حددت كينيا هدفاً لزراعة (١٥) مليار شجرة في عام ٢٠٢٣ وقام بذلك الطلاب والعاملون في مجال التعليم في زراعة الأشجار لتوفير الظل في ساحات المدارس وخفض درجة الحرارة، ويمكن لهذه الممارسة ان تخفض درجة حرارة المدرسة من (١ – ٥) مْ	أنشأ مشروع لإنتاج طلاءات بأسعار معقولة، وقد اجراء تجربة لطلاء (٧٠) مدرسة، وقد انخفضت درجة الحرارة بحدود (١٠) مْ وذلك باستبدال الاسطح الداكنة بالأبيض

Source: Sergio Venegas Marin, et al., The Impact of Climate Change on Education and What to Do About It, International Bank for Reconstruction and Development, USA - Washington, 2024, p. 22.

رابعاً: الاستنتاجات:

توصل البحث ضمن تأثير التغير المناخي على البنية التربوية الى النتائج الآتية:

١. يثبت البحث أن مما يجب أن تتوجه به السياسة المناخية في العراق ليس التخفيف (Mitigation) فهو مساهمة عالمية، بل اتباع مبادرات وتدابير التكيف (Adaptation) ضمن مشروع الحد من تأثيرات التغيرات المناخية وملامسة مؤشراتها على البنية التربوية.

٢. خضعت المؤسسة التربوية في العراق للتغيرات المناخية، لكن هناك مكانيات قادرة على احداث التكيف والتخفي للاستجابة لهذه التغيرات وتحقيق مرونة الاستمرار للبيئة التربوية.

٣. أظهرت نتائج البحث أن الموسم الدراسي في العراق يتعرض للتغير المناخي، إذ تسجل نسبة (١٠٠)% من مجموع المحطات نحو الاحترار، بلغت نسبة تغير سلسلة محطات العراق بواقع (١٠,٤+)%، مكانياً محطة الرطبة اعلاها تغيراً بنسبة (١٢,٣+)% وأقلها محطة الكوت بنسبة (٧,١+)%.

٤. تظهر نمذجة المواقع المكانية للأبنية المدرسية حصول حالات الاحترار في أقاليم الحرارة فالفئة الاقل حرارة لنصف السلسلة الأول (١٧,١ – ١٨,٦) مْ بنسبة (٢٢,٨)% تختفي لتظهر فئة الأعلى حرارة للنصف الثاني (٢١,٣ – ٢٤,٤) مْ وبنسبة (٥٤,٤)% وهو الاتجاه المكاني للاحترار من جنوب العراق نحو الشمال.

٥. يكشف البحث أن الموسم الدراسي في العراق بسبب انعكاسات التغير تحول في حرارة السلسلة الزمنية للمواسم الدراسية خلال (٥٠) موسم دراسي وهي توزعت مواسم دراسي بارد بواقع (١٠٠)% للعقد (١٩٧٤ – ١٩٨٣) و(٨٠)% للعقد (١٩٨٤ – ١٩٩٣)، ومواسم حارة بواقع (٧٠)% للعقد (١٩٩٤ – ٢٠٠٣) و(٨٠)% للعقد (٢٠٠٤ – ٢٠١٣) و(٩٠)% للعقد (٢٠١٤ – ٢٠٢٣) وهو يمثل الاتجاه المستقبلي للاحترار للمواسم الدراسية في العراق.

٦. بلغت نسبة المواسم الدراسية الباردة هي الاعلى ضمن عقد السبعينات بواقع (٥٠)%، أعلاها الموسم (١٩٧٤) في محطة خانقين بواقع (٢,٨–) مْ،

٧. بلغت نسبة المواسم الدراسية الحارة هي الأعلى ضمن عقد الالفية الثانية بواقع (٨٠)%، أعلاها في محطة النجف بواقع (٥,١+) مْ.

٨. لخص البحث أن أشهر الموسم الدراسي تتقلص بمحاصرة الأشهر الحارة (أيلول . آذار)، فقد وجد أن شهر أيلول كان الأشد برودة لعقود السبعينيات الماضية في بواقع (٣٠)%، ولعل ارتفاع حرارة الالفية جعل الانحراف السلبي الماضي هو الأعلى مؤكدة هذا الشهر تأخر الحرارة الصيفية، فيما يسجل شهر آذار أعلى نسب الأشهر حرارة بواقع (٦٠)% مؤكد على تقدم ظروف الحرارة الصيفية مبكراً.

٩. تثبت نتائج البحث هناك قلق على مواعيد الموسم الدراسي، وفقاً لمؤشر (UTCI):

أ. يتأخر بدء العام الدراسي بسبب سيطرة الأقاليم الاعلى حرارة إذ يتراجع الإقليم الدافئ في شهر أيلول من (٤٠)% إلى (٠)% وفي شهر تشرين الأول من (٦٠)% إلى (٤٠)%.

ب. يزداد الدفيء داخل الموسم الدراسي إذ ترتفع نسبة الإقليم الدافئ في شهر تشرين الثاني من (٤٠)% إلى (٦٠)% وفي شهر آذار من (٠)% إلى (٤٠)%.

ت. هناك تعجيل في انهاء الموسم الدراسي للتخفي من ظروف الحرارة الصيفية إذ زاد تغير الإقليم الحار جداً من (١٠)% إلى (٦٠)% لشهر مايس، ومن (٦٠)% إلى (١٠٠)% لشهر حزيران.

خامساً: التوصيات:

يقترح الباحث القيام التوصيات الاتية:

١. تمكين الأفراد المعلمين والمتعلمين من أن يكونوا جزءًا من الحل لتغير المناخ والبيئة.

٢. تكييف وضع الأبنية المدرسية عند التصميم أو التعديلات على الأبنية المشيدة قديما من خلال الطرق الاتية:

أ. البناء العالي لأسطح المدراس، وطلائها باللون الأبيض.

ب. الاهتمام في الحدائق المدرسية والمساحات الخضراء والتشجير الذي من شأنه أن يخفف من حدة احترار البيئة المدرسية.

ت. العمل على تكييف الصفوف الدراسية بمكيفات الهواء، وتصميم النوافذ غير المواجهة لأشعة الشمس، أو احاطة الأبنية المدرسية بالأشجار لضمان توفير الظل.

ث. المتابعة الدورية أثناء موسم الأمطار لأسطح المدارس لاسيما البنايات المدرسية الآيلة للسقوط وذلك منعاً لحدوث كوارث بيئية بسبب غزارة الأمطار.

٣. استمرار محاولات تكيف العام الدراسي مع التغيرات المناخية واتباع طرق التخفي ومنها:

أ. تحديد بدء الموسم الدراسي مع حالة توقع النماذج المناخية لشهر أيلول ومحاولة البدء مبكراً.

ب. محاولة أنهاء العام الدراسي مبكراً قبل حرارة شهر حزيران، فضلاً عن استمرار اجراء الامتحانات النهائية لاسيما الوزارية ضمن ساعات الصباح الباكر AM (٧:٠٠)، واختيار المدارس المكيفة كمراكز امتحانية وهي خطوة موفقة للتخفي من ظروف الاحترار.

ت. منح العطل ليوم توقع تطرفات الأمطار والعاصفة الجبهوية لضمان سلامة الطلبة والكوادر التدريسية.

ث. محاولة تعويض أيام العطل بسبب الظروف الجوية الطارئة في الدروس الإضافية أو تفعيل وسائل التعليم عن بعد.

٤. اتباع الوسائل التكيفية المطروحة ضمن هذا البحث وأن تكون السياسة المناخية ضمن خطاب الجهات التنفيذية لوزارة التربية في اتخاذ أي خطوة أو قرار، أملاً في جعل التعليم أداه قوية تمكن التكيف الفعال، وأن يكون التعليم المدرسي والمنهج الدراسي وسيلة لتعزيز التعليم التكيفي لا لضعف البنية التربوية واستجابتها السلبية لتغيرات المناخ.

ملحق (١)

معدل درجة الحرارة في محطات البحث المناخية للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

Year	الموصل	كركوك	خانقين	الرطبة	بغداد	الكوت	النجف	العمارة	الناصرية	البصرة	العراق	الانحراف	متوسط المتحر
1974	16.7	18.6	17.8	16.6	19.0	20.3	21.2	21.0	22.1	21.9	19.5	-1.7	
1975	17.0	19.0	18.3	17.1	19.3	20.6	21.7	21.5	22.4	22.2	19.9	-1.2	
1976	16.3	18.7	19.0	16.4	18.8	20.1	20.9	20.8	21.8	21.6	19.4	-1.7	
1977	17.6	20.0	20.2	17.4	20.1	21.4	22.1	22.2	23.0	23.0	20.7	-0.4	20.2
1978	17.5	19.6	20.2	17.3	20.1	21.2	21.9	22.2	22.7	22.6	20.5	-0.6	20.4
1979	17.9	20.1	20.7	17.7	20.4	21.2	22.2	21.4	23.0	23.0	20.7	-0.4	20.4
1980	17.6	19.8	20.6	17.4	20.5	21.7	22.2	22.5	23.1	23.2	20.9	-0.3	20.4
1981	16.7	19.1	19.7	17.1	19.8	21.3	21.7	22.1	22.7	23.3	20.4	-0.8	20.4
1982	16.6	19.3	20.4	17.0	19.9	21.1	21.3	22.0	22.4	22.9	20.3	-0.9	20.4
1983	16.3	18.2	19.2	15.8	19.1	20.2	20.3	21.0	21.5	22.0	19.4	-1.8	20.4
1984	17.5	20.3	20.4	17.8	20.5	21.6	21.9	22.3	23.1	23.3	20.9	-0.3	20.4
1985	16.9	19.4	19.6	17.0	20.1	21.3	21.5	22.4	22.7	23.0	20.4	-0.8	20.6
1986	17.2	19.9	20.6	17.4	20.5	21.4	21.8	21.9	23.0	23.2	20.7	-0.5	20.7
1987	17.4	20.2	19.7	17.6	20.7	21.6	22.2	21.8	23.3	23.8	20.8	-0.3	20.8
1988	18.2	20.8	21.3	18.6	21.7	22.7	23.7	23.8	24.4	25.3	22.1	0.9	20.9
1989	17.2	20.1	20.1	17.2	20.3	21.5	21.6	22.2	22.4	22.4	20.5	-0.6	20.7
1990	17.0	19.6	20.2	17.1	20.3	21.4	21.7	22.4	22.9	23.3	20.6	-0.6	20.6
1991	17.6	20.4	21.0	18.4	20.6	22.1	21.4	22.7	23.6	23.3	21.1	-0.1	20.7
1992	16.0	18.1	18.7	16.2	19.5	20.4	20.6	21.2	21.8	22.3	19.5	-1.7	20.6
1993	15.9	18.5	19.3	16.6	19.7	21.0	20.8	21.5	22.3	22.8	19.8	-1.3	20.6
1994	17.8	20.4	20.7	18.5	21.1	22.6	22.5	23.2	24.0	24.6	21.5	0.4	20.7
1995	17.8	20.0	20.3	17.9	20.9	22.0	22.0	22.8	23.5	24.0	21.1	0.0	20.7
1996	17.2	19.8	20.2	17.8	20.3	21.9	22.3	21.7	23.4	24.1	20.8	-0.3	21.1
1997	16.9	19.7	20.1	17.4	20.3	21.9	21.5	22.5	23.2	23.9	20.7	-0.4	21.3
1998	17.5	19.7	20.3	17.7	20.3	21.9	22.2	22.9	23.3	24.1	21.0	-0.2	21.3
1999	19.2	21.7	22.1	18.9	21.7	23.2	23.5	24.2	24.7	25.0	22.4	1.3	21.3
2000	18.1	20.5	21.0	18.0	20.7	22.4	22.3	23.3	24.0	24.6	21.5	0.3	21.4
2001	18.0	20.5	20.9	18.1	20.8	22.4	22.2	23.1	23.5	24.4	21.4	0.2	21.5
2002	18.0	20.7	20.4	18.5	21.1	22.4	22.4	23.1	24.0	24.6	21.5	0.4	21.5
2003	18.2	20.4	21.2	18.1	20.8	21.8	21.9	22.8	23.5	23.7	21.2	0.1	21.5
2004	17.9	19.9	20.8	18.5	21.0	21.9	22.7	22.7	23.5	23.6	21.3	0.1	21.4
2005	18.1	20.1	21.0	17.9	21.1	22.3	22.3	23.7	23.6	24.2	21.4	0.3	21.5
2006	18.4	20.8	23.9	18.2	21.4	22.6	22.8	23.5	23.9	24.4	22.0	0.9	21.6
2007	17.3	19.9	20.9	18.1	20.6	21.7	22.1	22.8	23.3	23.5	21.0	-0.1	21.7
2008	18.7	21.1	21.6	18.9	21.4	22.4	23.2	23.7	24.1	23.8	21.9	0.7	21.9
2009	18.7	20.6	21.2	19.1	21.4	22.5	27.5	23.1	23.7	24.1	22.2	1.0	21.8
2010	19.0	21.3	22.2	19.2	22.4	23.2	23.9	23.9	24.5	25.4	22.5	1.3	21.7
2011	18.6	21.3	21.8	18.8	21.9	22.5	23.3	23.8	24.6	24.5	22.1	1.0	21.8
2012	17.5	20.0	16.9	17.4	20.6	20.7	22.2	23.0	24.0	24.0	20.6	-0.5	21.9
2013	18.6	21.3	19.3	19.9	21.9	22.4	23.5	23.4	24.4	24.8	21.9	0.8	21.9
2014	17.9	21.0	21.1	17.9	21.3	22.2	22.7	23.0	23.8	23.9	21.5	0.3	21.7
2015	18.6	20.9	21.4	18.7	21.7	22.9	23.4	24.2	24.5	25.2	22.2	1.0	21.9
2016	18.8	21.2	21.6	19.1	22.4	22.9	23.9	24.1	24.8	25.3	22.4	1.3	21.8
2017	17.7	20.7	20.8	18.1	20.8	22.1	22.8	23.5	23.8	24.6	21.5	0.3	21.9
2018	18.7	22.0	22.6	19.4	22.7	23.8	24.5	25.0	25.2	25.8	23.0	1.8	22.0
2019	16.8	19.5	20.0	17.1	20.2	21.4	21.5	22.2	22.8	22.9	20.4	-0.7	22.0
2020	18.7	21.6	21.8	19.0	22.1	22.9	23.8	24.2	24.9	25.2	22.4	1.3	21.9
2021	19.9	20.9	23.6	19.6	22.8	21.8	24.2	23.5	24.1	24.2	22.5	1.3	
2022	18.9	20.8	22.7	18.6	21.6	21.4	23.2	23.4	24.0	24.0	21.9	0.7	
2023	19.1	20.8	21.3	18.6	22.0	20.9	23.7	23.3	24.0	23.8	21.7	0.6	

