استخدام تقنيات التحسس النائي لإدارة وتقييم التغيرات المناخية في محافظة البصرة

م . د أحمد غازي مفتن

المديرية العامة لتربية البصرة /ثانوية المتفوقين للبنين

Ahmad221sd@gmail.com

الملخص باللغة العربية:

أصبحت قضية التغيرات المناخية حجر الزاوية فى كافة الاجتماعات الدولية المعنية بالسياسة والاقتصاد خاصة وأن تداعياتها تمثل تهديداً للسلم والامن العالمي وأصبح على كل دولة عضو فى المجتمع الدولي بما فيها دولة العراق أن تقوم بدور فى مواجهة هذه الظاهرة وفقاً لمبدأ المسئوليات المشتركة ، حيث أن الدول المتقدمة هي المسئولة تاريخياً وإنسانياً عن انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى المسببة لظاهرة تغير المناخ ، والدول النامية هى المتضررة من الظاهرة ، وتعد محافظة البصرة إحدى المناطق التي تأثرت بظاهرة التغيرات المناخية، وتشير التقديرات الكمية لغازات الاحتباس الحراري في محافظة البصرة، حيث ارتفع بنسبة نحو 0.1٪ ليبلغ نحو 85.1 مليون طن في عام 2022م مقابل 90.0 مليون طن في عام 2021م، وبلغت مساحة الاراضي المتصحرة في محافظة البصرة نحو 26.4 ألف هكتار، وهو ما يعادل 24.5٪ من جملة الاراضي الزراعية في محافظة البصرة، وبلغ المتوسط العام لمعدلات الهجرة المناخية نحو 30.1 ألف عامل زراعي بمعدل نمو بلغ 1.6 ، وترجع زيادة عمليات الهجرة نظراً لزيادة معدلات التصحر ، وتدني تساقط الأمطار في حين تفاوتت معدلات الهجرة الداخلية والخارجية حيث بلغ المتوسط العام لمعدلات الهجرة الداخلية نحو 27.3 ألف نسمة بمعدل نمو بلغ 1.2 أما بالنسبة لمعدلات الهجرة الخارجية فبلغ متوسطها 25.4 ألف نسمة بمعدل نمو سنوي بلغ 1.7.

Abstract

The issue of climate change has become the cornerstone of all international meetings concerned with politics and economics, especially since its repercussions represent a threat to global peace and security. Every member state of the international community, including the State of Iraq, must play a role in confronting this phenomenon according to the principle of shared responsibilities, as developed countries are Historically and humanly responsible for the emissions of greenhouse gases that cause the phenomenon of climate change, and developing countries are affected by this phenomenon, and the province of Basra is one of the regions affected by the phenomenon of climate changes, and the quantitative estimates of greenhouse gases in the province of Basra amounted to about 98 million equivalent of carbon dioxide per In 2023 AD, it increased by about 0.1%, to reach about 85.1 million tons in 2022 AD, compared to 90.0 million tons in 2021 AD. The area of decertified lands in Basra Governorate amounted to about 26.4 thousand hectares, which is equivalent

to 24.5% of the total agricultural land in Basra Governorate. The general average of climatic migration rates was about 30.1 thousand agricultural workers, with a growth rate of 1.6. As for the rates of external immigration, it averaged 25.4 thousand people, with an annual growth rate of 1.7.

الكلمات المفتاحية:

التغير المناخي – هطول الأمطار – راحة الانسان – موجات الحر – التصحر.

المقدمة:

من أجل الوقوف على أهمية موضوع الدراسة وبيان أثر التغيرات المناخية على الهجرة المناخية في محافظة البصرة تم الحصول على المرئيات الخاصة بالقمر الصناعي Land Sat 8 حيث تمثل المساحة التي تغطيها المرئية بالإضافة إلى القدرة التفريقية المكانية التي تصل إلى 30 متراً والقدرة التفريقية الراديو مترية التي تصل إلى 55 ألف درجة لونية وما يحويه القمر من قدرة تفريقية عالية في Band 8 ، حيث وصل إلي 15 متراً أمكن من خلاله تحسين المرئية كاملة، ويوضح الجدول (1) صفات وخصائص هذا القمر الذي يمثل القطعة Path175 ,Row39 ، Path175 ,Row39 Path175 ,Row38 Path175 ,Row39 من القمر الصناعي Land Sat 8 وعمل المعالجات الأولية التي سوف يتم عرضها ثم الحصول علي الانعكاسات الطيفية المختلفة التي تخدم منطقة الدراسة وموضوعها.

جدول (1) الصفات الطيفية للقمر الصناعي Land Sat 8 .

Land Sat 8	Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
(OLI) Operational Land Imager and (TIRS Sensor Infrared Thermal مستشعر مرئي وأخر حراري لقياس الأشعة تحت الحمراء TIRS bands are acquired at 100 meter resolution, but are resembling to 30 meter in delivered data product.	Band 1 Coastal aerosol للدراسات الساحلية	0.45 – 0.43	30
	2Band Blue	0.51 –0.45	30
	3Band Green	0.59 – 0.53	30
	4Band Red	0.67 –0.64	30
	Band 5 (Near Infrared (NIR	0.88–0.85	30
	Band 6 SWIR 1	1.65 –1.57	30
	Band 7 SWIR 2	2.29 –2.11	30
	8Band Panchromatic	0.68 –0.50	15
	Band 9 Cirrus للدراسات الخاصة بالسحب	1.38 –1.63	30
	Band 10 Thermal Infrared (TIRS) 1 للدراسات المرتبطة بدرجات حرارة سطح الأرض	11.19 –10.60	100
	Band 11 Thermal Infrared (TIRS) 2 للدراسات المرتبطة بدرجات حرارة سطح الأرض	12.51 –11.50	100

المصدر: ASTER تم الاعتماد علي DEM (Digital Elevation Model) نموذج الارتفاعات الرقمي للقمر الصناعي ASTER .

وقد اعتمدت الدراسة على ثلاث أنواع من المرئيات الفضائية هي:

أ– المرئية الفضائية Thematic Mapper" TM للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات land sat 4 / 8 / 1969م لمحافظة البصرة، وتتكون من لوحة واحدة row40 path 177 لعام 1969م وتتكون من 7 نطاقات (Bands) بدقة مكانية 33 متراً، ومصدرها http://glovis.usgs.gov .

ب- مرئيات فضائية كويك بيرد Quick Bird بدقة واحد متر، تضم 47 مرئية فضائية لمتجمعات الغطاء الأرضي، وعناصر المناخ Quick Bird في البصرة ، لعام 2023م ومصدرها الهيئة العامة للأمم المتحدة مشروع المخططات الاستراتيجية لمنطقة الدراسة والأحوزة العمرانية، بالإضافة إلى خرائط رقمية لمحافظة البصرة 1 : 25000 عام 2023م.

جـ- المرئية الفضائية 8 / 4 / 2020م للقمر الصناعي الأمريكي 8 ، وتتكون من 11 نطاق bands مكانية 33 متراً ، الذي أطلق في 11 فبراير 2003م ، ومصدرها:

شكل (1) نموذج مرئية الارتفاعات الرقمية لمحافظة البصرة 2023م.

المصدر: اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية Thematic Mapper" TM للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات land sat 8 / 8 / 2023م لمحافظة البصرة، وتتكون من ثلاث لوحات row40 path 177 لعام 2023م وتتكون من 7 نطاقات (Bands) بدقة مكانية 33 متراً ، ومصدرها http://glovis.usgs.gov.

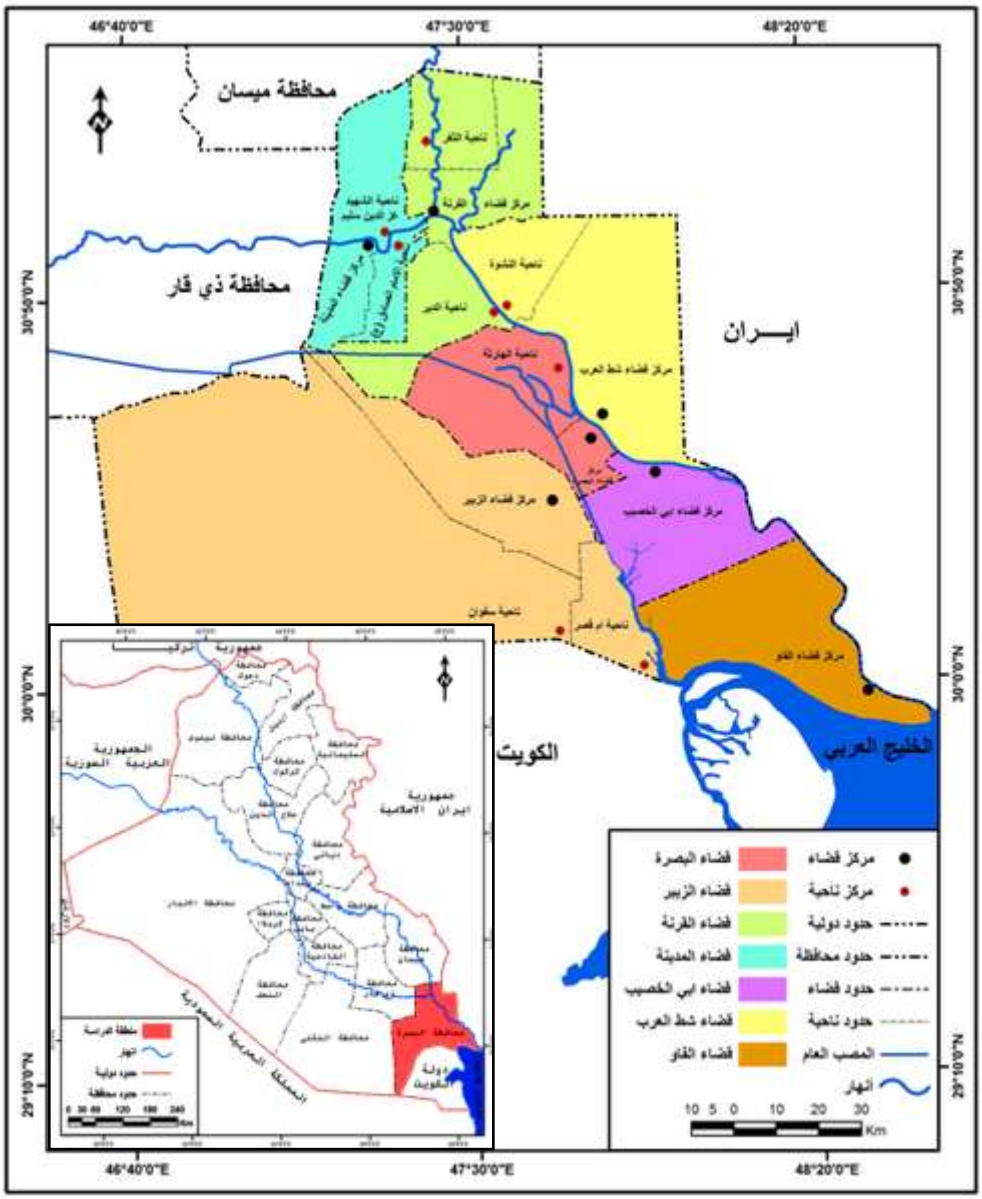
And Thermal (OLI) Operational Land Imager - Landsat8http://glovis.usgs.gov Infrared Sensor (TIRS).

