



تحليل تغير سلوك بخار الماء واثره في تنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري لمناخ مدينة بغداد

Analysis of the Behavior of Water Vapor and its Impact on Activating the Greenhouse Effect on the Climate of the city of Baghdad

Dr.Nuha Turkey Hamad

Ministry of Industrial and Minerals

Corporation of Research and Industrial Development

Renewable Energy and Environment Research Center

د.نهى تركي حمد

وزارة الصناعة والمعادن

هيئة البحث والتطوير الصناعي

مركز بحوث الطاقة المتجددة

والبيئة

<https://orcid.org/0009-0000-5856-152X>

nuhaturkygeo2019@gmail.com

الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة سلوك بخار الماء وتحليله وبيان اثره في تنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري لمناخ مدينة بغداد للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨) من خلال ادخال المعدلات للبيانات الفصلية والسنوية لعنصر بخار الماء لمحطة بغداد المناخية في البرنامج التنبؤي (Mann-Kendall Trend Test) وتحديد اتجاهه العام السنوي والفصلي من ارتفاع او انخفاض او حالة استقرار ومن ثم تحليل السلوك العنصر من خلال تحليل سلوك عناصر المناخ (الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية) وربطها بعمل بخار الماء في تنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري التي تعمل على رفع درجة حرارة سطح الارض المخزونة داخل الغلاف الجوي وما ترتب عليها من حالات الجفاف وتوسع مظاهر التصحر في منطقة الدراسة نتيجة اتجاه سلوك بخار الماء خلال المدة المدروسة نحو الانخفاض التي حددت سنويا بمقدار -٠,١١٣ ملم وباتجاه عام -٠,٤٦١ ملم، وانخفاض معدلات الرطوبة النسبية واتجاهها العام نحو الانخفاض التي حدد بمقدار -٠,٥٢١٪ التي اقترنت بارتفاع درجة الحرارة طيلة فصول السنة واتجاهها العام السنوي والفصلي نحو الارتفاع اذ بلغ قيمة التغير السنوي ٠,٦٢٣ م وباتجاه عام ٠,٠٦٧ م، مما ترتب على ذلك قلة المتساقطات نتيجة ضعف نشاط بخار الماء في تشكيلها بسبب انخفاض الرطوبة النسبية وارتفاع درجة الحرارة.

الكلمات المفتاحية: سلوك العنصر، الاحتباس الحراري، التنبؤ المناخي، السلسلة الزمنية، Mann-Kendall Trend Test

Conclusion:

This study investigates the behavior of atmospheric water vapor and its role in enhancing the greenhouse effect in Baghdad's climate during the period 1988–2018. Seasonal and annual averages of water vapor recorded at the Baghdad meteorological station were analyzed using the Mann–Kendall Trend Test to determine long-term trends—whether increasing, decreasing, or stable. The results indicate a general annual decline of -0.113 mm and an overall trend of -0.461 mm. To interpret this behavior, related climatic elements—solar

radiation, air temperature, and relative humidity—were examined. The findings show that decreasing water vapor corresponds with declining relative humidity, which recorded a general trend of -0.521% , accompanied by rising temperatures across all seasons. Temperature changes reached 0.623°C annually, with an overall increasing trend of 0.067°C . These combined shifts have weakened the role of water vapor in forming precipitation, leading to reduced rainfall, increased dryness, and the expansion of desertification within the study area. The diminishing water vapor and relative humidity, alongside continuous warming, have contributed to intensifying the local manifestation of the greenhouse effect and altering Baghdad's climatic conditions.

Keywords: change, element behavior, greenhouse effect, climate prediction, time series, Mann–Kendall Trend Test.