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٢)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في العراق للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

Year	الموصل	كركوك	خانقين	الرطبة	بغداد	الكوت	النجف	العمارة	الناصرية	البصرة	العراق
1974	-1.1	-1.6	-2.8	-1.4	-1.8	-1.6	-1.3	-1.8	-1.4	-1.8	-1.7
1975	-0.7	-1.2	-2.3	-0.8	-1.5	-1.2	-0.7	-1.2	-1.1	-1.6	-1.2
1976	-1.4	-1.4	-1.6	-1.6	-2.0	-1.7	-1.6	-2.0	-1.7	-2.2	-1.7
1977	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.7	-0.4	-0.4	-0.6	-0.4	-0.8	-0.4
1978	-0.2	-0.6	-0.4	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.8	-1.1	-0.6
1979	0.1	-0.1	0.1	-0.3	-0.4	-0.6	-0.2	-1.3	-0.5	-0.8	-0.4
1980	-0.2	-0.3	0.0	-0.5	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.6	-0.3
1981	-1.1	-1.1	-0.9	-0.9	-1.0	-0.5	-0.8	-0.6	-0.7	-0.4	-0.8
1982	-1.2	-0.9	-0.2	-0.9	-0.9	-0.7	-1.1	-0.7	-1.1	-0.8	-0.9
1983	-1.4	-2.0	-1.4	-2.1	-1.7	-1.6	-2.1	-1.7	-2.0	-1.8	-1.8
1984	-0.2	0.1	-0.2	-0.1	-0.3	-0.3	-0.5	-0.4	-0.4	-0.5	-0.3
1985	-0.9	-0.8	-1.0	-1.0	-0.8	-0.5	-1.0	-0.4	-0.7	-0.8	-0.8
1986	-0.5	-0.3	0.0	-0.5	-0.4	-0.4	-0.6	-0.9	-0.4	-0.6	-0.5
1987	-0.4	0.1	-0.9	-0.3	-0.1	-0.2	-0.3	-1.0	-0.2	0.0	-0.3
1988	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	1.2	1.1	1.0	1.5	0.9
1989	-0.5	-0.1	-0.5	-0.8	-0.5	-0.4	-0.8	-0.5	-1.0	-1.3	-0.6
1990	-0.7	-0.6	-0.5	-0.9	-0.5	-0.4	-0.8	-0.4	-0.6	-0.5	-0.6
1991	-0.2	0.2	0.3	0.4	-0.2	0.3	-1.1	-0.1	0.1	-0.4	-0.1
1992	-1.7	-2.1	-2.0	-1.8	-1.3	-1.4	-1.9	-1.6	-1.6	-1.4	-1.7
1993	-1.9	-1.7	-1.3	-1.3	-1.1	-0.8	-1.6	-1.2	-1.2	-1.0	-1.3
1994	0.0	0.3	0.1	0.5	0.3	0.8	0.1	0.4	0.6	0.8	0.4
1995	0.1	-0.2	-0.3	0.0	0.1	0.2	-0.5	0.0	0.1	0.3	0.0
1996	-0.6	-0.4	-0.5	-0.2	-0.5	0.1	-0.1	-1.1	-0.1	0.3	-0.3
1997	-0.8	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	0.0	-0.9	-0.2	-0.3	0.1	-0.4
1998	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2	-0.5	0.0	-0.3	0.1	-0.2	0.3	-0.2
1999	1.4	1.5	1.5	1.0	0.9	1.4	1.0	1.4	1.2	1.3	1.3
2000	0.3	0.3	0.4	0.0	-0.1	0.6	-0.2	0.6	0.5	0.8	0.3
2001	0.2	0.3	0.2	0.2	0.0	0.6	-0.2	0.4	0.0	0.6	0.2
2002	0.3	0.5	-0.2	0.5	0.3	0.6	0.0	0.3	0.6	0.8	0.4
2003	0.4	0.3	0.6	0.2	-0.1	0.0	-0.5	0.0	0.1	-0.1	0.1
2004	0.2	-0.3	0.2	0.6	0.2	0.1	0.2	0.0	0.1	-0.2	0.1
2005	0.4	-0.1	0.4	0.0	0.3	0.5	-0.2	0.9	0.1	0.4	0.3
2006	0.7	0.6	3.3	0.3	0.6	0.8	0.3	0.7	0.5	0.7	0.9
2007	-0.5	-0.3	0.3	0.1	-0.2	-0.2	-0.3	0.0	-0.2	-0.3	-0.1
2008	1.0	0.9	0.9	1.0	0.6	0.6	0.7	0.9	0.7	0.0	0.7
2009	0.9	0.4	0.6	1.1	0.6	0.7	5.1	0.3	0.2	0.3	1.0
2010	1.2	1.2	1.5	1.2	1.6	1.4	1.4	1.1	1.1	1.6	1.3
2011	0.8	1.1	1.2	0.9	1.1	0.7	0.9	1.0	1.1	0.8	1.0
2012	-0.3	-0.2	-0.2	-0.5	-0.2	-1.1	-0.3	0.2	0.5	0.2	-0.2
2013	0.8	1.1	-1.3	1.9	1.1	0.5	1.0	0.6	1.0	1.0	0.8
2014	0.1	0.8	0.5	0.0	0.5	0.4	0.3	0.2	0.4	0.1	0.3
2015	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.1	0.9	1.4	1.0	1.4	1.0
2016	1.0	1.1	0.9	1.2	1.6	1.1	1.5	1.3	1.3	1.5	1.3
2017	-0.1	0.5	0.1	0.1	0.0	0.2	0.3	0.7	0.4	0.8	0.3
2018	0.9	1.8	2.0	1.5	1.9	2.0	2.0	2.2	1.8	2.0	1.8
2019	-1.0	-0.7	-0.6	-0.8	-0.6	-0.5	-1.0	-0.6	-0.7	-0.9	-0.7
2020	0.9	1.4	1.2	1.1	1.3	1.1	1.4	1.4	1.5	1.4	1.3
2021	2.1	0.7	3.0	1.7	2.0	0.0	1.8	0.7	0.7	0.4	1.3
2022	1.1	0.6	2.0	0.6	0.8	-0.5	0.8	0.6	0.6	0.2	0.7
2023	1.4	0.6	0.7	0.7	1.2	-0.9	1.2	0.5	0.5	0.0	0.6

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٣)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة الموصل للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

الموصل	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.1	-2.5	-0.7	-2.3	-0.3	-1.7	-1.5	-0.3	-2.1	1.3	-0.7	1974
-0.7	-2.3	-1.4	1.1	-0.3	-1.1	-0.7	-1.1	0.7	1.2	-3.1	1975
-1.4	-2.2	-2.2	-1.8	-2.1	-1.8	-0.2	-1.6	0.1	-1.6	-0.7	1976
-0.1	-2.0	-0.6	-0.2	1.1	3.1	-2.3	1.9	0.9	-0.7	-2.2	1977
-0.2	-2.8	-0.1	0.0	0.8	1.7	1.2	0.1	0.0	-2.6	-0.7	1978
0.1	-2.0	-0.4	0.6	0.7	2.6	1.7	1.6	-3.0	0.9	-1.5	1979
-0.2	0.5	-0.5	-1.4	-0.7	-0.8	-1.4	-0.6	2.0	0.0	1.0	1980
-1.1	-0.4	-3.0	-2.1	-0.3	-1.1	0.5	-0.1	-0.5	-2.0	-1.8	1981
-1.2	-0.8	-0.5	-0.5	-1.5	-3.5	-1.2	0.4	-1.7	-1.4	-1.1	1982
-1.4	-0.1	0.2	-1.1	-1.8	-2.5	-3.6	-3.2	-3.7	-2.7	4.3	1983
-0.2	0.7	-1.4	0.2	0.2	0.3	0.2	-1.0	1.9	-2.3	-0.9	1984
-0.9	0.8	-0.1	0.1	-3.2	-2.8	0.9	-2.2	0.1	-1.8	-0.4	1985
-0.5	-0.9	-1.5	0.4	-0.2	0.4	0.0	-1.5	1.4	-2.5	-0.6	1986
-0.4	0.3	0.9	-1.8	-3.2	1.5	0.7	-2.2	-2.1	0.2	2.1	1987
0.5	2.0	0.6	-2.1	-0.7	1.1	1.1	1.0	0.3	1.0	0.4	1988
-0.5	-0.6	1.1	2.8	0.9	-2.4	-3.0	0.2	-2.9	0.2	-1.3	1989
-0.7	-0.4	-0.3	-1.7	0.2	-1.0	-2.2	-1.2	0.0	0.2	-0.7	1990
-0.2	1.0	-1.7	0.5	-0.1	-1.7	-0.5	-0.2	1.4	0.1	-0.4	1991
-1.7	-2.0	-3.1	-2.1	-3.4	-3.4	-3.6	-1.1	1.2	0.4	-0.3	1992
-1.9	-1.9	-3.9	-1.9	-1.9	-1.8	-1.7	-2.2	-1.4	-0.9	-1.0	1993
0.0	0.0	-0.2	0.9	0.0	-0.3	1.9	1.0	-2.3	0.1	-0.6	1994
0.1	-0.3	0.6	-1.4	0.3	1.1	1.0	-3.0	0.1	0.5	1.7	1995
-0.6	-0.8	1.0	-1.7	-0.8	1.4	1.0	-2.0	-1.6	-1.3	-0.7	1996
-0.8	0.1	-0.1	-2.4	-3.6	-3.0	0.2	2.6	0.2	-1.4	-1.0	1997
-0.3	2.3	-0.1	-0.1	-0.8	-1.0	-1.1	0.0	0.2	0.1	-2.0	1998
1.4	1.2	2.6	1.1	0.4	1.2	1.8	2.3	3.5	0.1	0.3	1999
0.3	0.9	1.3	2.7	-1.4	-0.9	-0.6	0.6	-0.4	0.9	0.0	2000
0.2	0.7	-1.0	-0.2	2.5	0.5	0.6	0.4	0.0	-1.1	-0.1	2001
0.3	0.0	-0.9	-1.4	1.2	0.6	-0.8	3.2	-0.7	0.7	0.7	2002
0.4	-0.3	0.7	0.3	-1.7	-0.5	2.1	-0.1	1.7	1.9	0.3	2003
0.2	0.3	-1.4	-1.3	1.5	-0.3	1.6	0.3	-0.2	1.7	-0.3	2004
0.4	-0.5	-0.1	1.7	0.7	-0.5	0.8	-0.8	0.7	1.6	0.0	2005
0.7	1.7	0.7	0.7	1.4	1.3	-0.1	1.9	-0.4	-0.2	0.0	2006
-0.5	1.2	2.1	-2.4	-0.4	0.3	-1.3	-2.3	-2.2	0.9	-0.6	2007
1.0	1.3	0.6	4.4	4.2	-0.6	-3.3	-0.7	1.0	1.7	1.4	2008
0.9	1.9	1.9	-0.1	0.6	4.3	-0.8	-0.6	-0.4	0.8	1.6	2009
1.2	1.7	1.1	0.7	1.8	2.0	3.5	2.5	0.0	0.9	-2.0	2010
0.8	0.5	-0.7	0.2	0.4	0.1	0.3	1.4	0.9	2.2	3.0	2011
-0.3	1.7	1.7	2.7	-2.6	-1.1	-0.3	-0.3	-3.1	-1.2	-0.3	2012
0.8	1.2	-1.0	0.6	0.9	2.1	0.3	0.8	2.3	0.1	0.8	2013
0.1	-2.5	1.6	1.4	1.7	0.7	1.3	-2.1	1.2	-1.5	-0.6	2014
0.9	0.6	0.8	1.2	1.7	1.2	1.1	0.9	-0.3	0.8	0.6	2015
1.0	0.8	0.4	0.9	2.0	1.8	1.0	1.4	0.4	0.8	0.8	2016
-0.1	-0.2	0.5	-0.6	0.2	-0.6	0.0	-0.4	-0.8	1.2	-0.1	2017
0.9	-0.2	-0.3	1.3	2.4	1.0	0.8	1.1	1.2	1.1	0.8	2018
-1.0	-1.5	-1.1	-2.0	-1.5	0.1	-0.5	0.3	-1.1	-2.3	-0.3	2019
0.9	-0.2	0.4	0.4	2.3	0.3	0.8	2.1	0.2	2.0	0.8	2020
2.1	1.8	4.5	3.5	1.7	2.4	1.3	0.8	2.1	0.9	2.3	2021
1.1	2.2	0.0	3.4	-1.3	2.9	-0.3	0.8	2.1	0.9	0.8	2022
1.4	0.6	0.6	1.1	3.4	-0.1	1.2	2.2	1.3	2.0	1.7	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٤)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة كركوك للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