وتساهم نظم المعلومات الجغرافية التحليلة GIS Analysis فى الاستفادة المثلى من البيانات وخاصة التى تتباين من حيث النوع والكم والمصدر(ثائر مظهر فهمي العزاوي ، جنان عبد الأمير عباس المشهدي ، مها محمود الجبوري، 2018 ، ص 1035)، وتتمثل الخطوات التى مرت الدراسة فى داخل برنامج نظم المعلومات الجغرافية ومنها: جمع الخرائط المناخية بجميع مقاييسها التى تغطى منطقة الدراسة بتواريخ متعددة، وعمل تصحيح هندسى Geometric Correction للخرائط إلى مسقط مركيتور , لتوحيد المساحات بين الخرائط والمرئيات Geometric Correction عمل تصحيح هندسى الفضائية بالتميز المترى (دلشاد رسول عزيز، 2010 ، ص97)، وقطع الأجزاء الزائدة من الخرائط clip والموجودة خارج حدود منطقة الدراسة، وتجميع الخرائط كلها فى Mosaic كل تاريخ على حده فى ملف يغطى منطقة الدراسة وذلك باستخدام ARC GIS10.2 ، ومرحلة إدخال البيانات المكانية والوصفية التى تكون قاعدة البيانات الجغرافية فى File Geodatabase ورسم الظاهرات الأساسية التى تكون خريطة الاساس (Digitizing) من ترع ومصارف وعمران وطرق وغيرها مما تتطلبة منطقة الدراسة، وللتأكد من صحة الطبقات والعلاقات المكانية بينها ، والتى تم رسمها تم عمل – base feature, topology وفقاً لقواعد برنامج نظم المعلومات الجغرافية ثم تصحيح الأخطاء، وتجميع خرائط المناخ سنوات 1972- 1986- 1990- 2010- 2021- 2022 – 2023 لإنتاج خريطة التطور للتغيرات المناخية.

1- حدود منطقة الدراسة:

وتعد محافظة البصرة أحدي محافظات العراق، وهو يقع بين دائرتي عرض(15º 3 ′ 29º) (40º : 22 ′ 37 º)شمالاً , وخطي طول (55º 47 ′ 38º) (50º 33 ′ 48º)شرقاً، ومحافظة البصرة محافظة عراقية تقع في أقصى جنوب العراق، تحدها الكويت والمملكة العربية السعودية من الجنوب، وإيران من الشرق وتشترك بحدود محلية مع كل من محافظتي ذي قار وميسان شمالاً، ومحافظة المثنى غرباً، ومركز المحافظة هو مدينة البصرة، وتعد محافظة البصرة ثالث أكبر محافظة بالعراق من حيث عدد السكان 3.8 مليون نسمة حسب إحصاء عام 2018م، وسادس أكبر محافظة بالعراق من حيث المساحة 19,070كم من الناحية الاقتصادية تشكل محافظة البصرة ميناء العراق الأوحد، ومنفذهُ البحري الرئيس إلى الخليج العربي، كما تضم حقول النفط ومنها حقل الرميلة وحقول الشعيبة، وبحكم موقعها إذ تقع في سهول وادي الرافدين الخصبة، فأنها تعتبر من المراكز الرئيسة لزراعة الرز والشعير والحنطة، والدخن كما تشتهر بتربية قطعان الماشية، وتقع على أرض متباينة التضاريس بين سهل وجبل وهضاب وصحراء.

الشكل رقم (2) التقسيم الإداري لمحافظة البصرة عام 2023م.



المصدر: أطلس العراق الطبوغرافي ، خريطة مقياس رسم 1 : 50000 ، برنامج Google Earth ، 2023م.

2- مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة البحث في عدم كفاية موارد المياه السطحية 1- لتلبية الاحتياجات المختلفة في منطقة الدراسة وكذلك 2- حدوث التغيرات المناخية الحادة، مِمَّا استوجب النظر إلى مسببات مشكلات الهجرة في العديد من مناطق البصرة، وتبين من الدراسة، وجود أماكن تعاني من حالات التصحر الشديد؛ مما استجوب دراستها والتطرق إليها للتقليل من آثارها السلبية على الإنسان والبيئة وكذلك وضع حلول عاجلة لها لمنع تكرارها أو الحد منها إن استخدام المعلومات المناخية واستخدام الجوانب التقنية المتطورة مثل الاستشعار عن بعد والبيانات المناخية المسجلة سنوياً له الأثر الأهم في مجال الزراعة، وكذلك أنجاح هذا المجال في أية منطقة أو إقليم.

3- فرضيات الدراسة:

تتعدد الفرضيات التي بنيت عليها الدراسة، والتي تؤدي إلى الإلمام بكافة محتويات الدراسة، ومن هذه الفرضيات أن هناك 1- علاقة وثيقة بين حالات التصحر منطقة الدراسة والسكان المحليين بمنطقة الدراسة وهناك ارتباط وثيق بين التباين المكاني2- لتوزيع السكان وبين التوزيع الجغرافي لمناطق التغيرات المناخية متمثلاً في الهجرة الداخلية والخارجية، وتعرضت العناصر المناخية في البصرة، وبموجب التغييرات المناخية الصغرى المتسلسلة زمنياً تعرضت للتغير 3- وأخذ البعض منها اتجاهات سالبة وأخرى موجبة ولها أثر واضح في حدوث الهجرة.

4- أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى دراسة التغيرات المناخية خاصة المرتبطة بالهجرة المناخية في محافظة البصرة ومقارنتها مع الإمكانات المناخية المتوفرة في المحافظة من أجل معرفة دور العامل المناخي في التغيرات السكانية، كما تعد دراسة التمثيل الخرائطي لمنطقة الدراسة من الدراسات المهمة والتي سوف تسهم بدورها في الكشف عن الصورة الحالية لمسارات الهجرة المناخية لمنطقة الدراسة.

5- أهمية الدراسة:

تكمن أهميتها في كونها دراسة تستخدم تقنيات التحسس النائي نظم المعلومات ونظم الاستشعار في منطقة الدراسة من خلال الصور الفضائية لمنطقة الدراسة، إذ تتميز هذه التقنية بفعاليتها وقدرتها على تغطية مساحة واسعة إضافة إلى مراقبة التغيرات المرتبطة بعناصر المناخ المختلفة، على عكس التقنيات التقليدية التي تفتقر إلى التحديث المطلوب الذي يرافق التغييرات في عناصر المناخ حيث تعد دراسة التغير المناخي في محافظة البصرة ومعرفة أثرها على التنمية أهمية كبيرة فأي اختلاف يحصل للعناصر المناخية ينعكس أثره على النواحي البشرية من حيث النوعية والكمية، ووضع صورة فعلية أمام صانعي القرار لتطوير مناطق التغيرات المناخية وتعظيم الاستفادة منه في خدمة سكان محافظة البصرة.

6- الدراسات السابقة:

تَنوعت الدراسات التيّ تَنَاولت موضُوع الدِراسة، ومنها **دراسة** عبدالحميد على السيد سرور (2008) عن البيئة والتغيرات المناخية – حلقة نقاشية حيث تناولت هذه الدراسة أسباب التغيرات المناخية والآثار المترتبة عليها وعرضت مجموعة من الحلول، ودراسة محمد بتعتو (2017) عن التغيرات المناخية والفلاحة الحضرية: أي مستقبل لسهل سوس، حيث تناولت الدراسة العلاقة بيين التغيرات المناخية وبين الفلاحة الحضرية وأثر التغيرات المناخية على حياة الانسان ودراسة عبد العزيز عبد اللطيف يوسف (1982) الخصائص المناخية لعنصر الحرارة في مصر خلال القرن العشرين – دراسة في الجغرافيا المناخية، وقد تناولت هذه الرسالة عنصر الحرارة في مصر خلال القرن العشرين، ودراسة سالم بن مبارك الحتروشي (2011) عن التغيرات المناخية التحديات المستقبلية ، حيث تناولت الدراسة أثر التغيرات المناخية على الانسان وعمليات التنمية والتحديات التي تواجه الدول ، ودراسة ميسون طه محمود (2015) عن التغيرات المناخية العالمية أسبابها دلائلها توقعاتها المستقبلية، حيث تناولت اسباب التغيرات

المناخية وكيفية مواجهتها والاستفادة منها، ودراسة عبدالحكيم بن عاشور (2017) عن البيئة الجبلية وتحديات التغيرات المناخية.

7- منهجية وأساليب البحث:

اعتمدت الدراسة على مجموعة من المناهج ، **ومنها المنهج التاريخي** ويَهتم بدراسة التطور التارِيخيّ لحدوث حالات التغيرات المناخية، **والمنهج الإقليمي** ويَعتمد عَلَى مُعالجة موضُوع الدِراسة من خِلال ارتباطه بالظروف السَائدة فِي منطقة الدراسة حي **والمنهج الموضوعي** ويهتم بدراسة موضُوع الدِراسة من خِلال مُعالجة الأبْعاد المختلفة للتنمية المكانية والعَوامل التي تؤثر فِيها ثم رَبط ذلك بالإقليم التابع لـه، **والمنهج التحليلي** ويُستخدم فِي عَرض الحقاَئق الِعلمية مع تبسِيط الأرقَام والنسب بشكل سرديّ، وتَعرض موضُوع الدِراسة لِلكثير من البيانات والأرقَام التي تَتَطلب الدراسة، واستخراج النِسب المئوية وتم هَذاَ باستخدام الحاسب الآليّ بمساعدة برامج التحليل الإحصائيّ أهمها (SPSS 16)، بالإضافة إلى استخدام العديد من المعادلات الإحصائية في تحليل بعض الجداول والأشكال، ومنها المتوسط الحسابي ومعامل الانحدار والانتشار ومعامل الجفاف.

8-البرامج المعتمدة:

استخدمت مجموعة من البرامج في هذه الدراسة يكمل بعضها الأخر ولا يلغيه كي تخرج هذه الدراسة على الوجه المطلوب ، والتي تهدف إليه هذه الدراسة **برنامج الايرداس الإصدار التاسع: (Erdas V.9.1)** وهو برنامج يحتوي على جميع الأدوات لمعالجة وتحليل المرئيات الفضائية وبعض تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية (طارق جمعة على المولي، 2014 ، 15)، وبرنامج الويس **(IL WIS 3.7)** برنامج تكاملي مزدوج الأهداف يتضمن أوامر خاصة بمعالجة مرئيات الاستشعار عن بعد، **وبرنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARCGIS-V.10)** وهو من أهم برامج نظم المعلومات الجغرافية من إنتاج شركة (ESRI) الأمريكية التابع لمعهد أبحاث أنظمة البيئة، ويوفر البرنامج مجموعة كبيرة من الأدوات الفعالة التي تساعد على فهم البيانات وإجراء العمليات الحسابية والمنطقية وبناء قاعدة للبيانات الجغرافية.

وقد تضمنت الدراسة عدداً من المحور التالية: أولاً – مفاهيم التغير المناخي ، **ثانياً**– الخصائص المناخية وعلاقتها بالتغيرات المناخية، **ثالثاً**– التقدير الكمي لغازات الاحتباس الحراري في محافظة البصرة، **رابعاً** – تأثير التغيرات المناخية على قطاع الزراعة في محافظة البصرة، **خامساً**– أثر التغير المناخي في صحة وراحة الإنسان، **سادساً** – التنمية المستدامة في ظل التغيرات المناخية.

أولاً – مفاهيم التغير المناخي:

تتميز غازات الاحتباس الحراري الموجودة في الغلاف الجوي بخاصية امتصاص الأشعة تحت الحمراء وتعتبر هذه الظاهرة ظاهرة طبيعية وبدونها تنخفض متوسطات درجة حرارة الأرض إلي الحد الذي لا يسمح بالحياة علي سطحها، وبعض الأنشطة البشرية والناتجة من احتراق الوقود لتوليد الطاقة والأنشطة الصناعية والتكثيف الزراعي أدت إلي زيادة تركيز تلك الغازات في الجو بدرجة أحدثت تغييراً في نظام المناخ العالمي (ظاهرة الإحترار العالمي أو الدفيئة)، وتغير المناخ ظاهرة عالمية الطابع حيث أنها تعدت حدود الدول لتشكل خطورة علي العالم أجمع (عبدالحميد على السيد سرور، 2008 ، ص 22) وتهدف هذه الدراسة إلى الوقوف على واقع الآثار التي خلفتها والتي من الممكن أن تخلفها التغيرات المناخية على الموارد والقطاعات المختلفة في العالم عامة وعلى الاقتصاد الجزائري خاصة وتبيان تأثير ذلك على التنمية المستدامة، ومدى وعي الدولة، المؤسسات والأفراد بالمخاطر والبدائل لتحقيق التنمية المستدامة المنشودة ، ومحاولة عرض أهم الجهود التي تبذلها المحافظة الجزائرية لمواجهة أثار التغيرات المناخية وكذا بيان مدى إمكانية تحقيقها تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة في ظل وجود عامل التغيرات المناخية(محمد بتعتو، 2017، ص23).