المقدمة:

لا يزال المناخ العامل الاوّل والاساسي الذي تقف عنده الكثير من الانشطة البشرية كونه محدد مهم لنوع النشاطات برغم التطور التكنولوجي الذي توصل اليه الانسان. وان المناخ التطبيقي يعمل على توضيح تأثير عناصر المناخ المختلفة على نشاط الانسان في مختلف مجالات الحياة (الراوي و السامرائي، ١٩٩٠). اذ يعد استخدام البرامج التنبؤية في تقدير وتحليل الاتجاه العام او السلوك لعناصر المناخ وظواهره كخطوة استباقية في تداري الاخطار التي تترتب عليها كوارث طبيعية التي ساهم الانسان لاراديا فيها من خلال تنشيط العوامل المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري، إذ تعرف السلسلة الزمنية احصائياً بسلسلة من المتغيرات العشوائية المعرفة ضمن مجال الاحتماليات المتعددة المتغيرات وتتكون من متغيرين الاوّل توضيحي يمثل بالزمن والثاني متغير الاستجابة يمثل بقيمة الظاهرة المدروسة (الشعراوي، ٢٠٠٥، صفحة ٥)، فمدينة بغداد نموذجاً عن العراق تنشيط فيها الحياة ومتطلباتها مما دعى الى استهلاك اكبر من الطاقة الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري، كذلك حركة السيارات التي تتطلب معدلات عالية لحرق الوقود، وقلة الغطاء النباتي وتجريد المساحات الخضراء من غطائها الاخضر. ادت هذه العوامل مجتمعة الى تنشيط طرح غازات الاحتباس الحراري الكلوروفلوروكاربون التي عملت على رفع درجة الحرارة نتيجة احتفاظ الغلاف الغازي بالحرارة دون اطلاقها الى خارجه بتأثير بخار الماء الذي يعمل كغطاء خزن للحرارة وحجب خروجها، حيث برز هذا التأثير كتغذية راجعة بين عناصر المناخ وظاهرة الاحتباس الحراري، مما نتج عن ذلك تغيراً في سلوك العنصر عبر الزمن مما دفع لطرح تساؤلات متعددة هل لعمل بخار الماء تأثير في تنشيط ظاهرة الاحتباس لمناخ مدينة بغداد؟، وهل هناك تباين زمني في قيم بخار الماء؟، وهل لعناصر المناخ الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية اثر على قيم بخار الماء؟.

واقترضا ان هناك تبايناً في قيم بخار الماء زمانياً من خلال المدة المدروسة (١٩٨٨-٢٠١٨)، وهناك علاقة تتأثر فيها قيم بخار الماء بالعناصر المناخية الاشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرطوبة النسبية.

حضيت الكثير من عناصر المناخ بالدراسات لبيان اثرها في تنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري بشكل عام مما دعى الى دراسة سلوك عنصر بخار وربط سلوكه بعناصر المناخ المؤثرة على قيمه ونشاط عمله لتوضيح مدى اثره في تنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري فوق مدينة بغداد.

ان الهدف من هذا البحث هو الاستدلال على التغير في نمط سلوك عناصر المناخ وتحليله من خلال السلسلة الزمنية في الماضي للحصول على تصور واقعي مطور يصف نمط السلسلة ثم يتم استخدام هذا النموذج للتنبؤ بسلوكها المستقبلي لما له من أهمية في العديد من المجالات العلمية البيئية وربط وبيان اثر نشاط عناصر المناخ بعضها ببعض في تنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري.

إذ وضح البحث مفهوم المناخ وحدد اكثر العناصر المتكاملة بالعمليات المناخية لتبدو كظواهر مناخية تكسب المناطق التي تتشكل عليها كصفة عامة بالوصف لمناخها. ولا يقتصر دورها فقط في توضيح مناخ المنطقة بصورة عامة وانما تحليل سلوك تلك الظواهر خلال فترة الدراسة فضلا عن النشاطات البشرية التي عملت على التأثير على قيم الاشعاع الشمسي وارتفاع درجات الحرارة التي ادت الى تغير مناخي من خلال رفع مقدار الشوائب الجوية العالقة والغازات الملوثة التي لها اثر واضح في مناخ منطقة الدراسة المتمثل بعدم صفاء الجو وقلة المتساقطات وتنشيط مظاهر الجفاف واتساع لمظاهر التصحر.