كركوك	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.6	-4.0	-0.5	-2.0	-0.1	-2.5	-1.9	-1.7	-3.1	0.6	-1.0	1974
-1.2	-1.6	-1.1	1.1	-0.4	-1.2	-1.5	-2.4	0.1	0.0	-4.7	1975
-1.4	-1.5	-1.3	-1.2	-2.1	-1.6	-0.6	-2.4	-0.8	-2.6	-0.3	1976
-0.2	-1.0	0.0	-0.2	1.8	2.9	-2.9	1.3	-0.6	-1.0	-2.1	1977
-0.6	-2.1	-0.1	-0.6	0.5	1.4	0.8	-0.6	-1.2	-3.4	-0.6	1978
-0.1	-1.1	-0.4	0.3	0.1	2.1	1.0	0.5	-3.8	1.4	-1.0	1979
-0.3	0.0	-0.8	-1.4	-0.8	-0.8	-1.7	-1.6	1.8	-0.2	2.1	1980
-1.1	-1.1	-3.3	-2.2	-0.6	-0.8	0.0	-0.3	-0.1	-1.1	-1.4	1981
-0.9	-1.3	-1.2	-0.4	-2.9	-3.6	-0.9	1.0	-1.4	1.0	0.9	1982
-2.0	-1.5	-0.4	-1.1	-2.2	-2.0	-3.2	-2.7	-3.7	-3.1	0.1	1983
0.1	-0.5	-2.2	0.1	0.6	1.4	0.9	0.0	3.4	-1.3	-0.9	1984
-0.8	-0.4	1.0	0.3	-2.1	-3.4	1.2	-2.1	-0.8	-1.0	-0.4	1985
-0.3	-1.8	-1.8	0.2	-0.3	0.5	0.9	-1.3	1.8	-1.6	0.4	1986
0.1	0.3	1.5	-0.8	-3.0	2.3	1.2	-2.1	-2.4	0.8	2.8	1987
0.6	2.5	1.2	-2.9	-1.2	0.9	0.7	0.7	-0.5	2.2	2.7	1988
-0.1	-1.0	1.7	3.3	0.6	-1.2	-2.5	0.0	-2.1	0.4	-0.4	1989
-0.6	-0.3	0.5	-1.3	0.2	-1.3	-1.9	-1.5	-0.2	0.5	-0.7	1990
0.2	0.7	-1.4	2.3	-0.1	-2.1	-0.1	1.0	2.2	0.1	-0.5	1991
-2.1	-2.1	-3.4	-2.5	-4.3	-4.0	-3.3	-1.6	1.2	-0.5	-0.1	1992
-1.7	-1.7	-3.7	-1.9	-1.5	-1.6	-1.3	-2.8	-1.6	-0.4	-0.4	1993
0.3	-0.5	0.1	1.9	0.4	-0.4	2.3	1.0	-2.6	0.9	-0.4	1994
-0.2	-0.2	0.8	-1.5	-0.1	0.7	1.2	-3.8	-1.0	0.8	1.4	1995
-0.4	-0.7	1.5	-1.7	-1.5	1.5	1.0	-1.3	-1.1	-0.6	-0.8	1996
-0.5	0.3	0.5	-2.2	-3.8	-2.6	0.6	2.5	1.1	-0.8	-0.6	1997
-0.4	2.1	-0.2	-0.5	-1.3	-0.7	-1.7	-0.7	0.0	-0.1	-1.2	1998
1.5	0.3	1.4	0.9	1.0	1.4	2.1	3.2	4.0	0.7	0.3	1999
0.3	0.2	0.8	2.5	-0.8	-0.6	-0.5	1.4	0.0	0.8	-0.5	2000
0.3	0.1	-0.4	0.9	2.6	0.6	1.0	0.0	0.5	-1.6	-0.5	2001
0.5	0.0	-0.5	-1.4	1.5	1.5	-0.6	1.4	0.5	1.8	0.9	2002
0.3	0.1	1.4	0.6	-0.4	-1.2	0.9	-0.8	-0.2	1.8	0.4	2003
-0.3	-0.1	-1.3	-0.3	1.8	-0.6	1.3	-0.5	-0.6	-0.2	-2.3	2004
-0.1	-0.3	-0.1	1.6	0.0	-1.1	0.0	-2.5	-0.9	1.9	0.8	2005
0.6	2.3	0.2	0.2	1.7	1.0	-0.4	2.8	-0.8	-0.4	-0.8	2006
-0.3	1.4	2.8	-1.6	0.3	0.5	-1.2	-1.9	-2.0	0.4	-1.5	2007
0.9	0.8	0.2	3.8	4.4	-0.3	-2.9	-0.5	0.4	2.0	1.3	2008
0.4	0.8	0.0	-0.1	0.5	2.3	-0.1	-0.2	0.6	-0.5	0.8	2009
1.2	1.7	1.1	0.2	1.8	2.2	3.6	1.5	2.2	0.4	-3.0	2010
1.1	0.9	0.0	0.2	0.5	0.0	0.6	2.7	2.8	1.5	2.1	2011
-0.2	2.2	2.1	2.9	-2.1	-0.8	-0.8	-0.8	-2.8	-1.6	-0.2	2012
1.1	0.5	-0.4	2.3	1.3	1.9	0.5	0.6	1.9	1.3	1.3	2013
0.8	1.0	2.3	2.0	2.1	1.5	1.9	-1.7	0.5	-1.1	-0.3	2014
0.8	0.9	1.8	0.7	1.2	1.2	0.8	1.6	-0.9	-0.4	0.8	2015
1.1	1.5	1.2	1.1	0.8	2.9	-0.3	-0.8	-0.3	1.4	3.2	2016
0.5	1.5	1.2	0.1	-0.2	-1.1	-0.3	-2.3	2.5	3.2	0.7	2017
1.8	1.5	0.2	1.1	4.8	2.9	2.7	3.7	0.1	0.2	1.1	2018
-0.7	-1.3	-0.6	-1.5	-1.9	-0.1	-0.4	0.0	0.8	-2.0	0.2	2019
1.4	1.5	1.2	1.1	1.8	0.9	0.7	1.7	1.5	2.2	1.7	2020
0.7	0.1	0.1	-0.1	1.1	0.2	1.0	2.7	1.5	-0.1	0.3	2021
0.6	-0.1	-0.1	-0.3	1.1	-0.1	1.2	3.4	1.7	-0.5	0.0	2022
0.6	-0.4	-0.3	-0.5	1.2	-0.4	1.4	4.2	1.9	-0.8	-0.4	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٥)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة خانقين للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

خانقين	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-2.8	-10.4	-1.6	-3.5	-0.7	-4.9	-1.9	-2.1	-3.3	0.8	-0.6	1974
-2.3	-1.1	-2.5	0.0	-1.6	-2.1	-1.4	-3.0	-0.2	-0.4	-10.9	1975
-1.6	-1.0	-1.4	-3.0	-3.1	-2.2	-0.5	-2.0	-1.1	-2.9	0.7	1976
-0.4	0.5	-0.2	-2.8	2.2	2.3	-2.9	1.9	-1.9	-1.1	-1.8	1977
-0.4	-1.3	-0.4	0.0	0.5	1.1	1.2	-0.5	-1.3	-3.2	0.1	1978
0.1	-0.3	-0.1	0.7	0.1	2.1	1.3	0.9	-3.8	0.9	-1.0	1979
0.0	0.6	-1.0	0.1	-0.2	-1.0	-1.4	-1.4	1.6	0.1	2.6	1980
-0.9	-0.8	-3.3	-2.0	-0.1	0.0	1.9	-1.1	-0.6	-1.5	-1.5	1981
-0.2	-1.3	-0.3	0.2	-1.9	-3.2	0.5	2.1	-0.8	1.7	1.2	1982
-1.4	-1.2	0.1	-1.4	-1.8	-1.2	-2.5	-2.3	-3.2	-1.6	0.8	1983
-0.2	-1.4	-0.1	-0.6	1.1	-2.2	-1.0	1.0	3.1	-1.2	-0.8	1984
-1.0	-0.8	0.2	0.8	-1.7	-1.7	-1.7	-2.3	-0.2	-1.6	-1.0	1985
0.0	-2.5	-2.0	0.5	-0.5	1.2	1.3	1.0	3.1	-1.2	-0.8	1986
-0.9	-0.5	0.8	-9.9	-1.3	2.6	1.0	-1.2	-2.3	0.1	1.6	1987
0.7	2.3	0.9	-1.4	-0.6	0.4	0.4	0.4	-0.1	2.3	2.5	1988
-0.5	-0.7	1.1	2.0	0.6	-1.4	-2.7	-0.5	-1.6	-0.3	-1.7	1989
-0.5	0.3	0.7	-0.8	-0.3	-1.4	-1.6	-1.5	-0.1	0.9	-0.8	1990
0.3	0.7	-1.2	2.2	0.1	-1.1	0.3	1.2	1.8	0.1	-0.8	1991
-2.0	-1.4	-2.5	-2.9	-4.4	-3.4	-3.0	-1.3	1.0	-0.8	-0.9	1992
-1.3	-0.5	-2.1	-1.2	-1.2	-1.6	-1.3	-2.8	-0.8	-1.3	-0.5	1993
0.1	-0.5	0.1	2.3	0.3	-0.3	2.1	0.0	-2.3	0.0	-0.5	1994
-0.3	0.0	0.9	-1.7	-0.3	0.5	1.2	-4.0	-1.3	0.3	1.2	1995
-0.5	0.0	1.8	-1.3	-1.4	1.2	1.3	-2.2	-1.3	-1.3	-1.5	1996
-0.5	0.5	0.6	-2.1	-3.1	-2.9	0.4	2.0	0.6	-0.8	-0.5	1997
-0.3	2.2	0.0	-0.6	-1.5	-0.4	-1.5	-0.4	0.4	-0.2	-0.9	1998
1.5	1.0	1.6	0.7	0.6	1.3	2.7	2.5	3.4	0.4	0.3	1999
0.4	0.0	0.9	3.1	-0.6	-0.9	-0.5	0.8	0.0	1.2	0.1	2000
0.2	0.5	1.3	1.9	0.0	0.2	1.1	-0.1	-0.5	-1.9	-0.2	2001
-0.2	0.0	-1.0	-1.9	0.8	0.7	-0.7	0.4	-0.2	-0.3	0.0	2002
0.6	0.3	0.1	0.0	0.4	-1.3	0.6	3.2	0.6	1.6	0.2	2003
0.2	0.1	-0.4	-0.9	0.6	0.7	-0.7	1.8	0.2	0.6	0.1	2004
0.4	0.2	-0.2	-0.5	0.5	0.7	-0.7	2.5	0.4	1.1	0.1	2005
3.3	5.4	1.8	7.5	1.9	7.1	6.1	2.1	0.3	0.9	0.1	2006
0.3	1.5	2.6	-0.1	1.4	0.1	-1.1	-2.4	-0.1	1.2	-0.1	2007
0.9	1.3	0.3	3.6	4.9	-0.3	-3.0	-0.8	0.6	1.9	0.9	2008
0.6	1.9	0.8	-0.6	1.0	2.2	-0.4	-0.8	0.0	-0.1	2.1	2009
1.5	2.7	0.9	0.8	3.2	2.2	4.0	1.9	-0.2	0.8	-0.9	2010
1.2	1.7	0.5	0.9	1.0	0.0	0.0	1.4	2.5	1.4	2.2	2011
-3.7	-6.7	-4.7	-3.5	-7.3	-4.8	-5.4	-1.1	-2.9	-1.1	0.3	2012
-1.3	0.6	-1.5	2.1	1.9	2.0	1.1	-3.5	-3.0	-5.6	-7.5	2013
0.5	1.0	1.8	1.7	1.3	0.3	1.5	-1.4	0.6	-1.6	-0.1	2014
0.8	1.3	1.9	1.2	1.0	1.0	0.7	1.2	-0.5	-0.7	0.7	2015
0.9	1.7	0.7	1.6	0.8	2.0	-0.3	-1.1	-0.9	1.5	3.3	2016
0.1	1.5	1.6	1.0	0.4	-1.9	-0.4	-1.7	-0.2	0.9	0.2	2017
2.0	1.6	0.1	0.8	4.9	2.5	2.5	3.0	1.5	0.4	2.8	2018
-0.6	-2.2	-1.9	-1.0	-0.5	-0.8	-0.1	0.7	0.8	-1.7	0.5	2019
1.2	0.6	0.9	1.6	2.3	1.1	1.3	0.6	0.5	1.4	1.4	2020
3.0	1.4	3.6	3.6	2.0	2.7	3.7	2.8	3.6	3.2	3.4	2021
2.0	1.6	1.0	2.7	0.8	2.5	1.2	2.7	4.0	2.3	1.5	2022
0.7	-1.3	-1.0	0.4	-1.7	0.5	-0.7	2.6	3.3	2.6	2.1	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٦)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة الرطبة للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