وظاهرة الاحتباس الحراري إحدى الظواهر الطبيعية المهمة التي ساعدت الكائنات الحية في الاستمرار على وجه الأرض؛ حيث تعمل على تنظيم وتوازن فقد واكتساب الطاقة داخل الغلاف الجوي من خلال وجود عدد من الغازات الطبيعية بالغلاف الجوي وهي: ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروز، والتي تعمل على حبس جزء كبير من الحرارة الناتجة عن امتصاص الكرة الأرضية لأشعة الشمس .وهي عبارة عن أشعة مرئية، تُمتص بواسطة البحار والمحيطات واليابسة فتقوم الأرض بدورها بإصدار أشعة حرارية إلى الغلاف الجوي، ثم تقوم غازات الاحتباس الحراري بحبس أغلب تلك الحرارة داخل الغلاف الجوي (محمد بتعتو، 2017، ص 110).

وفقاً لسجلات درجات الحرارة الموثوق بها؛ أصبح متوسط درجة الحرارة حول العالم أكثر سخونة بما مقداره درجة مئوية، مما كان عليه في الفترة بين عامي 1850 –1900م، وهو ما يشار إليه بمصطلح متوسط ما قبل الثورة الصناعية أو مستويات ما قبل العصر الصناعي في حين أن هذه الزيادة في درجة الحرارة يشار إليها باسم الاحترار العالمي، إلا أن التغير المناخي هو المصطلح الذي يفضله العلماء، حيث أنه لا يشمل فقط متوسط درجة حرارة الأرض المتزايدة، بل أيضاً التأثيرات المناخية التي تسببها هذه الزيادة (سالم بن مبارك ، 2011 ، ص 325).

ثانياً– الخصائص المناخية وعلاقتها بالتغيرات المناخية:

يعد المناخ من أهم العوامل المؤثرة في عملية الهجرات المناخية حيث له تأثير واضح في كافة الأنشطة البشرية التي يقوم بها الإنسان في جميع الأوقات (يسرى الجوهري،2001، ص111)، وقد اعتمدت دراسة المناخ في منطقة الدراسة على ثلاث محطات هي محطة أبى الخصيب التي تقع إلي الوسط من المنطقة ومحطة القرنة في الشمال ومحطة الفاو في أقصى الجنوب، وتعتبر درجة الحرارة أهم عنصر من عناصر المناخ نظراً لأنها تؤثر علي بقية العناصر المناخية الأخرى، وللحرارة آثار واضحة ومباشرة علي حياة الإنسان والحيوان والنبات (جودة حسنين جودة،1989، ص95)، ويوضح الجدول (2) والشكل (3) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بالمحطات المختارة والذي تبين منه الأتي:

الجدول رقم (2) درجات الحرارة العظمى والصغرى في منطقة الدراسة محطه البيرجسية خلال عام 2023م.

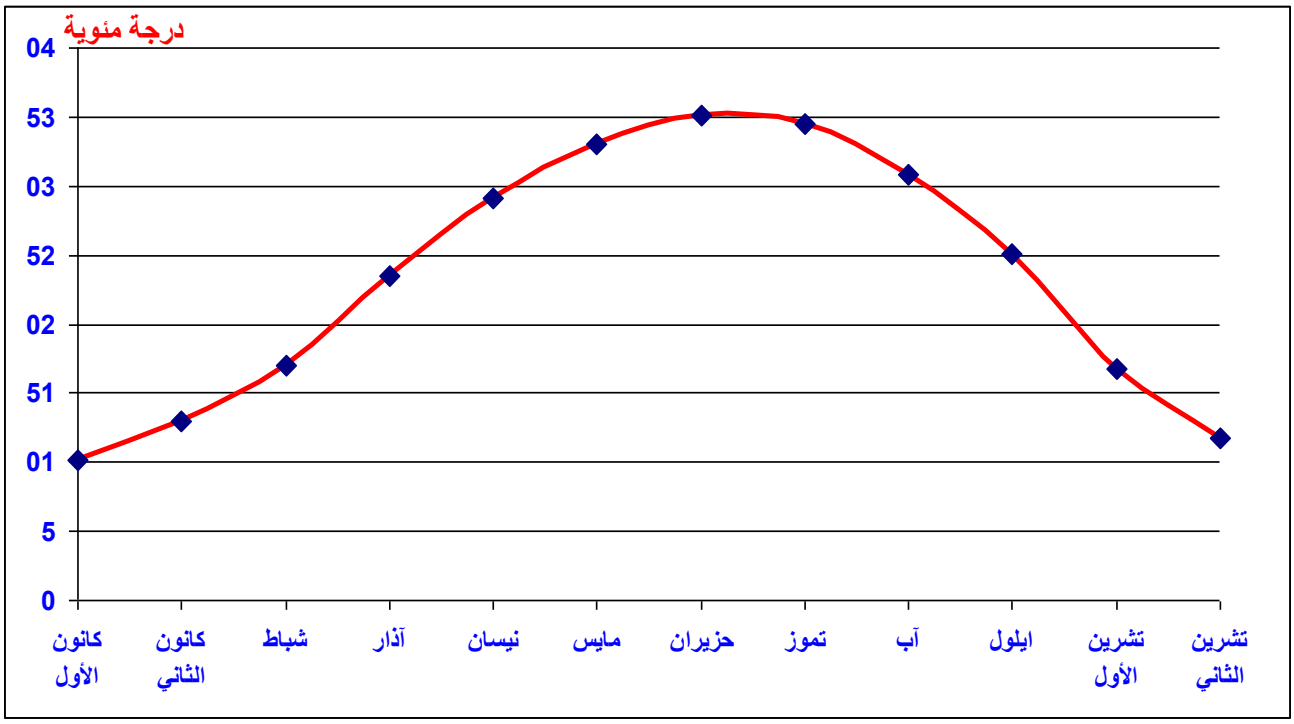
الفصول	الشهور	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	متوسط درجة الحرارة
الشتاء	كانون الأول	16.7	5.0	10.2
	كانون الثاني	19.8	6.8	13.0
	شباط	24.9	10.9	17.0
الربيع	آذار	30.9	16.3	23.5
	نيسان	36.9	21.5	29.1
	مايس	41.2	24.8	33.0
الصيف	حزيران	43.2	26.6	35.1
	تموز	43.3	26.5	34.5
	آب	40.0	22.8	30.8
الخريف	ايلول	33.6	18.3	25.1
	تشرين الأول	24.6	11.2	16.7
	تشرين الثاني	18.3	6.9	11.8
المعدل السنوي		31.1	16.5	23.3

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي بيانات غير منشورة ، 2023م.

بَلغت المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بالمحطات المخُتارة نَحو 20.9ºم بمحطة القرنة 21.1ºم بمحطة البرجسية، 18.2ºم بمحطة الفاو، ويوضح الجدول (2) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بمحطات

الدراسة عام 2023م، ويعد شهر أيلول وآب أعلى درجة حرارة حيث وصلت إلى 43م° ثم يليها شهر حزيران حيث وصلت فيه إلى 40م°، وتنخفض درجات الحرارة حتى تصل إلى 5م° في شهر كانون الثاني الذي يعد الشهر الأكثر برداً في منطقة الدراسة، ويعد فصل الربيع الفصل الأكثر اعتدالاً في درجة الحرارة ، حيث تتراوح ما بين 24–36 م° في حين تبدأ درجات الحرارة في فصل الخريف الانخفاض حتى تصل إلى 24 م°، ومن خلال الاطلاع على درجات الحرارة خلال شهور السنة يلاحظ وجود مدى حراري كبير بين أعلى درجة خلال شهر مايس وأدنى درجة خلال شهر كانون الثاني ، حيث يصل إلى 38م°, وهذا ما ينطبق على مناخ العراق بشكل عام حيث أنه حار جاف صيفاً وممطر شتاءً.

شكل رقم (3) درجات الحرارة العظمى والصغرى والمتوسط الشهري في منطقة الدراسة 2023م.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (2).

- التوزيع الجغرافي لموجات الحر:

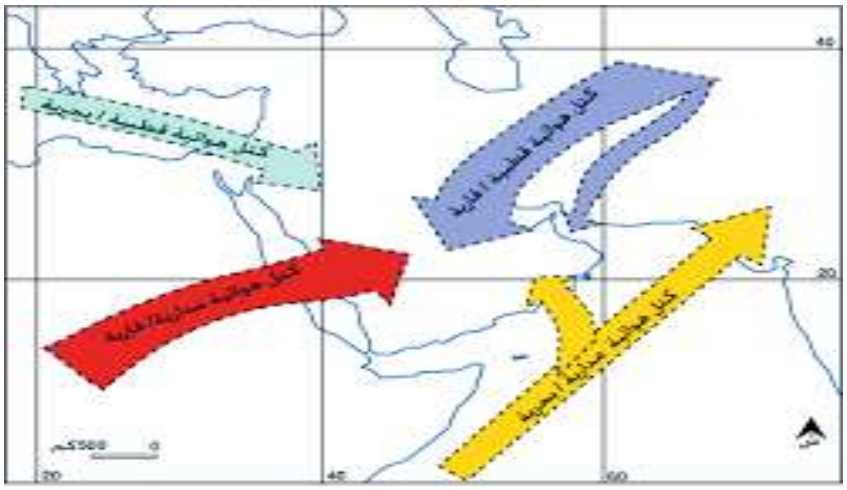
تتعرض محافظة البصرة مع أواخر فصل الربيع وأوائل فصل الصيف لموجات حر شديدة تشتهر محلياً برياح القبلي وهي ناتجة عن تكوين منخفض جوي حراري فوق منطقة العراق، متسبباً في وصول هواء مداري قاري شديد الحرارة يتحرك ببطء شديد من الغرب إلى الشرق يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة على مدن الساحل، حيث تفوق في كثير من الأحيان 40°م ولعدة أيام متواصلة (ميسون طه محمود، 2015 ، ص 124).

ولمزيد من التوضيح عن نشأة تلك الموجات تم أجراء دراسة لحالة ووضعية الطقس السائد ليوم 12 حزيران2023م الساعة 12.00 ظهرًا على مدينة القرنة، كما هو موضح في الشكل (3) حيث يتمركز منخفض جوي حراري على منطقة الدراسة ، تسبب في تدفق هواء حار جاف نتج عن حدوث موجة حر شملت الساحل الغربي ، أدت إلى ارتفاع درجات الحرارة بشكل مفاجئ فاقت المعدل العام بنحو 15° مئوية ؛ فعلى سبيل المثال بلغت درجة الحرارة في محطة القرنة40° مئوية يوم موجة الحر ، ثم عادت درجة الحرارة إلى وضعها الطبيعي في اليوم التالي وسجلت 26° مئوية عند الساعة 12 ظهراً بالتوقيت العالمي إن هذا المنخفض ضعيف جدًا، وبالتالي لا يشكل السبب المباشر في تكوين موجات الحر خلال الفترة المذكورة ، انظر الشكل (3).

وهذا ما أدى إلى البحث عن العوامل ذات العلاقة بنشأة تلك الموجة والتي تم تحديدها في سببين أولهما يتمثل في وضعية التيارات النفاثة شبه المدارية في طبقات الجو العليا التي تزحزحت شمال موقعها الاعتيادي الممتد عادة بين خطي عرض ما بين 20 – 30° شمالاً انظر الشكل (3) إذ يتبين بوضوح وجود منطقة تجمع هوائي قوية

بالمستويات العليا(سالم بن مبارك الحتروشي، 2011 ، ص 325)، ذلك على يمين مجرى التيارات النفاثة التي أدت بدورها إلى نشوء تيارات هوائية هابطة، يؤدي انضغاطها إلى ارتفاع درجة حرارتها ، نتيجة عملية التسخين الاديباتي للهواء التي تسهم وبدرجة كبيرة في حدوث موجات الحر (يوسف محمد زكرى، 2005، ص 107).

شكل (4) أنواع الكتل الهوائية التي تؤثر على مناخ منطقة الدراسة عام 2020م.



المصدر: اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية Thematic Mapper" TM للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات land sat 8 / 4 / 2020م لشمال أفريقيا، وتتكون من ثلاث لوحات row40 path 177 لعام 2023م وتتكون من 7 نطاقات (Bands) بدقة مكانية 33 متراً ، ومصدرها http://glovis.usgs.gov.