قام العديد من الباحثين في شتى العالم بدراسات عديدة في تحديد وبيان العوامل المسببة لنشاط ظاهرة الاحتباس الحراري وربطت اغلب البحوث بالنشاط البشري على سطح الارض نتيجة التطور التكنولوجي ومتطلبات الحياة لها، في الوقت الذي تطرقت بحوث اخرى الى دراسة وتحليل تأثير عناصر المناخ بظاهرة الاحتباس الحراري من خلال سلوكها العام المرتبط بالنشاط البشري ومن هذه الدراسات:

الالوسي ٢٠٠٩ / ناقشت هذه الدراسة الخصائص لبعض عناصر مناخ العراق وظواهره واتجاهاتها الحديثة التي شملت مساحة العراق الكلية بين خلالها ثلاث عوامل تؤثر بطرق مختلفة في مناخ العراق العامل الاول هو الصفة القارية لجميع محطاته المناخية التي بلغت القارية فيها (٨٨-٨٩) % والعامل الثاني المؤثر بالمناخ هو العامل الحركي المتمثل بالعوامل المسؤولة عن تذبذب المناخ والعامل الثالث تباين نسب وتركيز الغازات في الجو (الالوسي، ٢٠٠٩).

شيت ٢٠١٧ / تناول البحث بيان اثر التغير المناخي على الموازنة المائية لمعرفة الفائض والعجز المائي لادارة المياه من خلال تباين الطرق المستخدمة في قياس التبخر لايجاد الفرق بين كمية الامطار الساقطة والتبخر (شيت، ٢٠١٧).

ابراهيم ٢٠١٩ / ناقشت اثر الغطاء الغيمي في تناقص كمية التبخر في مدينة بغداد من خلال استخدام المعدلات الشهرية والسنوية للاشعاع الشمسي الكلي لمدينة بغداد خلال المدة (٢٠٠٥-٢٠٠٠) التي وضحت التناسب العكسي بين قيم الغطاء الغيمي ومركبات الاشعاع الشمسي المباشر والمنتشر (ابراهيم، ٢٠١٩).

كاظم، واخرون ٢٠١٩ / ناقش البحث بيان اثر التغيرات المناخية على خصائص الموارد المائية في العراق ذي المناخ الجاف وشبه الجاف من خلال تحديد اساليب ادارة الموارد المائية في محافظة البصرة للسنوات الجافة للمدة (٢٠٠٩-٢٠١٧) التي اثرت على مناخ العراق والبيئة الزراعية وبين السنة المائية الرطبة (٢٠١٨-٢٠١٩) واثارها السلبية على المساحات الخضراء المزروعة بالمحاصيل الاستراتيجية والقطاعات الاقتصادية الاخرى في محافظة البصرة (الاسدي، ياسين، و كاظم، ٢٠١٩).

الجزء النظري:

من خلال بيانات السلسلة الزمنية لمحطة بغداد المناخية يحدد السلوك العام للتغير على المدى الطويل عبر الحركات الصاعدة والهابطة في مستوى السلسلة الزمنية كمحصلة لتأثير مجموعة من العوامل المستقلة التي أثرت على الظاهرة بمرور الزمن أما تقدير السلوك العام للتغير: تحليل السلاسل الزمنية واتجاهاتها العامة بطرق احصائية متعددة مثل طريقة المربعات الصغرى والتمهيد الاسي وغيرها من الاختبارات الحديثة المستخدمة لغرض دراسة المتغيرات المناخية والهيدرولوجية على مستوى العالم (الشعراوي، ٢٠٠٥).

تم اعتماد اختبار (Mann- Kendall Trend Test) وهو من الاختبارات الاحصائية الحديثة والواسعة في تحليل السلاسل الزمنية واتجاهاتها العامة والتغيرات التي تطرأ عليها عبر الزمن بالاعتماد على فرضيتين:

الأولى/ **فرضية العدم:** أي عدم وجود اتجاه للبيانات أي أن البيانات تكون مستقلة وتتبع التوزيع العشوائي.

الثانية/ **الفرضية البديلة:** بوجود بيانات عبر الزمن.