الرطبة	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.4	-0.3	-0.5	-2.0	-0.9	-2.5	-2.3	-1.6	-3.2	0.2	-0.6	1974
-0.8	-1.1	-1.3	0.0	-0.8	-1.6	-1.5	-1.7	0.5	1.5	-2.0	1975
-1.6	-1.2	-2.1	-1.8	-2.8	-2.0	-0.6	-2.2	-0.2	-2.4	-0.2	1976
-0.6	-1.0	-0.7	-1.3	-0.1	2.5	-2.9	0.5	-0.3	-0.5	-1.8	1977
-0.7	-1.6	0.0	-0.3	0.5	0.9	0.4	-1.1	-1.1	-3.6	-0.6	1978
-0.3	-0.6	-0.3	0.0	0.4	2.0	1.0	0.3	-4.4	0.2	-1.3	1979
-0.5	0.0	-0.5	-1.0	-0.8	-1.8	-1.7	-1.8	1.3	-0.1	1.5	1980
-0.9	-1.0	-2.8	-1.8	0.3	-0.7	-0.1	0.0	0.6	-1.3	-1.9	1981
-0.9	-1.2	-1.4	0.1	-2.5	-3.5	-0.3	0.8	-2.4	0.7	0.5	1982
-2.1	-1.1	-0.9	-2.0	-1.8	-2.1	-3.2	-3.0	-4.5	-2.3	-0.4	1983
-0.1	-0.8	-1.1	-0.9	0.1	1.3	0.8	0.2	2.3	-1.5	-1.2	1984
-1.0	0.0	0.8	-0.5	-2.6	-2.0	1.2	-3.2	-0.9	-1.3	-1.1	1985
-0.5	-1.7	-2.6	0.5	0.2	1.1	0.3	-1.2	1.2	-1.9	-1.1	1986
-0.3	-0.7	0.7	-1.0	-3.0	2.3	1.3	-2.0	-2.5	0.2	1.8	1987
0.7	2.2	1.3	-1.9	-0.4	1.0	1.2	1.4	0.2	1.2	1.0	1988
-0.8	-0.6	1.3	2.5	-0.3	-3.1	-3.4	-0.5	-2.0	-1.1	-0.3	1989
-0.9	-0.2	-0.3	-0.7	-1.2	-1.7	-2.4	-0.6	0.5	-0.7	-1.2	1990
0.4	0.5	-1.8	1.2	0.2	1.7	-0.6	1.1	2.2	0.1	-0.3	1991
-1.8	-1.2	-2.1	-1.3	-3.4	-3.8	-3.8	-2.2	1.2	-0.5	-0.5	1992
-1.3	-0.5	-2.1	-0.5	-1.0	-2.0	-1.8	-2.9	-1.0	0.0	-1.2	1993
0.5	-0.3	0.9	2.4	0.5	0.2	1.9	0.6	-1.5	0.8	0.0	1994
0.0	0.5	0.9	-1.2	-0.1	-0.2	1.4	-3.3	-0.9	1.5	1.2	1995
-0.2	0.2	2.6	-0.9	-1.2	0.5	0.4	-1.4	-1.1	-0.6	-0.2	1996
-0.5	0.5	1.3	-1.8	-3.4	-2.4	0.3	1.8	-0.2	-1.4	0.2	1997
-0.2	1.8	0.5	0.6	-1.9	-1.4	-1.0	0.1	0.0	0.2	-0.7	1998
1.0	0.4	1.2	-0.2	0.0	1.4	0.9	2.0	3.4	0.1	1.0	1999
0.0	0.7	0.3	2.1	-1.4	-1.2	-0.3	0.3	-0.1	0.5	-0.5	2000
0.2	0.6	-1.5	1.1	3.4	0.2	0.4	0.5	-0.6	-2.1	-0.3	2001
0.5	-0.4	-0.1	-0.3	1.7	1.4	-1.1	1.5	0.1	1.4	1.1	2002
0.2	0.0	0.3	0.1	-1.4	-0.2	2.5	-0.2	0.3	0.7	-0.4	2003
0.6	0.0	-0.3	-0.6	2.4	0.7	1.9	0.1	0.6	1.9	-0.9	2004
0.0	-1.4	-0.3	0.3	0.6	-1.0	0.5	-2.0	1.2	1.7	0.1	2005
0.3	-0.2	-0.3	0.2	0.9	1.5	0.6	2.4	-0.4	-0.6	-1.0	2006
0.1	0.9	1.6	-2.1	0.1	1.5	-0.7	-1.4	0.0	1.3	0.2	2007
1.0	0.5	-0.2	3.2	4.3	-0.5	-3.2	0.6	2.2	2.2	1.0	2008
1.1	1.3	0.8	-0.4	0.7	2.4	0.4	1.1	1.9	0.6	2.5	2009
1.2	1.7	0.3	0.5	2.6	2.4	3.2	1.8	-0.1	1.0	-1.1	2010
0.9	0.5	-0.7	-0.3	0.3	0.1	1.9	1.4	2.5	2.2	1.1	2011
-0.5	1.3	1.0	2.4	-2.2	-1.2	-0.2	-1.8	-3.7	-0.8	0.3	2012
1.9	0.0	0.0	0.2	2.2	2.2	0.7	9.8	1.7	1.5	1.2	2013
0.0	0.3	0.5	1.9	1.7	0.0	0.6	-2.4	1.4	-2.3	-1.5	2014
0.8	0.6	1.4	0.4	1.5	1.7	1.6	1.7	-0.4	-0.8	0.5	2015
1.2	1.1	0.7	1.3	1.9	2.5	1.2	0.0	0.3	1.3	1.3	2016
0.1	0.8	1.3	0.2	1.1	-0.6	0.3	-0.9	-0.6	0.6	-0.7	2017
1.5	0.8	0.3	0.4	4.1	2.3	2.0	1.9	1.5	0.1	1.2	2018
-0.8	-0.8	0.0	-2.0	-1.5	-0.9	-0.5	0.7	-0.6	-2.5	-0.3	2019
1.1	0.4	1.0	1.0	1.9	1.3	1.7	1.3	0.8	1.3	0.3	2020
1.7	-0.2	2.8	1.4	1.2	1.2	1.9	1.5	0.9	2.1	3.9	2021
0.6	1.1	-1.1	1.9	-2.7	1.7	0.0	1.9	3.4	0.8	-0.7	2022
0.7	0.1	-1.1	-0.3	1.7	-0.3	0.8	1.0	1.7	2.0	1.3	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٧)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة بغداد للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