أما السبب الثاني قد يكون من خلال التأثير الذي يحدث نتيجة تصاعد التيارات الهوائية لمرتفعات عمان وكردستان وهبوطها نحو السفوح الشمالية، حيث ترتفع درجة حرارتها ذاتياً إلى أكثر مما كانت عليه من قبل (عبدالحميد على السيد سرور، 2008، ص 31)، وذلك بسبب انضغاطها أثناء عمليات هبوطها إلى ما تحت أقدام الجبل، ويتضح من الجدول (3) والشكل(5) متوسط كمية المطر السنوي {مم} بمنطقة الدراسة.

جدول (3) المتوسطات الشهرية لكميات الامطار بمحطات الدراسة المختارة عام 2019م.

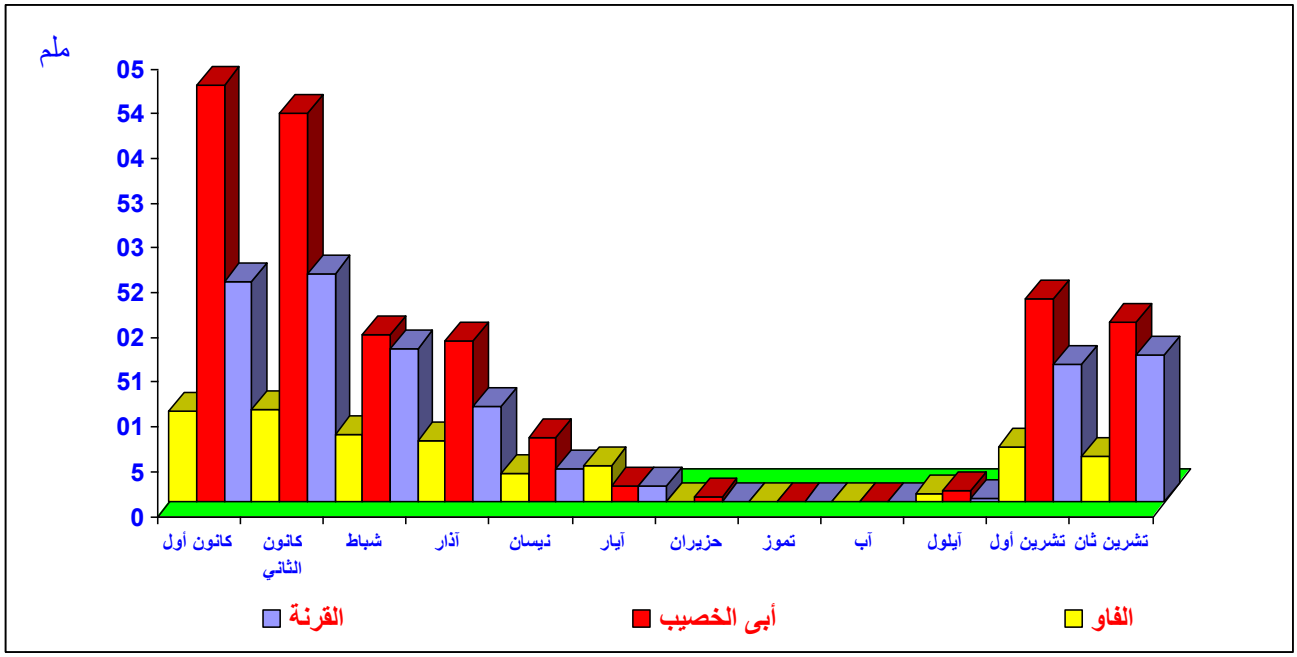
المحطة / الشهور	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل السنوي
	كانون أول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	آيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين أول	تشرين ثان	
القرنة	24.6	25.5	17.2	10.7	3.7	1.9	0.1	–	–	0.5	7.1	15.4	108
أبو الخصيب	46.6	43.5	18.8	18	7.3	1.8	0.6	–	–	1.3	11.5	22.8	175
الفاو	10.2	10.4	7.5	6.8	3.2	4.1	–	–	–	1	4.1	6.1	53

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الأمم المتحدة والبنك الدولي عام 2023م.

وترتفع كميات الأمطار الساقطة علي الأجزاء الشمالية بمنطقة الدراسة؛ حيث بلغ المعدل السنوي في محطة القرنة 106.7 مم، وللموقع الجغرافي هنا دور مهم؛ إذ يلاحظ زيادة المطر في الأجزاء الغربية ففي أبى الخصيب بلغ المعدل السنوي 175.4مم نتيجة أن هذه الأمطار الساقطة سببها المنخفضات الإعصارية المسافرة علي طول ساحل المحيط الهندي من الغرب نحو الشرق (أحمد عبدالهادى، 2016 ، ص 213)، وبالتالي تقل الأمطار كلما اتجهنا شرقاً، بينما تنخفض كميات الأمطار في الأجزاء الجنوبية فتصل إلي 53.1 مم، وهذا بسبب البعد عن الخليج العربي، وبصفة عامة يلاحظ تركز الأمطار بفصلي الخريف والشتاء، أما عن قمة المطر بالنسبة لمنطقة الدراسة فإنها تتركز بشهري كانون أول وكانون الثاني أما عن مدي فاعلية الأمطار بمنطقة الدراسة، فقد تم تطبيق معادلة "دي مارتن.[*]

(*) القيمة الفعلية للمطر (معامل الجفاف) = { ك } كمية الأمطار السنوية بالمليمترات

شكل (5) متوسط كمية المطر السنوي { مم } بمنطقة الدراسة.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (3).

القيمة الفعلية للمطر (معامل الجفاف) = $\frac{111.6}{10 + 20.2}$ = 3.7

وبتطبيق المعادلة أتضح أن معامل الجفاف بلغ 3.7 ووفقاً لتصنيف دي مارتن للأقاليم المناخية فإن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف نجد أن القيمة الفعلية للمطر بمنطقة الدراسة منخفضة وغير مجدية (محمد المولودي، 2018، ص 129).

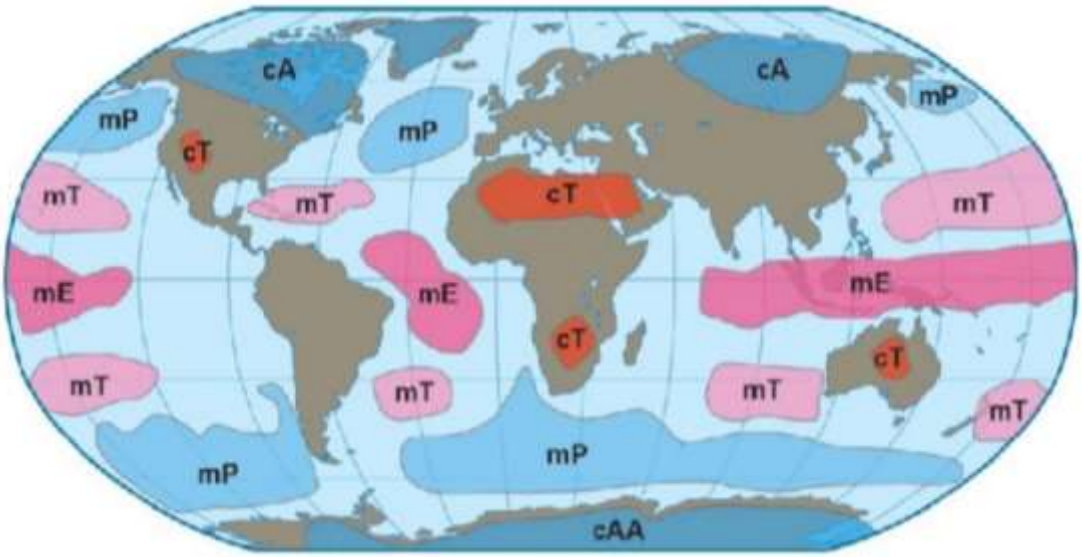
- الكتل الهوائية:

تتعرض منطقة الدراسة بوجه عام لتأثير خمس كتل هوائية، إذ تصل خلال فصل الشتاء الكتل الهوائية القطبية القارية (PAC) من جنوب روسيا وشمال شرق أوربا، وبمرورها على البحر المتوسط ترتفع درجة حرارتها نسبياً من جهة وتشبعها ببخار الماء من جهة أخرى، مما يؤدي إلى حدوث حالات عد م استقرار جوي يترتب عليه سقوط الأمطار، تتميز هذه الكتل بالبرودة الشديدة تؤدي في كثيرٍ من الأحيان إلى حدوث موجات من البرد القارس تنخفض خلالها درجات الحرارة إلى ما دون 5 مئوية، كما تتعرض محافظة البصرة خلال هذا الفصل إلى من المحيط الهندي في مؤخرة المنخفضات الجوية (PAM) وصول الكتل الهوائية القطبية البحرية التي تعبر الخليج العربي من الغرب إلى الشرق، ولهذا فإن صفاتها تكون معتدلة نوعاً ما رغم احتفاظها بمعظم خصائصها الرئيسة كارتفا ع نسبة الرطوبة وانخفاض درجة الحرارة وهي المسئولة عن نشأة السحب و سقوط الأمطار في البصرة (عبد العزيز طريح شرف ، مرجع سبق ذكره ، 1996 ، ص 121).

{ ح } متوسط درجة الحرارة السنوية + 10°

للاستزادة راجع: شحاته سيد طلبة، 2002، ص145.

شكل (6) اتجاه الكتل الهوائية إلى منطقة الدراسة عام 2023م.



المصدر: اعتماداً على بيانات المرئية الفضائية Thematic Mapper" TM للقمر الصناعي الأمريكي لاندسات land sat 4 / 6 / 2022م لشمال أفريقيا، وتتكون من ثلاث لوحات row40 path 177 لعام 2023م وتتكون من 7 نطاقات (Bands) بدقة مكانية 33 متراً ، ومصدرها http://glovis.usgs.gov.

أما في فصل الصيف فتسيطر على منطقة الدراسة الكتل الهوائية المدارية القارية (TIC) المتكونة فوق الصحراء الكبرى؛ لذا تتصف بالجفاف الشديد وبأنها شديدة الحرارة في فصل الصيف ومائلة للبرودة في فصل الشتاء والجدير بالإشارة إلى أن هذه الكتل تسيطر خلال هذا الفصل على كل المناطق الوسطي والجنوبية.

ثالثاً- التقدير الكمي لغازات الاحتباس الحراري في محافظة البصرة:

تشير التقديرات الكمية لغازات الاحتباس الحراري في محافظة البصرة، كما في الجدول (4) أنها بلغت نحو 97 مليون مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في عام 2023م، وفقاً لبيانات الامم المتحدة عن كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي، حيث ارتفع بنسبة نحو 0.1٪ ليبلغ نحو 90.1 مليون طن في عام 2019م مقابل 95.0 مليون طن في عام 2018م.

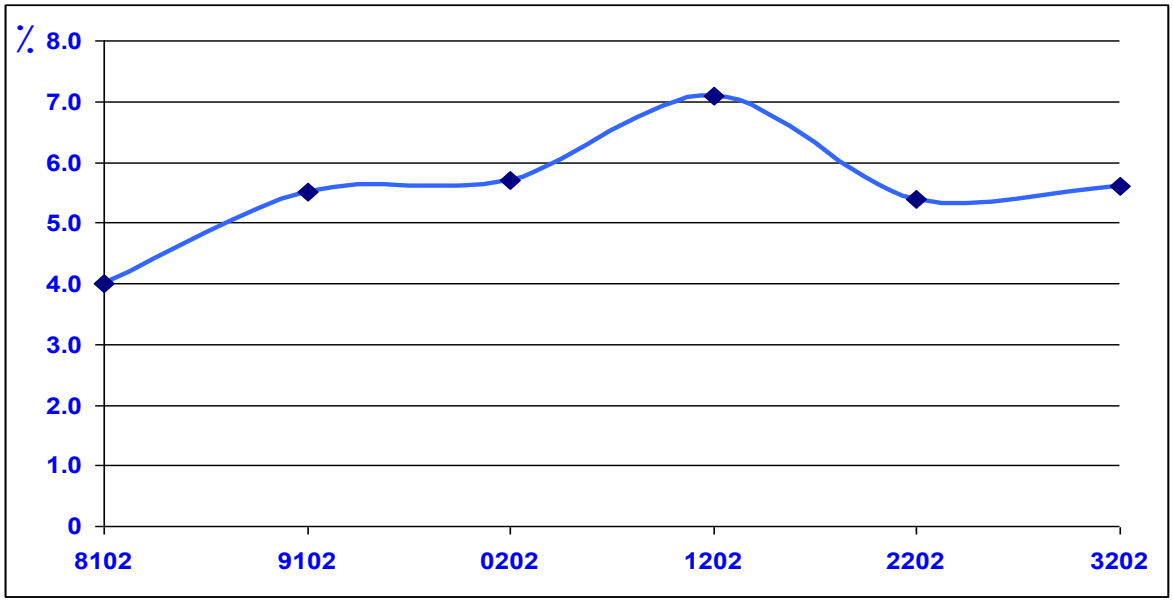
ويعتبر قطاع الكهرباء المصدر الرئيس لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج عن استهلاك المنتجات البترولية في البصرة عام 2019م، حيث بلغت نسبته نحو 40.8٪ من إجمالي الانبعاثات، يليه قطاع النقل بنسبة تبلغ نحو 17.6٪ ثم مجال الصناعة بنسبة 16.7٪ بينما ساهم قطاع الزارعة في كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة ما بين عامي 2018 – 2019م نحو 15٪ (ميسون طه محمود، 2015 ، ص 145).

جدول (4) كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون في البصرة خلال عامي 2018 – 2023م.

السنوات	كمية الانبعاثات من ثاني أكسيد الكربون (مليون طن)	كمية الانبعاثات (٪)
2018	107	0.4
2019	150	0.55
2020	152	0.57
2021	217	0.71
2022	197.1	0.54
2023	197	0.56

المصدر: من أعداد الباحث اعتماداً على بيانات الأمم المتحدة والبنك الدولي ، عام 2023م.

شكل (7) كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون في محافظة البصرة عام 2023م.



من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (4).

– معدل التغير في درجات الحرارة:

أشارت الدراسة إلى أن معدل التغير في درجات الحرارة في محافظة البصرة سنوياً بلغ 11 درجة مئوية، حيث تتناقص الحرارة بمعدل 1.0 درجة مئوية كل عقد على منطقة شمال البصرة، وتتناقص ما بين 0.5 – 0.7 درجة مئوية لكل عقد على شواطئ الخليج العربي وعلى وسط محافظة البصرة ، أما شمال محافظة البصرة؛ فيتراوح معدل ارتفاع درجات الحرارة ما بين 0.22 – 0.32 درجة مئوية لكل عقد.

– معدل التغير في تساقط الأمطار:

يبلغ معدل التغير السنوي للأمطار على محافظة البصرة نحو 11.9٪ لكل عقد ويتراوح هذا المعدل ما بين 0.86٪ – 49٪ لكل عقد للمناطق المختلفة، وبالنسبة لفصلي الشتاء والربيع فإن معدل هطول الأمطار يتزايد لكل المناطق ما عدا منطقة شمال البصرة في وشواطئ الخليج العربي في الربيع، وبالنسبة لفصل الخريف فإن معدل هطول الأمطار يتناقص لكل المناطق عدا وسط محافظة البصرة حيث يتزايد معدل الهطول، في حين ينعدم المطر تقريباً في فصل الصيف.

رابعاً – تأثير التغيرات المناخية على قطاع الزراعة في محافظة البصرة:

تعتبر الزراعة في محافظة البصرة ذات حساسية خاصة للتغيرات البيئية، حيث تتواجد في بيئة شبه قاحلة وهشة، للمياه الجوفية التي تعتمد الزراعة عليها، وقطاع الزراعة من أكثر القطاعات التي سوف تتأثر سلبيا بهذه الظاهرة، ومن المتوقع ان تتأثر الزراعة العراقية، بتغيرات المناخ المتوقعة من خلال زيادة درجات الحرارة (عبد الكاظم على الحلو، 2011، ص 221).

– أثر التغيرات المناخية على الأراضي الزراعية:

تشير الدراسة أن ما بين 12٪ – 15٪ من مساحة الأراضي الزراعية عالية الجودة في الإنتاج في منطقة شمال محافظة البصرة سوف تفقد نتيجة التغيرات المناخية، وبالنظر في التأثيرات المناخية لارتفاع للغرق أو التملح مع ارتفاع منسوب سطح البحر بحوالي نصف متر فقط وسطح البحر في محافظة البصرة؛ فإنه سيكون هناك زيادة في ارتفاع سطح البحر حوالى متراً واحداً خلال القرن الحالي نجد أن المناطق، وباعتبار ان السواحل الشمالية لمحافظة البصرة، وهى أكثر مناطق البصرة انخفاضاً التي يجب أخذها في الاعتبار تغطى مساحة تتراوح

ما بين 10٪ – 12٪ من المساحة هذا علاوة على تأثر الأراضي المزروعة في هذه المناطق والمناطق المجاورة لها بارتفاع منسوب المياه السطحية زيادة الأملاح في الماء والتربة .

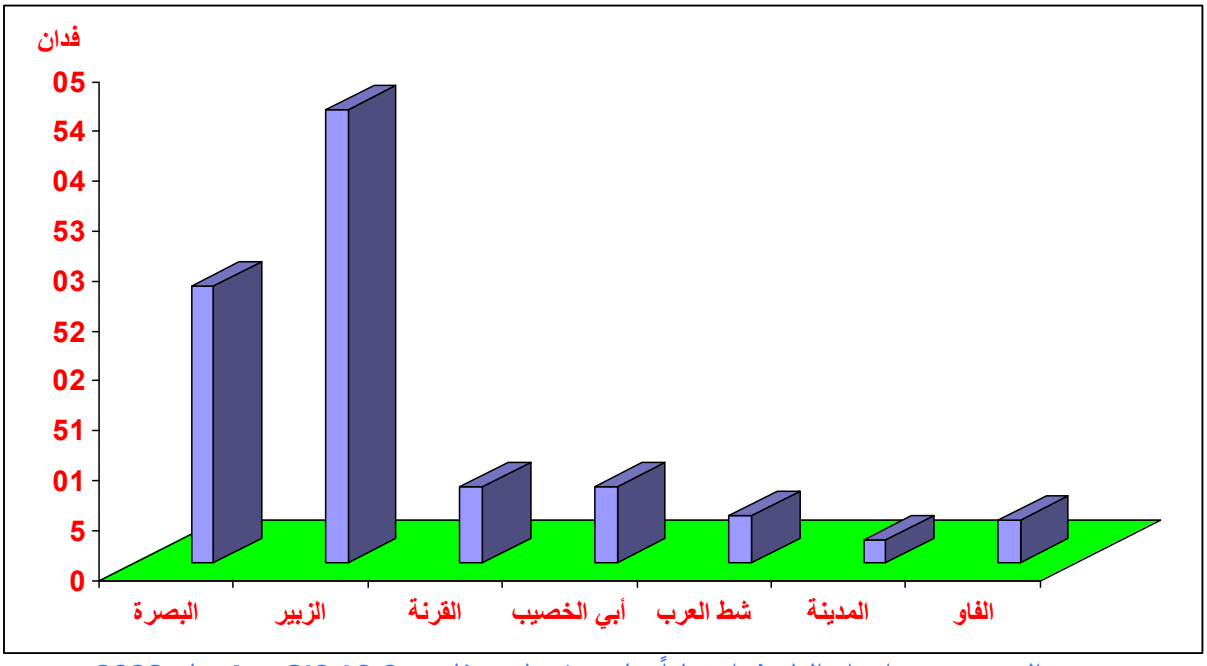
جدول (5) التوزيع الجغرافي لمساحات الاراضي المتدهورة في محافظة البصرة حتي عام 2023م.

المحافظات	مساحة الأراضي المتصحرة (ألف فدان)	(٪)
البصرة	5.8	27.7
الزبير	9.5	45.4
القرنة	1.6	7.6
أبو الخصيب	1.6	7.6
شط العرب	1.0	4.7
المدينة	0.5	2.3
الفاو	0.9	4.3
الجملة	20.9	100

المصدر: من أعداد الباحث اعتماداً على بيانات الأمم المتحدة والبنك الدولي عام 2019م.

وقد أشارت الدراسة إلى أن الوضع الراهن في محافظة البصرة يشير إلى اتجاه نوعية الأرض إلى التدهور، وتتمثل مؤشرات تدهور الأراضي في ظواهر تزايد مساحة الأراضي المصابة بالتملح وارتفاع مستوى الماء الأرضي وغيرها من ظواهر التصحر وكلها تؤدى إما إلى خروج الأرض الزراعية من عملية الإنتاج كلية أو إلى تناقص إنتاجية الأرض، إضافة إلى ذلك فإن الأراضي القديمة ذات الخصوبة العالية بدأت تعانى من تدهور الخصوبة بعد ارتفاع درجات الحراة نتيجة لتوقف إضافة العناصر الغذائية الطبيعية للتربة (ضاري العجمي، 2008، ص 317).

شكل (8) التوزيع الجغرافي لمساحات الاراضي المتدهورة في محافظة البصرة حتي عام 2023م.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات برنامج Arc GIS 10.2 عام 2023م.

من خلال دراسة أرقام الجدول (5) والشكل (8) يمكن تقسيم أراضي محافظة البصرة طبقاً لنسبة الأراضي المتصحرة لمجموعة من الفئات التالية:

– نواحي تزيد فيها نسبة تصحر الأراضي عن المتوسط العام للمحافظة 15٪: وتضم نواحي كل من البصرة 22.0٪ والزبير 18.4٪ والقرنة 16.7٪.

– نواحي تقل فيها نسبة تصحر الأراضي عن المتوسط العام للمحافظة 15٪: وتضم نواحي كل من ابي الخصيب 12.6٪ شط العرب 12.2٪ والمدينة 9.0٪ الفاو 8.9٪.

– العلاقة بين التغيرات المناخية وهجرة العمالة الزراعية:

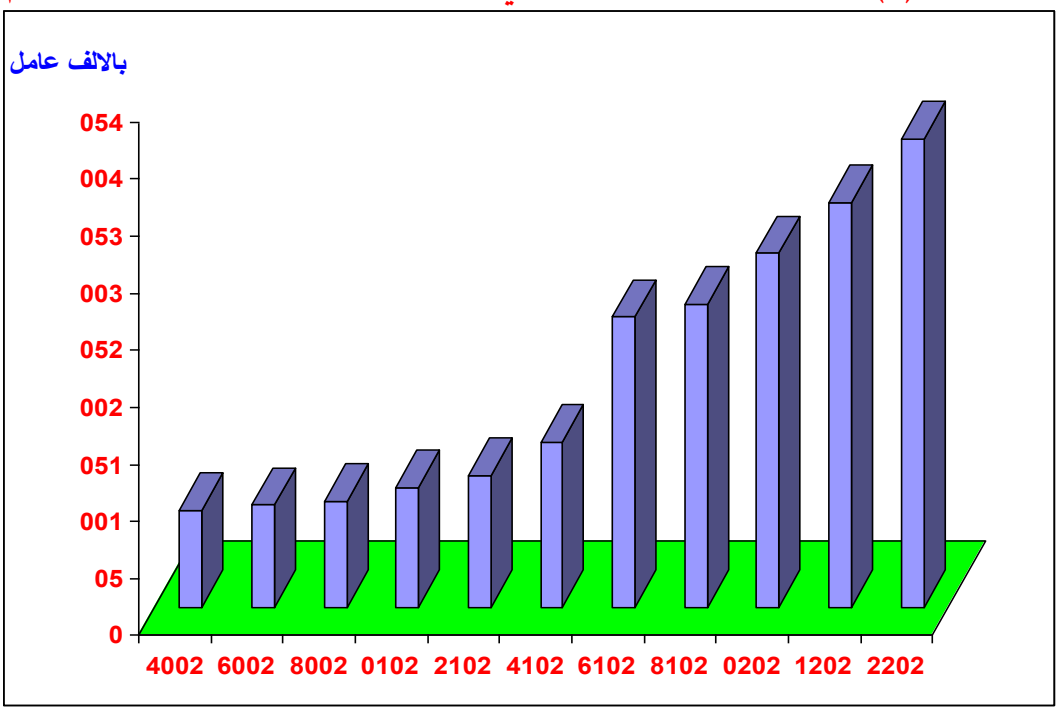
من دراسة أرقام الجدول (6) والشكل (9) يلاحظ ارتفاع معدلات الهجرة للعمالة الزراعية سواء لانتقالهم إلى المدن للعمل في الصناعة والخدمات أو للهجرة لدول الخليج والدول الأوروبية حيث بلغ المتوسط العام لمعدلات الهجرة نحو 202.4 ألف عامل زراعي بمعدل نمو بلغ 1.7 وبمعدل زيادة كلية بلغ 1054.8 ألف نسمة تركت العمل الزراعي، وترجع زيادة عمليات الهجرة نظراً لزيادة معدلات التصحر وتدني تساقط الأمطار خاصة في وسط وشمال المحافظة.