بغداد	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.8	-1.3	-1.3	-3.4	-1.4	-3.2	-1.9	-2.0	-3.1	0.3	-0.9	1974
-1.5	-0.8	-1.6	-0.2	-1.7	-2.4	-2.5	-2.6	0.0	-1.2	-2.1	1975
-2.0	-1.3	-2.3	-1.9	-3.4	-2.6	-1.5	-2.8	-1.2	-3.0	-0.1	1976
-0.7	-0.5	-0.8	-1.4	0.5	1.7	-3.4	1.2	-0.7	-1.4	-2.3	1977
-0.7	-1.8	-0.9	-0.5	0.1	0.8	1.3	-0.4	-1.7	-3.9	-0.5	1978
-0.4	-0.3	-0.3	0.2	-0.5	1.8	1.7	0.6	-4.7	-0.7	-1.5	1979
-0.3	-0.1	-1.3	-0.6	0.2	-1.5	-1.3	-1.1	1.6	0.0	1.2	1980
-1.0	-1.6	-3.2	-1.8	0.0	-0.1	0.9	-0.5	0.3	-2.0	-2.0	1981
-0.9	-1.2	-0.7	-0.3	-2.3	-3.8	-0.6	1.4	-1.8	0.0	-0.1	1982
-1.7	-0.6	0.1	-1.8	-1.7	-2.3	-3.6	-3.1	-3.3	-1.6	0.4	1983
-0.3	-1.0	-2.2	0.1	0.7	0.2	0.4	-0.1	3.0	-2.3	-1.6	1984
-0.8	-0.5	0.3	0.2	-2.8	-2.2	1.6	-2.2	0.9	-1.5	-1.4	1985
-0.4	-1.5	-1.4	0.4	-0.5	0.7	0.8	-1.0	1.7	-2.2	-0.6	1986
-0.1	-0.1	0.7	-0.8	-2.0	2.9	0.5	-2.3	-1.9	0.8	1.2	1987
0.9	2.9	1.5	-2.0	-1.0	0.4	1.3	1.6	0.6	2.1	1.9	1988
-0.5	-0.7	0.8	2.8	0.2	-2.6	-3.4	0.0	-1.5	0.6	-0.9	1989
-0.5	-0.5	-0.4	-0.8	-0.4	-1.0	-1.8	-0.8	0.9	0.7	-1.1	1990
-0.2	0.3	-1.6	1.0	-0.1	-1.3	-1.4	0.5	1.7	-0.8	-0.8	1991
-1.3	-0.7	-0.4	-1.9	-4.0	-2.7	-2.7	-0.7	1.2	-0.1	-0.7	1992
-1.1	-1.0	-1.6	-1.0	-0.8	-1.2	-0.9	-1.7	-0.6	-1.5	-0.8	1993
0.3	-1.1	0.0	2.6	0.9	0.0	2.2	0.9	-1.4	-0.4	-1.1	1994
0.1	-0.1	0.8	-1.1	0.5	0.8	1.2	-2.8	-0.1	1.8	0.1	1995
-0.5	-1.3	2.0	-1.2	-1.1	1.1	1.2	-1.7	-1.2	-1.4	-1.9	1996
-0.5	0.3	0.0	-1.8	-3.2	-3.5	0.5	2.7	1.2	-1.2	-0.2	1997
-0.5	-3.2	0.1	0.6	-1.0	-0.4	-0.8	0.4	0.8	0.1	-1.7	1998
0.9	0.0	0.9	0.3	0.4	1.5	1.9	2.0	2.4	-0.4	0.0	1999
-0.1	-1.1	-0.2	2.2	-0.9	-1.2	-0.5	0.6	-0.8	0.9	-0.3	2000
0.0	-0.2	-0.9	0.6	2.5	0.6	0.4	0.2	-1.1	-2.0	0.2	2001
0.3	0.3	-0.2	-0.6	1.4	0.7	-1.1	1.7	-0.4	0.4	0.6	2002
-0.1	0.0	-0.2	-0.2	-1.7	-0.2	1.1	-1.3	-0.3	1.7	0.5	2003
0.2	-0.3	-0.7	-0.9	1.7	0.2	1.3	-0.1	0.0	0.9	-0.1	2004
0.3	-0.2	0.1	1.4	0.9	-0.4	0.0	-1.8	0.9	2.0	0.1	2005
0.6	1.9	1.3	0.3	1.4	1.7	0.2	2.0	-1.4	-0.6	-0.6	2006
-0.2	1.3	2.4	-1.2	0.2	0.7	-1.7	-2.6	-1.8	1.5	-0.5	2007
0.6	0.5	-0.1	2.4	4.1	-0.3	-3.1	-0.8	0.3	1.4	1.2	2008
0.6	1.3	0.6	-0.4	0.8	2.3	-0.6	-0.1	0.2	0.2	1.7	2009
1.6	1.9	1.4	1.1	2.5	2.4	3.9	2.7	-0.1	1.2	-0.8	2010
1.1	1.2	0.4	0.7	0.1	0.2	0.4	1.6	1.7	2.3	2.1	2011
-0.2	1.5	1.5	2.2	-1.6	-0.6	-0.3	-1.6	-2.7	-1.2	0.6	2012
1.1	-0.2	-1.5	1.0	1.6	2.5	1.5	1.4	2.2	1.5	0.6	2013
0.5	0.5	1.0	1.5	1.4	0.1	1.3	1.1	1.3	-2.1	-0.8	2014
0.9	0.8	1.5	0.2	0.9	1.1	1.0	2.5	-0.2	0.1	0.6	2015
1.6	1.2	0.7	2.0	1.4	2.2	0.6	-0.7	2.7	2.7	3.2	2016
0.0	1.3	1.4	0.5	0.7	-2.0	-0.1	-1.7	-1.4	1.0	0.0	2017
1.9	1.1	-0.1	0.2	4.3	2.6	2.1	2.3	2.1	1.0	3.0	2018
-0.6	-1.0	-0.8	-1.3	-1.2	-0.3	-0.2	1.3	-0.4	-2.1	-0.3	2019
1.3	0.7	1.0	0.8	1.6	0.7	1.3	1.7	1.2	2.1	1.7	2020
2.0	2.2	3.1	2.5	1.7	1.7	1.8	0.9	2.4	0.9	2.8	2021
0.8	2.1	-0.7	1.4	-1.0	2.2	0.1	0.9	1.8	0.8	0.3	2022
1.2	0.5	0.1	0.3	2.0	-0.2	1.1	2.0	2.1	2.5	1.6	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٨)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة الكوت للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

الكوت	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.6	-2.3	-1.4	-2.7	-0.3	-2.1	-1.8	-1.3	-2.4	-0.2	-1.0	1974
-1.2	-1.7	-1.5	-0.8	-0.7	-1.2	-1.7	-1.8	1.1	-1.4	-2.1	1975
-1.7	-1.6	-2.5	-1.8	-2.5	-1.8	-0.5	-2.1	-0.6	-3.3	-0.2	1976
-0.4	-1.4	-0.7	-1.0	1.4	1.9	-2.7	1.5	-0.2	-0.9	-2.0	1977
-0.6	-2.3	-1.3	-0.3	0.6	1.2	1.1	0.3	-1.4	-3.5	-0.7	1978
-0.6	-1.5	-1.4	0.4	0.0	2.2	1.5	1.3	-4.0	-0.8	-3.9	1979
-0.2	-0.5	-1.4	0.1	0.9	-1.2	-0.6	-0.9	1.6	-0.3	0.7	1980
-0.5	-1.5	-2.3	-0.9	1.0	0.6	1.1	-0.3	0.7	-1.3	-2.0	1981
-0.7	-1.3	-0.7	0.2	-1.8	-3.1	-0.1	1.7	-0.8	-0.7	-0.3	1982
-1.6	-1.2	-0.8	-1.9	-1.5	-1.5	-2.6	-2.7	-2.9	-1.3	0.4	1983
-0.3	-1.6	-2.3	0.1	1.0	0.6	0.4	0.8	2.3	-2.3	-1.6	1984
-0.5	-1.3	0.0	0.1	-1.1	-1.2	1.7	-1.6	0.7	-1.5	-0.9	1985
-0.4	-2.1	-1.3	0.2	-0.2	0.2	0.5	-0.3	1.5	-1.7	-0.8	1986
-0.2	-0.9	-1.2	-0.7	-0.8	2.5	0.2	-1.7	-1.5	0.8	1.3	1987
0.9	2.0	1.0	-1.7	-0.4	0.5	1.0	1.6	0.3	1.7	2.8	1988
-0.4	-0.2	0.5	1.8	0.2	-2.8	-2.9	-0.1	-0.8	0.9	-0.2	1989
-0.4	0.2	0.2	-0.8	0.2	-1.1	-1.8	-1.1	0.7	0.4	-0.8	1990
0.3	0.7	0.3	0.1	0.0	-0.4	-0.1	0.8	1.6	-0.3	0.0	1991
-1.4	0.0	-1.9	-2.1	-4.1	-2.7	-2.9	-0.7	1.4	-0.5	-0.8	1992
-0.8	0.1	-1.3	-0.8	-0.2	-1.0	-0.9	-1.6	-0.4	-1.5	-0.7	1993
0.8	0.1	0.8	2.2	1.3	0.5	2.7	1.6	-1.1	-0.1	-0.2	1994
0.2	0.3	0.8	-1.0	0.9	1.0	1.7	-2.7	0.5	0.4	0.2	1995
0.1	0.5	2.2	-0.8	0.1	1.7	1.4	-1.1	-0.6	-1.3	-1.2	1996
0.0	1.2	1.1	-1.8	-2.4	-2.7	1.0	3.3	1.0	-0.7	0.4	1997
0.0	2.2	-0.3	0.4	-0.7	-0.1	-0.8	0.0	0.8	0.1	-1.0	1998
1.4	1.4	1.8	1.5	1.2	1.3	1.7	2.8	2.7	-0.7	0.5	1999
0.6	0.6	0.9	3.0	-0.1	-0.8	-0.4	0.4	-0.1	2.3	0.2	2000
0.6	0.4	0.0	1.2	5.0	0.9	0.3	0.7	-0.5	-2.0	-0.1	2001
0.6	0.3	0.4	-0.5	2.2	0.9	-0.5	2.0	-0.3	0.6	1.2	2002
0.0	0.7	-0.1	-0.1	-1.9	-1.0	0.5	0.1	0.3	0.8	0.5	2003
0.1	0.5	-0.4	-0.7	1.4	0.0	0.3	-0.7	-0.4	0.7	0.3	2004
0.5	-0.2	1.7	1.3	1.2	0.5	0.4	-2.2	0.9	1.4	0.1	2005
0.8	1.7	1.3	0.9	2.1	1.2	0.8	2.1	-1.3	-0.5	-0.2	2006
-0.2	0.8	1.8	-0.5	0.2	0.8	-1.2	-3.0	-1.2	1.5	-0.8	2007
0.6	0.6	0.5	2.0	3.6	-0.3	-2.6	-0.5	0.7	1.2	0.6	2008
0.7	1.0	0.8	-0.5	1.0	2.1	-0.6	-0.3	0.2	2.4	0.9	2009
1.4	1.5	0.5	0.4	3.1	2.6	3.2	2.1	0.3	0.7	-0.7	2010
0.7	0.3	0.0	0.2	1.1	-0.5	0.0	1.3	1.1	1.7	2.0	2011
-1.1	1.5	1.6	1.7	-14.4	-0.8	0.0	0.1	0.1	-0.4	-0.3	2012
0.5	-0.6	-2.9	1.1	2.6	0.2	1.1	0.7	1.5	1.2	0.5	2013
0.4	0.7	1.4	1.2	2.0	0.2	0.3	-1.0	1.4	-2.1	0.0	2014
1.1	1.5	1.8	0.7	1.6	1.8	1.4	2.1	-0.7	0.0	1.1	2015
1.1	1.0	0.9	1.8	1.6	2.4	0.3	-1.1	-0.3	2.0	2.6	2016
0.2	1.0	0.8	0.0	1.6	-1.6	-0.2	-1.5	-0.7	0.9	2.3	2017
2.0	1.7	0.5	0.4	5.0	3.0	2.6	1.9	1.7	1.0	2.3	2018
-0.5	-0.8	-0.5	-1.1	-1.2	0.1	-0.2	1.1	-0.1	-1.6	-0.2	2019
1.1	0.9	1.0	0.6	1.6	1.0	1.2	1.1	0.6	1.8	1.4	2020
0.0	-0.2	0.8	0.1	-1.6	-0.6	-0.2	0.5	-0.4	1.2	0.3	2021
-0.5	-0.6	1.1	0.2	-3.3	-1.6	-0.9	0.1	-0.9	1.6	-0.2	2022
-0.9	-1.0	1.3	0.3	-5.0	-2.6	-1.6	-0.3	-1.5	2.0	-0.6	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (٩)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة النجف للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

النجف	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.3	-0.3	-0.4	-2.4	-1.0	-2.7	-1.8	-1.6	-2.7	0.0	0.1	1974
-0.7	-0.7	-1.3	0.1	-0.7	-1.6	-1.9	-1.8	1.2	0.2	-0.8	1975
-1.6	-1.0	-1.8	-1.3	-3.3	-2.0	-0.8	-2.4	-0.1	-3.3	0.4	1976
-0.4	-0.7	-0.8	-1.3	0.9	2.4	-3.0	1.5	0.3	-1.3	-1.5	1977
-0.5	-1.8	-0.4	-0.2	0.5	1.2	1.4	-0.2	-1.2	-4.5	0.1	1978
-0.2	-0.9	-0.5	0.3	-0.5	2.2	1.9	0.6	-4.3	-0.9	-0.2	1979
-0.3	-0.4	-1.2	-0.6	0.3	-1.7	-0.8	-1.1	2.0	-1.0	1.8	1980
-0.8	-1.4	-2.7	-1.7	0.6	0.4	0.9	-0.1	0.5	-2.3	-1.9	1981
-1.1	-2.1	-1.5	-0.8	-2.3	-3.7	-0.3	1.6	-1.3	-1.0	0.0	1982
-2.1	-1.2	-0.9	-2.2	-2.0	-2.5	-3.2	-3.1	-3.5	-2.8	0.0	1983
-0.5	-1.8	-2.2	-0.2	0.6	0.4	0.5	-0.1	2.3	-3.4	-1.4	1984
-1.0	-1.3	0.1	-0.1	-2.4	-1.7	1.6	-2.3	0.3	-2.5	-1.3	1985
-0.6	-2.2	-1.1	0.2	-0.6	0.2	0.5	-1.1	1.6	-3.1	-0.6	1986
-0.3	-1.1	0.6	-0.9	-2.2	3.1	0.8	-1.6	-1.9	-0.3	1.1	1987
1.2	3.2	2.5	-1.4	-0.4	0.8	1.5	1.9	0.1	1.4	3.0	1988
-0.8	-1.3	0.3	1.9	-0.3	-3.2	-2.9	0.1	-1.4	-0.7	-0.7	1989
-0.8	-1.3	-0.3	-0.8	-0.2	-1.3	-1.6	-0.7	0.8	-0.9	-1.3	1990
-1.1	0.0	-1.6	1.5	-0.7	-1.3	-0.7	1.2	1.9	-1.4	-9.7	1991
-1.9	-1.3	-2.2	-2.2	-4.4	-3.0	-3.5	-0.8	1.3	-2.0	-0.9	1992
-1.6	-1.1	-2.2	-2.2	-0.9	-1.9	-1.5	-2.1	-1.0	-2.2	-1.3	1993
0.1	-0.8	0.0	1.3	0.3	0.1	2.0	1.1	-1.6	-0.9	-0.6	1994
-0.5	-0.3	0.5	-1.3	0.2	0.3	0.8	-3.3	-0.5	-0.7	-0.4	1995
-0.1	-0.8	1.8	-1.6	-1.4	0.6	1.1	4.3	-1.1	-2.6	-1.5	1996
-0.9	0.2	0.4	-2.1	-3.3	-3.2	-0.4	2.7	0.1	-3.3	-0.4	1997
-0.3	1.7	0.0	0.6	-1.6	-0.7	-1.2	0.5	0.4	-1.2	-1.5	1998
1.0	-0.1	1.0	0.3	0.6	1.7	1.9	2.9	2.7	-1.1	0.3	1999
-0.2	-0.4	0.0	2.2	-0.8	-1.6	-0.6	0.3	0.0	-0.4	-0.4	2000
-0.2	-0.4	-0.6	0.2	2.5	0.3	0.0	0.4	-1.3	-3.0	-0.3	2001
0.0	-0.1	-0.4	-1.5	1.6	0.6	-0.9	1.1	-0.5	-0.9	1.0	2002
-0.5	0.0	0.1	0.1	-6.0	0.3	0.9	-1.4	-0.3	0.6	0.4	2003
0.2	0.2	-0.2	-0.7	2.6	0.4	1.5	-1.1	-0.3	-0.1	-0.2	2004
-0.2	-0.3	-0.1	1.1	0.0	-0.9	-0.1	-2.9	0.1	1.0	0.6	2005
0.3	1.7	1.2	0.4	1.9	0.9	0.6	-0.5	-1.5	-1.0	-0.3	2006
-0.3	1.2	2.4	-1.3	0.3	0.9	-1.4	-3.2	-1.7	0.3	-0.7	2007
0.7	0.9	0.3	2.2	4.3	-0.6	-3.1	-0.2	1.1	0.8	1.4	2008
1.0	1.2	0.7	0.2	0.6	2.4	-0.5	1.0	0.6	4.5	-0.5	2009
1.4	1.6	1.1	0.9	3.0	2.7	3.5	2.4	-0.2	-0.1	-0.5	2010
0.9	0.7	0.2	0.1	0.3	-0.2	0.1	1.8	2.0	1.3	2.4	2011
-0.3	1.6	1.7	2.0	-1.2	-0.9	-0.3	-1.3	-2.8	-2.0	0.7	2012
1.0	0.0	-1.6	0.7	2.1	2.7	1.5	1.4	1.8	0.5	1.0	2013
0.3	0.5	1.5	1.6	2.1	0.3	0.7	-1.3	0.7	-3.1	-0.1	2014
0.9	0.7	1.9	0.4	1.3	1.5	1.3	2.1	-0.5	-0.7	1.4	2015
1.5	1.9	1.4	2.4	2.0	2.3	0.8	-1.0	-0.1	1.7	3.4	2016
0.3	1.7	1.7	0.6	1.4	-1.4	0.0	-1.4	-0.5	0.6	0.8	2017
2.0	1.4	0.6	0.4	5.4	2.9	2.3	2.3	1.8	-0.1	3.2	2018
-1.0	-1.6	-1.0	-2.0	-1.0	-0.4	-0.5	1.0	-0.7	-3.1	-0.5	2019
1.4	0.8	1.2	1.0	1.4	0.6	1.5	1.4	1.6	1.7	2.5	2020
1.8	0.9	3.5	2.6	1.8	1.9	1.8	0.6	1.6	-0.3	3.3	2021
0.8	2.0	-0.5	1.5	-1.2	2.3	0.4	1.0	1.6	0.3	0.5	2022
1.2	1.1	0.3	0.3	1.9	0.4	0.9	1.8	2.2	1.6	1.8	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (١٠)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة العمارة للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

العمارة	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.8	-2.7	-1.3	-3.5	-0.7	-2.3	-2.0	-1.6	-2.8	-0.1	-0.6	1974
-1.2	-1.9	-0.9	-0.7	-1.5	-1.2	-2.1	-1.9	1.8	-2.1	-2.0	1975
-2.0	-1.1	-2.6	-2.2	-3.3	-2.3	-0.6	-2.5	-1.3	-3.8	0.1	1976
-0.6	-1.5	-0.1	-1.4	0.6	1.5	-3.3	1.5	-0.5	-0.7	-1.9	1977
-0.6	-0.8	-1.1	-0.1	-0.3	1.0	0.8	0.5	-2.1	-3.3	-0.4	1978
-1.3	-2.4	-1.4	0.7	-0.3	2.1	1.1	1.6	-4.3	-0.4	-10.2	1979
-0.3	-0.4	-1.0	0.4	0.7	-1.4	-0.9	-1.6	1.6	-0.1	-0.2	1980
-0.6	-1.8	-1.7	-0.7	0.3	0.1	0.4	-0.6	0.7	-1.0	-2.0	1981
-0.7	-0.6	-0.3	0.4	-2.5	-3.8	-0.3	1.2	-0.7	-0.5	-0.3	1982
-1.7	-0.9	-1.0	-2.1	-2.5	-1.3	-2.8	-3.4	-2.8	-1.0	0.4	1983
-0.4	-1.3	-3.1	-0.1	-0.3	0.9	0.2	1.0	2.5	-2.4	-1.8	1984
-0.4	-1.4	0.1	0.0	-1.1	-1.3	2.3	-1.8	1.2	-1.4	-0.6	1985
-0.9	-2.6	-2.0	-0.6	-1.3	-1.4	0.0	-0.3	1.8	-1.1	-1.2	1986
-1.0	-0.8	-7.4	-0.4	-1.1	1.9	0.1	-2.1	-1.7	0.6	0.7	1987
1.1	2.7	1.6	-1.5	-0.6	0.8	1.2	1.1	0.5	1.6	3.1	1988
-0.5	-0.7	0.2	1.5	-0.3	-2.3	-2.5	-0.3	-0.9	0.6	-0.6	1989
-0.4	-0.2	0.9	-0.4	0.1	-0.9	-1.6	-1.4	0.4	0.1	-1.1	1990
-0.1	-0.5	-0.5	0.0	-0.4	-0.3	-0.4	0.9	1.3	-0.1	-0.7	1991
-1.6	-0.7	-2.1	-2.0	-4.0	-2.6	-3.0	-0.4	1.2	-0.8	-1.4	1992
-1.2	-0.7	-1.8	-1.2	-1.3	-1.2	-1.3	-1.9	-0.7	-1.5	-0.7	1993
0.4	-0.6	0.1	2.1	0.7	0.5	2.6	1.5	-1.4	-0.4	-0.7	1994
0.0	-0.3	0.3	-0.9	0.5	1.1	1.2	-2.7	0.7	0.3	-0.1	1995
-1.1	-0.2	-8.2	-1.0	-0.1	1.7	1.6	-1.1	-0.6	-1.2	-1.6	1996
-0.2	1.0	0.9	-1.2	-2.4	-2.5	1.3	3.0	-1.3	-1.3	0.1	1997
0.1	1.7	0.2	0.5	-0.8	0.2	-0.8	-0.2	0.5	0.3	-0.6	1998
1.4	1.2	1.6	1.4	0.4	1.3	1.6	3.0	2.4	-0.1	1.0	1999
0.6	0.3	1.4	3.2	-0.2	-0.9	0.0	-0.4	-0.2	1.7	0.7	2000
0.4	0.7	1.5	2.3	0.1	0.2	0.8	-0.1	-0.5	-1.0	-0.5	2001
0.3	0.4	0.8	-0.5	2.1	1.1	-0.8	-0.3	-0.4	0.3	0.1	2002
0.0	0.4	0.0	0.3	-2.4	-0.5	0.7	0.3	0.6	-0.2	0.9	2003
0.0	1.1	0.0	0.0	-0.4	-0.3	-0.4	-0.9	-0.6	1.0	0.0	2004
0.9	0.1	6.8	0.8	0.7	-0.3	0.8	-2.7	0.9	1.8	0.0	2005
0.7	2.3	1.6	0.6	1.7	0.9	0.4	2.5	-2.2	-0.8	0.1	2006
0.0	1.3	2.0	-0.6	-0.1	1.4	-1.7	-3.2	-1.3	2.4	-0.3	2007
0.9	0.9	1.2	2.9	4.4	-0.2	-2.9	-0.5	0.6	1.6	1.1	2008
0.3	1.1	1.1	-0.9	0.6	1.6	-0.4	-0.6	-0.2	0.1	0.7	2009
1.1	2.1	0.5	-0.8	1.6	1.7	3.0	2.1	0.5	0.6	-0.3	2010
1.0	0.1	1.7	-4.8	1.7	0.1	1.6	1.0	1.5	3.2	4.3	2011
0.2	1.2	2.7	2.1	-1.4	-0.7	-0.1	1.1	-2.1	-0.8	0.2	2012
0.6	-0.2	-0.2	2.6	0.1	0.2	-0.2	0.9	1.7	1.0	-0.1	2013
0.2	0.2	1.6	1.4	1.6	0.1	0.6	-1.2	0.2	-1.9	-0.2	2014
1.4	1.7	2.4	1.4	2.0	1.8	1.6	1.7	-0.7	0.8	1.6	2015
1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	2.6	0.6	-1.0	0.0	2.1	2.3	2016
0.7	1.8	1.6	1.9	1.6	-1.3	0.8	-0.5	-0.4	0.9	0.6	2017
2.2	2.1	0.8	0.4	5.1	3.2	2.1	2.0	2.1	1.8	2.7	2018
-0.6	-1.5	-0.2	-1.0	-1.2	-0.1	-0.8	0.7	-0.3	-1.2	0.0	2019
1.4	1.5	1.3	1.0	1.2	1.2	1.3	1.1	0.5	2.7	2.6	2020
0.7	0.1	0.3	-0.4	0.5	0.6	0.7	2.1	0.8	1.0	1.7	2021
0.6	-0.2	0.1	-0.8	0.1	0.4	0.7	2.6	0.9	0.9	1.7	2022
0.5	-0.5	-0.1	-1.2	-0.3	0.3	0.7	3.1	1.0	0.8	1.7	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (١١)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة الناصرية للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