جدول (6) تطور الهجرة للعمالة الزراعية في محافظة البصرة خلال الفترة مابين 2004 – 2022م.

السنوات	عدد المهاجرين من العمالة الزراعية (بالألف عامل)	معدل النمو السنوي
2004	85.2	–
2006	89.5	1.0
2008	92.5	1.2
2010	105.2	1.3
2012	115.2	1.4
2014	145.2	1.5
2016	254.2	1.6
2018	265.5	1.7
2020	310.0	2.1
2021	354.6	2.4
2022	410.0	2.6
المتوسط العام	202.4	1.7

المصدر: من أعداد الباحث اعتماداً على بيانات الأمم المتحدة والبنك الدولي عام 2023م.

شكل (9) تطور الهجرة للعمالة الزراعية في البصرة خلال الفترة مابين 2004– 2022م.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (6).

خامساً- أثر التغير المناخي في صحة وراحة الإنسان:

لقد ساهم التغير المناخي في حدوث تغيرات خطيرة ، وربما تكون دائمة في حالة كوكبنا الجيولوجية والبيولوجية والنظم البيئية، وقد أدت هذه التغيرات إلى حدوث الكثير من المخاطر البيئية تجاه صحة الإنسان والحيوانات (أحمد سعيد حديد وآخرون، 1979 ، ص 67)، هذا فضلاً عن التأثير المباشر للتغير واتسبب الحرارة الزائدة إجهاداً حرارياً يزيد من شدة المرض ونسب الوفيات (ضاري ناصر العجمي، 2008، ص 315).

- أثر التغيرات المناخية على هجرة السكان:

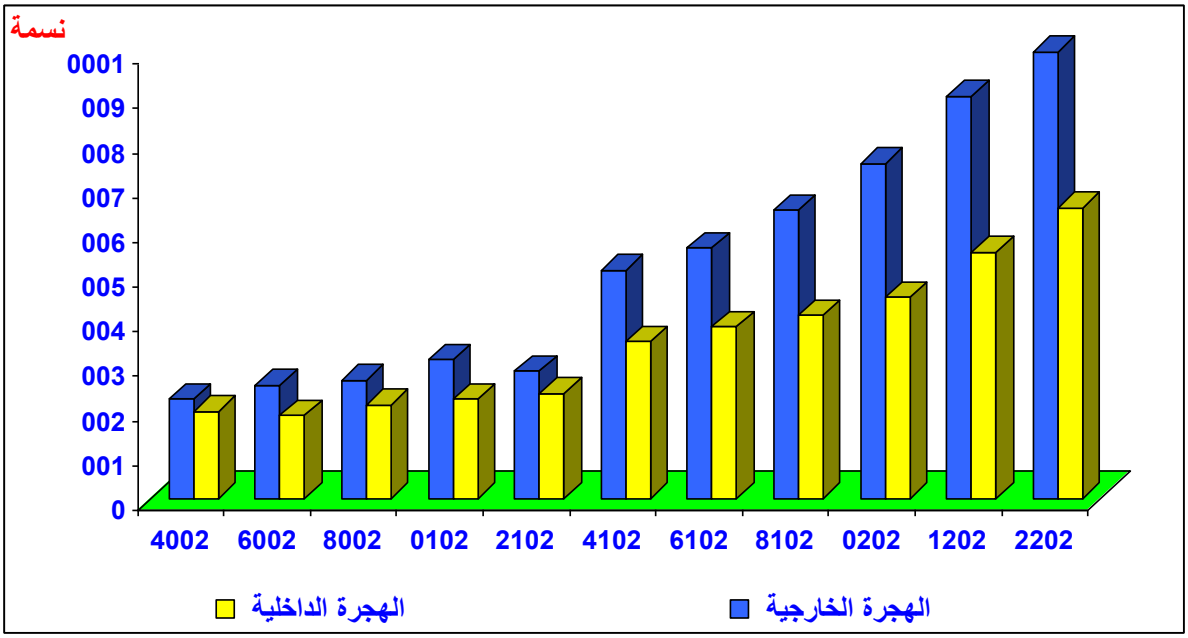
يوضح الجدول (7) تطور هجرة السكان خلال الفترة ما بين عامي 2004 – 2022م نتيجة للتغيرات المناخية الحادة وارتفاع درجات الحرارة وتدني المساحات المنزرعة.

جدول (7) تطور الهجرة الداخلية والخارجية للسكان في محافظة البصرة خلال الفترة مابين 2004 – 2022م.

السنوات	الهجرة الداخلية (بالألف نسمة)	معدل النمو السنوي	الهجرة الخارجية (بالألف نسمة)	معدل النمو السنوي
2004	195.0	–	222.0	–
2006	185.5	1.2	254.5	1.1
2008	210.5	1.5	265.5	1.2
2010	222.9	1.6	310.9	1.4
2012	235.2	1.8	285.2	1.6
2014	350.6	1.9	510.5	1.7
2016	384.2	2.2	560.2	2.0
2018	410.3	2.8	645.5	2.1
2020	450.3	2.9	750.3	2.4
2021	550.5	2.9	900.0	2.9
2022	650.0	3.0	999.5	3.1
المتوسط العام	349.5	1.9	518.5	1.7

المصدر: من أعداد الباحث اعتماداً على بيانات الأمم المتحدة والبنك الدولي عام 2023م.

شكل (10) تطور الهجرة الداخلية والخارجية للسكان في محافظة البصرة خلال الفترة مابين 2004 – 2022م.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الجدول (7).

من دراسة أرقام الجدول (7) والشكل (10) يلاحظ تفاوت معدلات الهجرة الداخلية والخارجية سواء لانتقالهم إلي المدن للعمل أو للإقامة أو للهجرة لدول الخليج والدول الأوروبية ، حيث بلغ المتوسط العام لمعدلات الهجرة الداخلية نحو 349.5 ألف نسمة بمعدل نمو بلغ 1.2 وبمعدل زيادة كلية بلغ 455 ألف نسمة ، أما بالنسبة لمعدلات الهجرة الخارجية ؛ فبلغت متوسطها 518.5 ألف نسمة بمعدل نمو سنوي بلغ 1.7 ، وبمعدل زيادة كلية بلغ 777.5 ألف نسمة ، وترجع زيادة عمليات الهجرة الخارجية نظراً لزيادة حدة التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة وتدني الانتاج الزراعي وظهور المدن الصناعية، بالإضافة للهجرة للعمل في مجال البترول.

سادساً – التنمية المستدامة في ظل التغيرات المناخية:

تبلور مفهوم التنمية المستدامة في منتصف الثمانينيات من القرن الماضي وعرفته اللجنة العالمية للبيئة عام 1978م على أنها التنمية التي تفي حاجات الجيل الحالي دون الإضرار بقدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها؛ فالتنمية المستدامة تدور حول بقاء النظم البيئية في وضع صحي جيد يسمح لها بالاستمرار في إمداد البشر والكائنات الأخرى بالطعام والماء والملجأ، وباقي المصادر التي يحتاجونها للحياة (محمد المولودي، 2018، ص 145).

1- أسس التنمية المستدامة:

يستند مفهوم التنمية المستدامة في محافظة البصرة إلى مجموعة من الأسس أو الضمانات الرامية إلي تحقيق أهدافها وكانت أهمها:

- أن تأخذ التنمية في الاعتبار الحفاظ على خصائص ومستوي أداء الموارد الطبيعية الحالي والمستقبلي كأساس لشراكة الأجيال المقبلة في المتاح من تلك الموارد.
- لا ترتكز التنمية إزاء هذا المفهوم على قيمة عائدات النمو الاقتصادي بقدر ارتكازها على نوعية وكيفية توزيع تلك العائدات، وما يترتب على ذلك من تحسين للظروف المعيشية للمواطنين حال الربط بين سياسات التنمية والحفاظ على البيئة.
- يتعين إعادة النظر في أنماط الاستثمار الحالية، مع تعزيز استخدام وسائل تقنية أكثر توافقا مع البيئة تستهدف الحد من مظاهر الضرر والإخلال بالتوازن البيئي والحفاظ على استمرارية الموارد الطبيعية.
- لا ينبغي الاكتفاء بتعديل أنماط الاستثمار وهياكل الإنتاج، وإنما يستلزم الأمر أيضا تعديل أنماط الاستهلاك السائدة اجتنابا للإسراف وتبديد الموارد وتلوث البيئة.

2- إمكانية تحقيق التنمية المستدامة :

لتحقيق التنمية المستدامة بمفهومها ومنهجها الشمولي في البصرة لابد من وجود إرادة سياسية للدول وكذلك استعداد لدى المجتمعات والأفراد لتحقيقها ، فالتنمية المستدامة عملية مجتمعية يجب أن تساهم فيها كل الفئات والقطاعات والجماعات بشكل متناسق، ولا يجوز اعتمادها على فئة قليلة، ومورد واحد؛ فبدون المشاركة والحريات الأساسية لا يمكن تصوّر قبول المجتمع بالالتزام الوافي بأهداف التنمية وبأعبائها والتضحيات المطلوبة في سبيلها، أو تصوّر تمتعه بمكاسب التنمية ومنجزاتها إلى المدى المقبول، كما لا يمكن تصوّر قيام حالة من تكافؤ الفرص الحقيقي وتوّفر إمكانية الحراك الاجتماعي والتوزيع العادل للثروة والدخل فلابد أن تقوم كل فئة من فئات المجتمع بدورها لتحقق التنمية المستدامة.

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال العرض السابق لجُغرافية التغيرات المناخية وأثرها في الهجرة المناخية في محافظة البصرة ، حيثُ يتم تنمية محافظة البصرة بطريقة صحيحة ومتوازنة تُراعىّ فيها الأولويات التي تفرضها الظُروف الجغرافية المُحيطة في محاولة للخروج من الضوائق الاقتصادية والاجتماعية التي يُعانىّ منها القطر العراقي، **وفيما يليّ عرض لأهم نتائج وتوصيات هذه الدراسة:**

أ- الاستنتاجات:

1- يعتبر شهر كانون الثاني أدني شهور العام فى درجة الحرارة وبخاصة في الأجزاء الجنوبية حيث بلغ المتوسط 12o م بمحطة الفاو 12.8م5 بالقرنة 14 م 5 أبو الخصيب.

2- تتعرض محافظة البصرة في فصل الصيف لموجات حر شديدة تشتهر محلياً برياح القبلي وهي ناتجة عن تكوين منخفض جوي حراري فوق منطقة الخليج العربي وجنوب شرق العراق.

3- أتضح أن معامل الجفاف بلغ 3.7 ووفقاً لتصنيف دي مارتن للأقاليم المناخية فإن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ الصحراوي الجاف وتسودها الأعشاب الصحراوية لأن قيمة معامل الجفاف أقل من 5 في تصنيف دي مارتن.

4- تتعرض منطقة الدراسة بوجه عام لتأثير خمس كتل هوائية، إذ تصل خلال فصل الشتاء الكتل الهوائية القطبية القارية (PAC) من جنوب روسيا وشمال شرق أوربا، وبمرورها على البحر المتوسط ترتفع درجة حرارتها نسبياً من جهة وتشبعها ببخار الماء من جهة أخرى.

5- تشير التقديرات الكمية لغازات الاحتباس الحراري في البصرة، أنها بلغت نحو 97 مليون مكافئ من ثاني أكسيد الكربون في عام 2022م، وفقاً لبيانات الامم المتحدة عن كمية الانبعاثات من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن استهلاك المنتجات البترولية والغاز الطبيعي.

6- بلغ معدل التغير السنوي للأمطار على محافظة البصرة نحو 11.9٪ لكل عقد ويتراوح هذا المعدل ما بين 0.86٪ - 49٪ لكل عقد للمناطق المختلفة.