الناصرية	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.4	-0.9	-0.8	-2.5	-1.2	-2.3	-1.8	-1.5	-2.2	0.2	-1.0	1974
-1.1	-1.3	-1.2	-0.6	-1.6	-1.5	-1.6	-2.2	1.0	-0.8	-1.2	1975
-1.7	-1.3	-2.4	-1.7	-3.2	-2.0	-0.6	-2.2	-0.4	-2.9	0.1	1976
-0.4	-1.1	-0.5	-1.4	0.3	1.8	-2.7	1.7	-0.2	-0.5	-1.8	1977
-0.8	-2.4	-0.8	-0.4	-0.2	0.6	0.8	-0.1	-1.5	-3.7	0.0	1978
-0.5	-0.7	-1.3	0.1	-0.8	2.0	1.5	1.0	-4.3	-1.1	-1.5	1979
-0.3	-0.3	-1.3	-0.3	0.0	-1.6	-0.7	-1.2	1.8	-0.3	0.4	1980
-0.7	-1.3	-2.3	-1.4	-0.2	0.6	0.8	-0.6	0.5	-1.3	-2.0	1981
-1.1	-1.5	-1.0	0.1	-2.9	-3.5	-0.4	1.5	-0.9	-1.6	-0.7	1982
-2.0	-1.5	-0.9	-2.3	-2.6	-2.0	-2.6	-3.1	-3.2	-1.4	0.0	1983
-0.4	-1.5	-2.2	0.0	0.5	0.8	0.4	0.4	2.1	-2.8	-1.7	1984
-0.7	-0.9	0.1	0.0	-2.2	-1.5	1.7	-2.1	0.4	-1.9	-0.9	1985
-0.4	-1.9	-1.0	0.2	-0.8	0.2	0.4	-0.8	1.8	-2.0	-0.5	1986
-0.2	-1.0	1.4	-0.4	-1.7	2.6	0.3	-2.3	-2.3	1.1	0.5	1987
1.0	2.9	2.0	-1.5	-0.9	0.4	1.1	1.3	-0.4	2.0	2.9	1988
-1.0	-1.8	-0.2	1.1	-0.8	-3.4	-2.8	-0.4	-1.0	0.1	-1.2	1989
-0.6	-0.5	0.3	-0.2	-0.6	-1.1	-1.8	-1.2	0.7	-0.2	-1.3	1990
0.1	0.0	-1.1	0.7	1.5	-1.4	-0.6	1.2	1.4	-0.1	-0.6	1991
-1.6	-1.1	-2.2	-1.6	-4.5	-2.8	-3.0	-0.3	1.3	-1.1	-1.2	1992
-1.2	-0.7	-1.8	-1.3	-0.7	-1.4	-1.3	-1.3	-0.8	-1.7	-0.9	1993
0.6	-0.6	0.4	1.6	0.6	0.7	2.9	1.7	-1.2	0.3	-0.6	1994
0.1	-0.1	0.6	-0.7	0.0	0.7	1.4	-2.6	1.0	0.4	0.0	1995
-0.1	0.0	1.9	-0.9	-0.6	1.2	1.4	-0.7	-0.5	-1.3	-1.5	1996
-0.3	0.7	0.8	-1.2	-3.1	-2.6	0.9	2.9	0.5	-1.1	-0.6	1997
-0.2	1.4	-0.2	0.3	-1.6	-0.4	-0.7	-0.1	0.2	0.0	-0.6	1998
1.2	1.0	1.6	1.3	-0.1	1.1	2.0	2.7	2.6	-0.6	0.7	1999
0.5	0.1	1.3	3.3	-0.5	-0.6	0.0	-0.2	-0.1	1.4	0.4	2000
0.0	-1.0	0.1	1.3	1.7	0.7	0.3	-0.1	-0.8	-1.6	-0.5	2001
0.6	0.3	0.5	-0.9	1.5	0.8	-0.4	2.2	-0.2	1.0	0.7	2002
0.1	1.4	0.4	0.4	-2.9	-0.4	0.4	-0.3	-0.4	1.6	0.4	2003
0.1	0.2	-0.2	-1.2	1.9	0.5	-0.4	-1.0	-0.6	1.1	0.4	2004
0.1	0.1	0.9	1.1	0.0	-0.8	0.1	-2.8	1.0	1.9	-0.2	2005
0.5	1.8	1.4	0.6	1.2	0.7	0.8	1.9	-1.7	-0.9	-1.2	2006
-0.2	0.9	2.1	-0.4	-0.2	1.1	-1.8	-3.5	-1.6	1.8	-0.4	2007
0.7	0.8	1.0	2.5	3.3	-0.3	-2.9	-0.5	0.9	1.3	0.6	2008
0.2	1.0	0.1	-0.5	0.0	1.8	-1.0	-0.7	0.2	-0.2	1.2	2009
1.1	2.0	0.5	-0.4	3.1	2.8	3.3	1.8	0.0	0.6	-2.9	2010
1.1	0.6	0.4	0.0	3.0	2.2	0.0	1.5	0.8	2.2	0.3	2011
0.5	1.4	0.3	-1.2	1.4	-1.0	-0.1	1.2	0.9	2.2	0.2	2012
1.0	-0.5	-0.8	0.6	2.2	2.3	1.3	1.2	1.4	1.6	0.3	2013
0.4	0.5	1.3	1.4	1.4	0.0	0.4	-1.6	-0.4	-2.0	2.6	2014
1.0	1.0	2.4	0.8	0.9	1.4	1.3	1.9	-0.6	0.3	0.9	2015
1.3	1.6	1.3	2.1	1.7	2.3	0.7	-1.3	0.0	2.5	2.4	2016
0.4	1.8	1.7	1.7	1.2	-1.6	0.2	-1.2	-1.3	1.0	0.3	2017
1.8	1.4	0.9	0.3	4.5	3.1	1.7	1.5	1.2	1.0	2.1	2018
-0.7	-1.6	-1.2	-1.1	-1.1	-0.3	-0.7	1.2	-0.2	-1.5	-0.3	2019
1.5	1.5	1.3	1.5	1.2	1.0	1.3	1.2	1.0	2.4	2.4	2020
0.7	0.2	-0.3	0.2	1.0	0.4	0.5	1.3	1.0	0.8	1.4	2021
0.6	0.0	-0.7	-0.1	0.9	0.3	0.4	1.4	1.3	0.8	1.5	2022
0.5	-0.2	-1.1	-0.3	0.8	0.1	0.3	1.6	1.6	0.8	1.5	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (١٢)

معدل انحراف درجة الحرارة للمواسم الدراسية في محطة البصرة للمدة (١٩٧٤ – ٢٠٢٣)

البصرة	Jun.	May	Apr.	Mar.	Feb.	Jan.	Dec.	Nov.	Oct.	Sep.	Year
-1.8	-3.0	-2.2	-2.5	-0.4	-1.9	-2.1	-1.3	-2.2	-0.6	-2.0	1974
-1.6	-2.8	-1.9	-1.1	-1.2	-1.2	-1.6	-1.8	0.7	-2.2	-2.4	1975
-2.2	-3.0	-3.6	-2.0	-3.1	-1.9	-0.4	-2.1	-0.7	-3.8	-1.2	1976
-0.8	-2.5	-1.1	-1.4	1.2	1.8	-2.5	1.3	-0.2	-0.9	-3.2	1977
-1.1	-4.2	-2.5	-0.8	0.2	0.9	0.8	0.8	-1.4	-3.3	-1.9	1978
-0.8	-2.1	-2.3	0.0	-0.2	2.2	1.4	1.7	-4.0	-1.4	-3.2	1979
-0.6	-0.9	-1.6	0.3	0.5	-1.3	-0.5	-1.0	0.7	-0.6	-1.1	1980
-0.4	-1.4	-2.0	-0.5	0.8	0.3	1.4	-0.5	1.1	-1.4	-2.2	1981
-0.8	-1.4	-0.6	0.2	-2.5	-3.2	-0.3	1.7	-0.7	-1.1	-0.5	1982
-1.8	-1.4	-0.6	-2.3	-2.5	-1.6	-2.5	-2.8	-3.3	-1.0	0.4	1983
-0.5	-2.0	-2.2	0.5	0.7	0.5	0.1	0.5	1.9	-2.8	-2.2	1984
-0.8	-1.5	0.0	-0.4	-1.3	-1.4	1.6	-2.1	0.5	-2.1	-1.3	1985
-0.6	-2.0	-0.6	-0.4	-0.7	0.0	0.1	-0.5	1.1	-2.0	-1.1	1986
0.0	-0.9	1.7	-0.6	-1.0	2.2	0.0	-2.0	-1.7	1.7	1.0	1987
1.5	3.4	2.0	-0.5	-0.5	1.0	1.9	2.0	0.2	2.0	3.6	1988
-1.3	-2.0	-0.7	0.7	-0.8	-3.8	-3.4	-0.9	-1.4	0.0	-1.1	1989
-0.5	-0.3	0.9	-0.3	-0.2	-0.7	-1.7	-1.3	0.6	-0.3	-1.2	1990
-0.4	-0.7	-2.6	0.7	-0.8	-1.7	-0.7	1.3	1.3	0.2	-1.4	1991
-1.4	-0.5	-1.7	-1.3	-3.9	-2.4	-3.1	0.2	1.4	-1.3	-1.6	1992
-1.0	-0.4	-1.6	-1.0	-0.3	-2.1	-1.6	-1.2	-0.3	-1.5	0.0	1993
0.8	0.1	0.3	2.1	0.7	0.5	2.8	1.8	-0.4	0.8	-0.2	1994
0.3	0.6	0.4	-0.6	0.4	0.9	1.1	-2.6	1.6	0.5	0.5	1995
0.3	2.0	1.8	-1.1	0.3	1.4	1.0	-1.1	-0.1	-0.6	-0.6	1996
0.1	1.4	0.6	-1.7	-2.3	-1.8	1.6	3.3	0.7	-0.6	0.3	1997
0.3	2.3	0.8	0.6	-0.8	-0.1	-0.9	-0.6	0.8	0.7	0.4	1998
1.3	1.7	1.3	1.1	-0.4	0.9	1.7	2.6	2.5	0.0	1.2	1999
0.8	0.8	1.8	3.8	0.0	-0.7	-0.1	-0.3	0.2	1.8	0.8	2000
0.6	0.4	1.1	3.2	2.5	0.9	-0.1	-0.1	-0.9	-0.6	-0.2	2001
0.8	0.7	1.3	-0.2	2.1	0.3	-0.3	2.7	-0.2	0.9	1.0	2002
-0.1	1.4	-0.1	-0.3	-2.8	-1.7	-0.3	0.1	0.2	2.1	0.7	2003
-0.2	1.0	-0.4	-1.1	0.7	-0.7	-0.5	-1.4	-1.0	0.9	0.7	2004
0.4	0.2	0.5	0.9	0.7	2.2	0.0	-2.7	1.2	1.0	0.2	2005
0.7	1.5	1.5	0.6	1.6	0.2	0.5	1.7	-0.8	0.2	-0.4	2006
-0.3	0.8	1.9	-0.1	-0.5	-0.4	-0.3	-3.8	-0.8	1.6	-1.5	2007
0.0	0.9	0.9	0.2	0.5	-0.9	-3.2	-0.6	0.7	1.5	0.5	2008
0.3	1.4	1.4	-0.6	0.2	1.8	-1.2	-0.5	-0.2	-0.1	1.2	2009
1.6	2.1	0.9	1.7	2.6	2.9	2.9	1.7	0.4	1.1	-0.1	2010
0.8	0.5	1.4	0.6	-0.2	-0.4	0.5	0.8	0.8	2.0	1.7	2011
0.2	1.9	2.5	0.6	-1.1	-0.8	0.0	-1.8	-1.7	2.0	0.8	2012
1.0	0.5	-1.4	0.6	1.5	2.3	0.9	1.2	2.3	1.7	0.7	2013
0.1	1.0	1.4	1.2	1.3	-0.6	-0.3	-1.7	0.1	-2.2	0.7	2014
1.4	1.6	1.9	1.2	1.6	1.9	1.5	2.1	-0.2	1.1	1.5	2015
1.5	2.1	1.8	1.3	2.3	2.2	0.5	-1.3	0.9	3.2	2.2	2016
0.8	2.2	2.2	2.1	1.3	-1.6	0.9	-0.2	-0.5	0.6	1.0	2017
2.0	2.6	0.9	0.4	4.5	3.2	1.9	1.4	1.2	1.6	2.4	2018
-0.9	-1.8	-1.7	-1.5	-1.1	-0.7	-1.3	0.7	0.0	-1.0	-0.5	2019
1.4	2.0	1.1	0.8	0.9	1.2	1.5	0.9	0.6	2.7	2.6	2020
0.4	0.1	-0.7	-0.7	0.0	0.5	0.6	1.9	0.4	0.6	1.4	2021
0.2	-0.3	-1.2	-1.2	-0.5	0.4	0.6	2.4	0.4	0.3	1.3	2022
0.0	-0.7	-1.8	-1.7	-1.0	0.3	0.6	2.9	0.3	0.1	1.2	2023

المصدر: اعتماداً على وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، بغداد، ٢٠٢٤.

ملحق (١٣)

نتائج مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI) في العراق خلال الموسم الدراسي

خلال شهر أيلول وتشرين الأول لتغير المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

المحطة المناخية		أيلول				تشرين الأول			
		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)	
		قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري
الموصل		25.3	دافئ	36	حار	20.9	معتدل	23	معتدل
كركوك		31.5	دافئ	33.1	حار	27.5	دافئ	28.2	دافئ
خانقين		30.6	دافئ	35.1	حار	28.7	دافئ	30.3	دافئ
الرطبة		26.5	دافئ	33.9	حار	29.3	دافئ	30.8	دافئ
بغداد		32.4	حار	36.3	حار	29.3	دافئ	31.4	دافئ
الكوت		33.3	حار	36.5	حار	33.3	حار	34.1	حار
النجف		36.3	حار	35.5	حار	29.7	دافئ	33.3	حار
العمارة		35.1	حار	37.7	حار جداً	29.8	دافئ	31.2	حار
الناصرية		34.6	حار	38.2	حار جداً	31.1	حار	33.9	حار
البصرة		36.9	حار	٣٩.٧	حار جداً	33.8	حار	36.2	حار
برودة طفيفة	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠		٠		٠			
معتدل (مريح)	نسبة الاقليم	٠		٠		١٠		١٠	
	نسبة التغير	٠		٠		٠			
دافئ	نسبة الاقليم	٤٠		٠		٦٠		٤٠	
	نسبة التغير	-٤٠				-٢٠			
حار	نسبة الاقليم	٦٠		٧٠		٣٠		٥٠	
	نسبة التغير	+١٠				+٢٠			
حار جداً	نسبة الاقليم	٠		٣٠		٠		٠	
	نسبة التغير	+٣٠				٠			

المصدر: الباحث واعتماداً على نتائج معادلة المؤشر الحراري العالمي (UTCI).

ملحق (١٤)

نتائج مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI) في العراق خلال الموسم الدراسي

خلال شهر تشرين الثاني وكانون الأول لتغير المدة (١٩٧٣ – ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

المحطة المناخية		تشرين الثاني				كانون الأول			
		(١٩٥٢ – ١٩٧١)		(١٩٥٢ – ١٩٧١)		(١٩٥٢ – ١٩٧١)		(١٩٥٢ – ١٩٧١)	
		قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري
الموصل		14.9	معتدل	17.1	معتدل	7.6	برودة	7.5	برودة
كركوك		13.5	معتدل	15.9	معتدل	7.4	برودة	7.7	برودة
خانقين		20.1	معتدل	18.7	معتدل	14.8	معتدل	13.5	معتدل
الرطبة		21.7	معتدل	23.3	معتدل	8.1	معتدل	12,1	معتدل
بغداد		21.9	معتدل	21.8	معتدل	15.4	معتدل	14.8	معتدل
الكوت		19.6	معتدل	19.7	معتدل	17.5	معتدل	18.7	معتدل
النجف		20.9	معتدل	26.2	دافئ	13.5	معتدل	17.7	معتدل
العمارة		22.9	معتدل	25.6	دافئ	14.2	معتدل	16.6	معتدل
الناصرية		28.7	دافئ	29.3	دافئ	15.9	معتدل	16.5	معتدل
البصرة		26.6	دافئ	28.9	دافئ	17.6	معتدل	17.6	معتدل
برودة طفيفة	نسبة الاقليم	٠		٠		٢٠		٢٠	
	نسبة التغير	٠				٠			
معتدل (مريح)	نسبة الاقليم	٨٠		٦٠		٨٠		٨٠	
	نسبة التغير	٢٠-				٠			
دافئ	نسبة الاقليم	٢٠		٤٠		٠		٠	
	نسبة التغير	+٢٠				٠			
حار	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠				٠			
حار جداً	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠				٠			

المصدر: الباحث واعتماداً على نتائج معادلة المؤشر الحراري العالمي (UTCI).

ملحق (١٥)

نتائج مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI) في العراق خلال الموسم الدراسي

خلال شهر كانون الثاني وشباط لتغير المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

المحطة المناخية		كانون الثاني Jan.				شباط Feb.			
		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)	
		قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري
الموصل		8.6	برودة	8..9	برودة	7.7	برودة	8.1	برودة
كركوك		8.1	برودة	8.8	برودة	7.9	برودة	8.4	برودة
خانقين		12.2	معتدل	13.5	معتل	14.1	معتدل	14.8	معتدل
الرطبة		8.9	برودة	11.4	معتل	8.7	برودة	12.8	معتدل
بغداد		13.9	معتدل	14.7	معتل	14.8	معتدل	15.4	معتدل
الكوت		11.7	معتدل	13.3	معتل	15.7	معتدل	16.7	معتدل
النجف		11.8	معتدل	14.9	معتل	16.4	معتدل	18.1	معتدل
العمارة		14.1	معتدل	14.5	معتل	17.8	معتدل	17.9	معتدل
الناصرية		14.9	معتدل	15.8	معتل	18.7	معتدل	19.6	معتدل
البصرة		15.6	معتدل	15.9	معتل	19.4	معتدل	19.9	معتدل
برودة طقيقة	نسبة الاقليم	٣٠		٢٠		٣٠		٢٠	
	نسبة التغير	-١٠		-١٠					
معتدل (مريح)	نسبة الاقليم	٧٠		٨٠		٧٠		٨٠	
	نسبة التغير	+١٠		+١٠					
دافئ	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠		٠					
حار	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠		٠					
حار جداً	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠		٠					

المصدر: الباحث واعتماداً على نتائج معادلة المؤشر الحراري العالمي (UTCI).

ملحق (١٦)

نتائج المناخ الحراري العالمي (UTCI) في العراق خلال الموسم الدراسي

خلال شهر آذار ونيسان لتغير المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

المحطة المناخية	آذار				نيسان			
	(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)	
	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري
الموصل	19.1	معتدل	20.9	معتدل	23.5	معتدل	25.7	دافئ
كركوك	20.6	معتدل	20.7	معتدل	24.3	معتدل	26.3	دافئ
خانقين	21.9	معتدل	21.9	معتدل	25.7	معتدل	27.9	دافئ
الرطبة	20.8	معتدل	20.1	معتدل	24.7	معتدل	26.5	دافئ
بغداد	22.8	معتدل	22.7	معتدل	27.8	دافئ	28.9	دافئ
الكوت	21.7	معتدل	23.6	معتدل	28.6	دافئ	29.6	دافئ
النجف	20.7	معتدل	25.2	دافئ	28.5	دافئ	31.9	حار
العمارة	22.3	معتدل	25.8	دافئ	29.8	دافئ	30.9	حار
الناصرية	23.7	معتدل	25.5	دافئ	30.8	دافئ	31.6	حار
البصرة	24.5	معتدل	25.7	دافئ	31.4	دافئ	31.7	حار

برودة طفيفة	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠				٠			
معتدل (مريح)	نسبة الاقليم	١٠٠		٦٠		٤٠		٠	
	نسبة التغير	-٤٠				-٤٠			
دافئ	نسبة الاقليم	٠		٤٠		٦٠		٦٠	
	نسبة التغير	+٤٠				٠			
حار	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٤٠	
	نسبة التغير	٠				+٤٠			
حار جداً	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠				٠			

المصدر: الباحث واعتماداً على نتائج معادلة المؤشر الحراري العالمي (UTCI).

ملحق (١٧)

نتائج مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI) في العراق خلال الموسم الدراسي

خلال شهر مايس وحزيران لتغير المدة (١٩٧٤ – ١٩٩٨) عن المدة (١٩٩٩ – ٢٠٢٣)

المحطة المناخية		مايس				حزيران			
		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)		(١٩٧٤ – ١٩٩٨)		(١٩٩٩ – ٢٠٢٣)	
		قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري	قيمة (UTCI)	الإقليم الحراري
الموصل		31.2	دافئ	31.1	حار	36.7	حار	40.6	حار جداً
كركوك		31.8	دافئ	32.5	حار	36.5	حار	43.7	حار جداً
خانقين		32.3	دافئ	34.3	حار	34.8	حار	41.8	حار جداً
الرطبة		32.9	حار	33.8	حار	35.5	حار	38.9	حار جداً
بغداد		33.9	حار	37.3	حار جداً	40.4	حار جداً	42.5	حار جداً
الكوت		34.4	حار	37.7	حار جداً	39.8	حار جداً	40.9	حار جداً
النجف		35.6	حار	38.7	حار جداً	40.8	حار جداً	43.5	حار جداً
العمارة		36.3	حار	38.6	حار جداً	40.9	حار جداً	43.2	حار جداً
الناصرية		37.9	حار	39.2	حار جداً	40.7	حار جداً	43.5	حار جداً
البصرة		37.9	حار جداً	39.9	حار جداً	41.4	حار جداً	44.8	حار جداً
برودة طفيفة	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠				٠			
معتدل (مريح)	نسبة الاقليم	٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	٠				٠			
دافئ	نسبة الاقليم	٣٠		٠		٠		٠	
	نسبة التغير	-٣٠				٠			
حار	نسبة الاقليم	٦٠		٤٠		٤٠		٠	
	نسبة التغير	-٢٠				-٤٠			
حار جداً	نسبة الاقليم	١٠		٦٠		٦٠		١٠٠	
	نسبة التغير	+٥٠				+٤٠			

المصدر: الباحث واعتماداً على نتائج معادلة المؤشر الحراري العالمي (UTCI).

الهوامش

١- اعتمد على تسلسل المحطات وفق دائرة عرض المكان وهي التقسيم الأمثل لدراسات المناخ

٢- استخرجت نسبة التغير من خلال تقسيم معدل درجة الحرارة للمدة (١٩٧٣ – ٢٠٢٣) على معامل اتجاه السلسلة مضروباً في (١٠٠) لاستخراج نسبة التغير السنوي $C = (Bi / \bar{X}) \times 100$ ثم مضروباً في (٥٠) سنة لأجل اظهار التغير لمدة الدراسة، للمزيد انظر: محمد صدقه أبو زيد، التغيرات الحالية للأمطار السنوية في جنوب محافظة الطائف بالمملكة العربية السعودية ،مجلة علوم الارصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة ، جامعة الملك عبد العزيز، المجلد ٢١، العدد ٢، ٢٠١٠، ص ٣١٠ – ٣١١.

٣- مؤشر المناخ الحراري العالمي (UTCI): هو مؤشر مناخي لقياس نمذجة الفسيولوجية الحرارية البشرية في مجال الأرصاد الجوية وعلم المناخ، تم إيجاد هذا المؤشر عام ٢٠٠٩ لقياس المناخ الحراري العالمي لراحة الانسان بنجاح ضمن عشر فئات من الراحة تبدأ فئة متطرف شديد الحرارة (+٤٦) وتنتهي في فئة برودة متطرفة (-٤٠)، ليتم تطبيق النموذج بالمعادلة الرياضية الآتية: للمزيد انظر:

UTCI = (Ta; Tmrt; va; vp) = Ta + Offset (Ta; Tmrt; va; vp

Krzysztof Błażejczyk, Gerd Jendritzky, Peter Bröde, Dusan Fiala, George Havenith, Yoram Epstein, Agnieszka Psikuta, Bernhard Kampmann8, An introduction to the Universal thermal Climate Index (UTCI), Geographia Polonica, Volume 86, Issue 1, 2013, p; 6.

المصادر

Mahdi , Z. (2011). Impacts of climate change on runoffs in East Azerbaijan, Iran. Global and Planeteary Change, Volume 78, No 10.

(IPCC). (2023). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2023 – Synthesis Report (SYR), Sixth Assessment Report (AR6) Geneva.

Change, C. (2022). Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policymakers. A report of Working Group II of the Intergovernmental Panel on Climate Chang (IPCC).

Climate Change 2013. (n.d.). The Physical Science Basis. Fifth Assessment Report(5th) Of The Inter-Governmental Panel On Climate Change (IPCC).

Elisa Ragno, e. a. (2018). Quantifying Changes in Future Intensity-Duration-Frequency Curves Using Multi-Model Ensemble Simulations. Water Resources Research.

Folke, C. (2006). Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. Global Environmental Change, NO.3.

Ibid. (n.d.). 101.

(n.d.). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Climate Change 2023 – Synthesis Report (SYR), Sixth Assessment Report (AR6) Geneva.

(IPCC) . التقرير التجميعي"، تغير المناخ ٢٠٠٧ "جنيف.IPCC. (٢٠٠٧). الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ

Marin, & Marin, S. (2024). The Impact of Climate Change on Education and What to Do About It. International Bank for Reconstruction and Development, USA - Washington.

N. W. Feinstein, K. (2019). Three roles for education in climate change adaptation. CLIMATE POLICY.

Policy paper. (2022). Addressing the climate. and biodiversity crises in and through girls education, https://www.gov.uk/government/publications .

Robert , B. (2007). What Is Climate Change Education. Curriculum Perspectiv, NO. 37.

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC. (٢٠٠٨). تغير المناخ والماء. المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، جنيف.

بلقيس عثمان العشا. (٢٠١٠). رسم خارطة تهديدات تغير المناخ وتأثيرات التنمية الانسانية في البلدان العربية. تقرير التنمية الانسانية العربية، برنامج الامم المتحدة الإنمائي.

حسن خردجي. (٢٠٠٩). الأثار المحتملة لتغير المناخ على الموارد المائية: دواعي القلق في المنطقة العربية. تقرير برنامج الامم المتحدة الإنمائي، جامعة الدول العربية.

(٢٠١٣). وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء. المجموعة الإحصائية السنوية .

يوسف محمد علي حاتم الهذال. (٢٠١٢). مناخ العراق خلال مدة التسجيل المناخي. ط١،دار الزهراء للطباعة.