ب- التوصيات:

1 - تبني استراتيجية وطنية للتنمية المستدامة يشارك في بنائها وإعدادها كل الجهات والمؤسسات وأفراد المجتمع المعنيين بالتنمية المستدامة والمتأثرين بنواتجها على المدى القصير والبعيد .

2 - استهلاك الموارد باعتدال وكفاءة ومراعاة الأسعار الأفضل للموارد، والاستخدام الأكثر كفاءة للموارد، والأطر الزمنية لاستبدال الموارد غير المتجددة بموارد بديلة، والاستخدامات البديلة المحتملة للموارد.

3 - عدم استهلاك الموارد المتجددة بوتيرة أسرع من قدرتها على التجدد أو بطريقة يمكن أن تؤذي البشر أو النظم الداعمة للحياة على الأرض وخاصة تلك التي ليس لها بدائل.

4 - يتعين تعزيز دور المجتمع المدني على كافة المستويات وذلك بتمكين الجميع من الوصول إلى المعلومات البيئية ، ومن المشاركة الموسعة في صنع القرارات البيئية، إلى جانب الحكم بالعدل في القضايا البيئية، ولذا يتعين على الحكومات أن تهيئ الظروف التي تيسر على جميع قطاعات المجتمع أن تعرب عن رأيها وأن تؤدي دوراً فعالاً في تهيئة مصير مستدام.

5 -إن العلم هو القاعدة التي تقوم عليها صناعة القرارات، الأمر الذي يستوجب تكثيف البحوث، والتوسع في إشراك الأوساط العلمية وزيادة التعاون العلمي في معالجة القضايا البيئية الناشئة، إلى جانب تطوير سبل التواصل بين الأوساط العلمية وصناع القرارات وغيرهم من أصحاب الشأن.

6 - التوسع في مجال الاعتماد على الطاقة النظيفة المتجددة كالطاقة الشمسية والطاقة المائية وطاقة الرياح.

الملاحق

درجة الحرارة السنوية لمحطة القرنة للمدة 1983 – 2020م.

السنة	كانون الثاني	شباط	اذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول	المعدل	معدل 5 سنوات
1985	8.2	6.4	10.0	18.6	24.9	31.8	33.3	34.9	28.1	19.4	15.2	7.3	19.84	19.9
1986	7.3	9.6	13.0	18.9	23.5	30.1	35.5	34.4	30.8	22.1	11.7	6.6	20.29	19.95
1987	8.0	10.7	10.0	16.7	25.9	31.3	34.6	33.3	28.4	19.6	12.7	9.1	20.03	20

20.05	19.6	9.0	10.9	22.1	27.4	33.2	34.9	29.5	23.9	16.5	11.7	9.3	6.8	1988
20.04	20.23	7.6	13.8	22.1	28.0	33.6	34.7	30.4	26.1	21.3	14.1	6.8	4.3	1989
19.7	20.09	8.6	15.2	22.0	28.3	32.9	35.3	30.6	24.7	16.8	13.4	8.2	5.1	1990
19.61	20.27	7.7	15.0	22.3	28.4	33.6	34.5	32.0	23.3	19.0	13.1	7.5	6.8	1991
19.67	18.31	6.6	12.4	21.0	27.7	33.2	32.2	29.0	21.9	16.4	9.8	5.8	3.7	1992
19.63	19.16	9.8	11.5	22.0	28.1	33.4	34.0	29.1	21.1	16.6	11.3	7.4	5.6	1993
19.7	20.5	5.8	13.9	22.4	30.4	32.7	34.3	31.0	24.8	19.4	13.2	8.9	9.2	1994
19.9	19.92	6.8	12.2	20.6	28.0	32.9	33.0	30.7	25.6	17.1	13.5	10.3	8.3	1995
20.3	20.59	11.4	14.0	20.5	27.7	33.4	35.8	30.2	26.0	16.8	12.4	10.6	8.3	1996
20.49	19.34	8.8	14.0	22.0	26.7	31.7	33.5	31.1	24.9	16.1	9.6	6.2	7.5	1997
20.68	21.16	11.1	17.3	22.0	29.0	35.4	35.7	33.3	24.9	18.4	12.4	8.2	6.2	1998
20.8	21.42	9.4	13.4	22.8	28.7	34.8	35.4	32.2	27.6	19.6	13.6	10.4	9.1	1999
21.05	20.88	9.2	13.8	20.8	28.6	34.5	37.4	31.9	26.3	21.2	11.8	8.3	6.7	2000
20.91	21.22	12.0	13.1	22.6	29.4	34.9	35.3	31.7	24.0	18.3	15.7	9.7	7.9	2001
20.79	20.6	10.6	13.5	21.7	29.0	34.7	34.8	31.0	24.1	17.1	14.4	9.8	6.5	2002
20.78	20.46	9.1	13.6	23.6	28.4	34.5	35.1	31.4	24.1	17.1	11.5	9.6	7.7	2003
20.69	20.78	9.9	13.5	23.5	28.7	34.2	34.9	31.3	23.6	17.2	14.7	8.9	8.9	2004
20.75	20.84	10.7	13.4	21.7	28.7	34.5	35.1	30.5	24.9	18.2	14.6	9.7	8.1	2005
20.95	20.76	6.5	11.6	22.8	28.1	35.9	34.3	32.7	25.7	19.2	14.6	10.5	7.2	2006
21.02	20.91	8.1	14.8	23.6	30.1	34.7	35.9	32.2	27.1	16.1	12.8	9.5	6.0	2007
21.32	21.45	8.2	14.9	22.5	30.3	35.5	35.2	32.3	25.6	22.9	17.4	8.6	4.0	2008
20.49	21.2	11.3	13.8	22.8	26.7	32.8	34.5	32.9	26.9	18.4	13.8	13.5	6.5	2009
20.68	22.3	10.2	14.7	24.1	31.7	35.8	36.2	32.7	26.1	19.2	15	11.2	10.8	2010
20.8	19.57	9.9	15.9	21	25.2	31.9	31	29	23.9	16.6	12.4	9.6	8.4	2011
21.05	19.51	7.6	14.8	22.6	28.1	31.6	31.8	31.2	24.9	16.4	11.7	6.5	6.9	2012
20.91	19.38	9.2	14.3	19.1	27.7	30.4	33.7	29.9	24.6	20.4	9.5	7.3	6.4	2013
20.79	19.72	9.1	15.9	21	28	33.1	32.3	28.8	26.7	16.2	10.8	7.8	6.9	2014
20.78	19.78	9.6	15.7	21.1	27.2	33.1	32.3	28.1	23.3	17.4	13.2	9.4	7	2015
20.69	23.38	9.8	20.8	25.1	29	33.4	33.3	32.7	27.8	25.2	18.1	14.2	11.2	2016
20.49	22.69	14.5	19.2	25.6	28.4	31.6	31.9	30.9	27.6	21.1	17.2	13.7	10.6	2017
20.75	20.84	10.7	13.4	21.7	28.7	34.5	35.1	30.5	24.9	18.2	14.6	9.7	8.1	2018
20.95	20.76	6.5	11.6	22.8	28.1	35.9	34.3	32.7	25.7	19.2	14.6	10.5	7.2	2019
21.02	20.91	8.1	14.8	23.6	30.1	34.7	35.9	32.2	27.1	16.1	12.8	9.5	6.0	2020
20.91	19.38	9.2	14.3	19.1	27.7	30.4	33.7	29.9	24.6	20.4	9.5	7.3	6.4	2021
20.79	19.72	9.1	15.9	21	28	33.1	32.3	28.8	26.7	16.2	10.8	7.8	6.9	2022

المصدر: بيانات هيئة الارصاد المناخية والرصد الزلزالي وبيانات البنك الدولي أعوام مختلفة.

درجة الحرارة السنوية محطة أبي الخصيب للمدة 1985 – 2022م.

معدل 5 سنوات	المعدل	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	السنة
22.373	22.58	12.8	14.6	24.8	30.8	34.0	35.2	31.6	25.9	21.2	17.0	12.4	10.7	1983
22.163	21.54	8.3	13.1	23.2	31.3	33.2	33.7	32.0	28.4	22.7	14.7	8.7	9.2	1984
22.24	22.11	11.3	19.4	22.5	29.3	33.2	34.9	32.6	29.2	21.2	15.3	10.2	6.2	1985
22.307	22.33	9.2	17.3	23.3	29.5	31.2	34.7	32.2	26.9	23.1	17.7	12.7	10.2	1986
22.635	22.63	10.4	18.1	22.6	30.3	35.5	33.5	32.7	29.4	23.2	14.2	10.3	11.4	1987
22.722	22.92	9.1	14.5	25.6	32.1	35.5	35.1	31.7	27.7	23.4	16.5	13.2	10.6	1988
22.843	23.18	12.7	16.0	22.7	30.6	35.0	35.4	33.1	29.8	22.2	15.0	15.4	10.3	1989

22.848	22.54	11.4	14.9	25.4	30.0	33.7	35.3	32.2	28.3	21.7	15.8	12.2	9.6	1990
22.522	22.94	10.6	17.3	25.5	29.8	34.6	35.8	32.5	29.9	25.8	17.2	9.9	6.4	1991
22.215	22.66	11.9	18.1	24.0	30.1	32.9	35.2	32.7	28.7	22.2	16.6	11.5	8.0	1992
22.187	21.28	10.7	17.6	24.7	30.2	33.2	34.4	33.5	27.5	24.0	0.0	11.2	8.4	1993
22.245	21.65	9.7	15.8	23.3	30.1	34.9	33.8	32.5	28.7	21.1	13.0	9.8	7.1	1994
22.245	22.4	12.3	15.0	24.4	29.8	34.0	35.2	32.2	27.5	22.0	16.2	11.3	8.9	1995
22.688	23.23	8.6	16.3	26.6	31.0	33.0	34.1	32.1	29.1	25.6	17.9	12.5	12.0	1996
22.807	22.66	9.7	15.2	23.4	29.0	33.6	34.3	33.1	29.9	21.9	17.5	13.3	11.0	1997
22.988	23.5	14.1	17.6	23.6	30.7	35.7	35.0	31.9	31.1	21.8	15.9	13.6	11.0	1998
23.093	22.24	11.8	17.2	24.9	29.2	32.3	34.6	33.5	29.1	21.2	13.8	9.0	10.3	1999
23.187	23.31	13.4	18.8	24.4	30.9	36.1	36.2	30.0	29.2	23.6	16.0	12.1	9.0	2000
23.12	23.76	12.0	15.6	25.7	30.6	36.1	35.5	33.2	30.0	23.3	17.4	14.0	11.7	2001
23.323	23.13	11.6	15.3	22.8	31.1	36.2	37.6	32.1	28.9	25.2	16.1	11.3	9.3	2002
23.297	23.2	10.8	15.7	24.6	31.2	34.8	37.0	32.8	28.9	23.8	17.2	12.2	9.0	2003
23.168	23.26	10.1	16.1	26.5	31.4	33.5	36.4	33.5	28.9	22.4	18.4	13.2	8.7	2004
23.04	22.75	10.8	15.5	25.3	30.8	34.1	36.0	33.2	29.1	23.4	18.1	12.6	9.2	2005
23.1	22.76	10.8	15.2	24.8	30.5	34.4	35.8	33.1	29.1	23.9	18.0	12.3	9.5	2006
23.347	23.3	13.4	15.0	24.2	30.3	34.7	35.6	33.0	29.2	24.4	17.9	12.1	9.8	2007
23.472	23.49	8.8	14.6	26.3	30.4	34.9	35.5	35.1	30.4	23.3	18.4	14.2	10.0	2008
23.593	23.65	10.6	16.7	26.2	32.1	35.7	36.2	34.5	31.5	21.8	17.2	13.2	8.1	2009
24.003	23.8	11.3	16.6	25.0	32.6	36.4	35.6	33.7	29.0	25.4	21.1	12.2	6.7	2010
24.08	23.73	14.1	16.3	26.0	30.1	34.9	34.7	34.5	29.7	22.6	17.8	14.8	9.2	2011
24.09	25.35	13	18.1	27.1	33	37.8	37.4	35.1	30.5	24.1	19.5	14.9	13.7	2012
22.215	24.54	14	17.7	27.5	31.5	34.1	34.9	33.4	29.2	25.5	19.7	14.5	12.5	2013
22.187	25.1	14	19.5	26	32.5	34.8	36	35	30.4	26.7	20.6	15.1	10.6	2014
22.245	25.07	13.6	20.3	24.5	30.9	35.1	34.1	33.8	31.1	24.4	19.5	15.9	12.1	2015
22.245	23.82	13.8	20.3	23.4	30.1	36.1	36.1	32.5	29.9	23.9	17.2	13	9.5	2016
22.688	23.79	11.9	21.9	24.6	29.6	34	34	32.6	29.5	22.7	18.7	14.5	11.5	2017
22.807	23.38	9.8	20.8	25.1	29	33.4	33.3	32.7	27.8	25.2	18.1	14.2	11.2	2018
22.988	22.69	14.5	19.2	25.6	28.4	31.6	31.9	30.9	27.6	21.1	17.2	13.7	10.6	2019
23.297	23.2	10.8	15.7	24.6	31.2	34.8	37.0	32.8	28.9	23.8	17.2	12.2	9.0	2020
23.168	23.26	10.1	16.1	26.5	31.4	33.5	36.4	33.5	28.9	22.4	18.4	13.2	8.7	2021
23.04	22.75	10.8	15.5	25.3	30.8	34.1	36.0	33.2	29.1	23.4	18.1	12.6	9.2	2022

المصدر: بيانات هيئة الارصاد المناخية والرصد الزلزالي وبيانات البنك الدولي أعوام مختلفة.

درجة الحرارة السنوية محطة الفاو للمدة 1985 – 2022م.

معدل 5 سنوات	المعدل	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	ايلول	اب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	اذار	شباط	كانون الثاني	السنة
25.0	25.7	15.9	18.9	26.8	33.4	36.3	36.8	34.8	30.4	25.5	20.5	15.4	14.0	1983
25.1	24.4	11.4	16.3	26.9	34.3	34.1	36.1	34.8	31.8	26.2	17.2	11.9	12.3	1984
25.1	24.7	14.7	21.5	25.1	31.7	35.2	36.8	34.8	31.8	23.7	17.2	13.5	10.1	1985
25.4	25.1	12.1	20.1	25.8	32.6	33.6	37.4	34.2	30.2	26.5	20.4	15.6	12.7	1986
25.4	25.4	13.7	20.7	25.9	32.8	37.4	35.5	34.7	32.4	25.6	18.4	13.7	14.2	1987
25.4	25.7	12.2	17.9	29.6	34.9	37.7	37.9	34.2	31.8	25.6	19.0	15.1	12.7	1988
25.5	26.1	14.9	19.6	26.9	33.4	37.0	37.5	35.3	34.1	25.4	18.7	17.3	12.6	1989
25.4	24.8	13.3	18.2	27.9	32.8	35.4	36.6	34.4	30.7	24.5	18.6	14.4	11.3	1990
25.1	25.1	12.9	20.2	27.6	32.7	37.1	38.2	34.2	31.7	26.7	18.9	11.3	9.2	1991
25.3	25.9	15.5	20.9	28.1	32.5	35.9	38.4	35.9	33.3	25.7	19.5	14.4	10.9	1992

25.6	25.2	14.4	21.0	26.6	32.3	35.6	36.6	35.5	29.8	26.7	18.9	13.4	11.9	1993
25.6	24.5	13.0	19.3	26.4	33.9	36.7	36.1	35.7	30.7	24.7	15.8	12.7	9.5	1994
26.0	25.7	16.0	19.2	28.7	33.7	37.9	38.0	35.8	30.8	25.0	19.4	13.0	11.0	1995
26.3	26.5	11.6	21.2	28.4	34.4	36.4	37.3	36.3	32.7	28.1	20.4	15.6	15.4	1996
26.5	26.1	13.1	19.5	27.3	33.3	37.6	37.5	36.8	32.8	25.4	20.1	16.0	13.7	1997
26.6	27.2	17.5	20.3	27.3	34.2	39.3	39.9	38.2	34.2	24.9	20.0	16.5	13.6	1998
26.8	25.9	13.6	20.4	28.6	34.3	36.0	37.8	37.6	33.0	24.3	17.4	13.3	14.2	1999
26.8	27.0	16.8	22.1	27.9	35.1	39.8	38.5	38.5	33.2	26.6	18.9	15.0	11.7	2000
27.0	27.0	13.9	19.8	29.7	34.7	38.9	38.3	37.9	33.7	27.1	19.3	16.0	14.3	2001
26.9	26.8	14.1	18.7	27.3	33.7	39.8	40.2	37.0	34.2	29.8	19.7	14.4	12.5	2002
26.8	27.3	16.9	19.4	28.8	34.9	39.0	38.7	36.6	33.5	29.2	22.2	16.0	12.5	2003
26.8	26.8	14.3	19.8	30.0	34.6	37.8	39.6	36.9	33.7	25.8	21.8	15.4	12.3	2004
26.6	26.9	12.9	20.6	29.5	34.3	37.5	39.2	36.7	33.3	26.4	21.1	16.3	12.4	2005
26.5	26.5	11.5	20.8	28.9	34.1	37.2	38.8	36.5	33.1	26.6	20.7	16.8	12.5	2006
26.4	26.6	15.9	18.8	28.1	33.5	37.8	38.8	36.4	32.9	26.9	20.4	17.3	12.6	2007
26.4	26.4	10.4	18.8	29.5	32.4	39.2	38.1	37.7	33.9	26.6	21.3	15.3	13.1	2008
26.7	26.5	13.6	20.3	29.4	34.4	38.8	38.2	37.0	34.3	25.9	20.6	14.7	11.2	2009
26.8	26.1	13.7	19.4	27.8	35.1	38.6	38.4	37.1	33.3	25.6	20.3	14.2	9.4	2010
26.9	26.6	15.9	20	29	33.8	37.7	37.8	37.6	33.8	25.4	19.9	16.9	11.4	2011
26.8	27.9	15.0	20.4	29.9	35.6	39.7	39.3	38.3	33.3	27.7	22.3	18.0	15.5	2012
26.8	24.54	14	17.7	27.5	31.5	34.1	34.9	33.4	29.2	25.5	19.7	14.5	12.5	2013
26.6	25.1	14	19.5	26	32.5	34.8	36	35	30.4	26.7	20.6	15.1	10.6	2014
26.5	25.07	13.6	20.3	24.5	30.9	35.1	34.1	33.8	31.1	24.4	19.5	15.9	12.1	2015
26.4	23.82	13.8	20.3	23.4	30.1	36.1	36.1	32.5	29.9	23.9	17.2	13	9.5	2016
26.9	23.79	11.9	21.9	24.6	29.6	34	34	32.6	29.5	22.7	18.7	14.5	11.5	2017
26.8	23.38	9.8	20.8	25.1	29	33.4	33.3	32.7	27.8	25.2	18.1	14.2	11.2	2018
26.8	22.69	14.5	19.2	25.6	28.4	31.6	31.9	30.9	27.6	21.1	17.2	13.7	10.6	2019
26.8	27.3	16.9	19.4	28.8	34.9	39.0	38.7	36.6	33.5	29.2	22.2	16.0	12.5	2020
26.8	26.8	14.3	19.8	30.0	34.6	37.8	39.6	36.9	33.7	25.8	21.8	15.4	12.3	2021
26.6	26.9	12.9	20.6	29.5	34.3	37.5	39.2	36.7	33.3	26.4	21.1	16.3	12.4	2022

المصدر: بيانات هيئة الارصاد المناخية والرصد الزلزالي وبيانات البنك الدولي أعوام مختلفة.

المصادر والمراجع

1- أحمد عبدالهادى ، التغيرات المناخية وأثرها في الاقتصاد ، مجلة العلم والحياة ، الاصدار الثالث ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، مصر ، 2016.
2- جيرار خشادوريان ، تلوث مياه البحر المتوسط بالنفايات الصلبة المنزلية ، المؤتمر الرابع لمنظمة المدن العربية – البيئة الصحية في المدن العربية ، السعودية ، العدد 22 ، 1974.
3- حسين على الشمري ، التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في بغداد ، مجلة البحوث الجغرافية ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات ، العدد 18 ، 2013.
4- خالد رمضان ، التغيرات المناخية وأثرها على الناتج الزراعي في البصرة ، المؤتمر الثاني لعلوم البيئة ، الجامعة الاسمرية للعلوم الاسلامية زليتن ، كلية الموارد البحرية ، العدد 4 ، البصرة ، 2015.
5- سيد إبراهيم غبور ، صيانة البيئة والموارد الطبيعية ، ندوة عن الجغرافيا ومشكلات تلوث البيئة ، 28 – 29 ابريل ، 1992.
6- سرتو محمد ، واقع الواحات البصرية في ظل التغيرات المناخية ، مجلة مقاربات ، مؤسسة مقاربات للنشر والصناعات الثقافية واستراتيجيات التواصل ، العدد 32 ، 2018.
7- سالم بن مبارك الحتروشي ، التغيرات المناخية التحديات المستقبلية ، التنمية المعرفية ، وزارة التربية ، البصرة ، العدد 4 ، 2011.

8- ضاري ناصر العجمي ، التغيرات المناخية وأثرها في البيئة ، عالم الفكر ، المجلس الوطني للثقافة والفنون والأداب ، البصرة ، العدد 2 ، 2008.
9- عبدالحميد على السيد سرور ، البيئة والتغيرات المناخية: حلقة نقاشية ، مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة ، العدد 67 ، 2008.
10- عبدالحكيم بن عاشور ، البيئة الجبلية وتحديات التغيرات المناخية ، مجلة التراب والتنمية ، جامعة سيدي محمد بن عبدالله ، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، مختبر التراث والمجال، العدد 4 ، 2017.
11- عبدالكاظم على الحلو ، الانشطة البشرية وأثرها في التغيرات المناخية ، مجلة كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية ، جامعة الكوفة ، كلية التربية للبنات للعلوم الانسانية ، العدد 8 ، 2011.
12- عبدالله سيدي محمد أبتو ، تأثير التغيرات المناخية على المجال الريفي ، مجلة الدراسات التاريخية والاجتماعية ، جامعة نواكشوط ، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، العدد 13 ، 2016.
13- عبد الإله يوسف أبو عياش، التخطيط والتنمية فى المنظور الجغرافى، دراسات مختارة، وكالة المطبوعات، الكويت، 1983.
14- محمد بتعتو ، التغيرات المناخية والفلاحة الحضرية: أي مستقبل لسهل سوس ، مجلة التراب والتنمية ، جامعة سيدي محمد عبدالله ، كلية الاداب والعلوم الانسانية ، مختبر التراث والمجال ، 2017.
15- محمد المولودي ، حكامة التغيرات المناخية لظاهرة الجفاف بالبصرة ، مجلة مقاربات ، مؤسسة مقاربات للنشر والصناعات الثقافية واستراتيجيات التواصل ، العدد 32 ، 2018.
16- محمود محمد مصطفى ، النباتات المائية (البذرية) ومعالجة تلوث بحيرة المنزلة ورعاية توازنها البيئي : ورقة عمل ، جامعة عين شمس – كلية التجارة – وحدة بحوث الازمات ، العدد 3 ، 1998.
17- مراد فهمي لطفي (بدون تاريخ) تقييم مشاكل سواحل دلتا نير النيل، معيد بحوث الشواطئ.
18- ميسون طه محمود ، التغيرات المناخية العالمية اسبابها دلائلها توقعاتها المستقبلية ، مجلة كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، كلية التربية الأساسية ، العدد 89 ، 2015.
19- فتحى عبدالعزيز أبو راضى ، ديناميات التعرية الشاطئية والتغيرات المعاصرة لساحل دلتا النيل ، مجلة كلية الآداب ، جامعة طنطا ، 1982 .
20-Jamie,W.W,(2007):The, Physical Geography Of Mediterranean, New York.
21- Said, Rushdi,(1958): Remarks on the Geomorphology of the Deltaic Coastal plain Between Rosetta and Port Said , B.S.G.E.
22- Anita,W.D,And Neil, A ,(2002):Climate Change And Agriculture ,Eloecd ,New York.
23- Anita,W.D,And Neil, A ,(2002):Climate Change And Agriculture ,Eloecd ,New York.
24- Thrall wall , A.P. , Growth and Development , English language Book Society , Macmillan , London , 1983.