فمن خلال بيانات درجة الحرارة الاعتيادية وبخار الماء للمدة المناخية المدروسة (١٩٨٨-٢٠١٨) التي تم الاعتماد عليها في تغذية معادلة الاختبار في البرنامج التنبؤي (Mann-Kendall test (MK)) الاختبار اللابارامتري في تحليل السلاسل الزمنية لإختبار الاتجاه الخطي ونقطة التحول أو التغير وتحديده فيما إذا كان سلوكه سالباً أو موجباً كذلك تحديد معنوية السلوك المقدر للسلسلة، يتميز هذا الاختبار بمعنوية الاتجاه الموجب فيه أكثر دقة من الاتجاه السالب في السلاسل الزمنية أي أن القيم المعنوية التي يقدرها في الاتجاه السالب لا تكون معيرة عن الواقع الحقيقي للاتجاه (Mondal, kund, & Mukhopadhyay, 2010).

الجانب العملي :

الصيغة الرياضية للاختبار على النحو التالي (Rao, November 30, 2018) :

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n \text{sgn}(x_j - x_i) \text{sng}(t) = \begin{cases} 1, & \text{for } t > 0 \\ 0, & \text{for } t = 0 \\ -1, & \text{for } t < 0 \end{cases}$$

إذ إن:

$(X_j - X_i)$ = القيم الشهرية أو السنوية أو الفصلية

(j_i) = السنوات على التوالي

$$Z_{MK} = \begin{cases} \frac{s-1}{\sqrt{\text{var}(s)}} & \text{for } s > 0 \\ 0 & \text{for } s = 0 \\ \frac{s+1}{\sqrt{\text{var}(s)}} & \text{for } s < 0 \end{cases}$$

$Z =$ الاتجاه أو الدلالة الإحصائية

مجلة الفارابي للعلوم الانسانية

يتم تقييم الاتجاه والدلالة الإحصائية باستخدام قيمة Z ، فتدل قيمته الموجبة على وجود اتجاه نحو التزايد اما قيمته السالبة فتدل على وجود اتجاه نحو التناقص، إذ ان الاختبارات تكون ثنائية الطرف في a على مستوى دلالة، وترفض H_0 إذا كانت $Z > Z_{1-a/2}$ لنحصل على قيمة $Z - Z_{1-a/2}$ من جدول التوزيع التراكمي المعياري، كذلك يمكن ان تقييم معنوية الاختبار من قيمة (P- value) التي يعطيها الاختبار مع مستوى المعنوية المحدد بالاختبار، واستخدم في الاختبار أربعة مستويات للثقة وهي (0,1), (0,05), (0,01), (0,001).

النتائج والمناقشة :

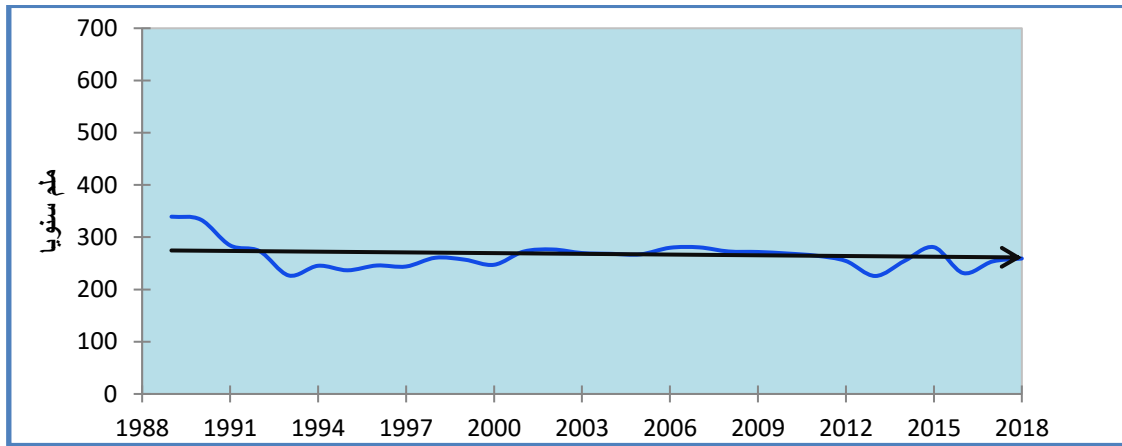
من خلال عرض الوسائل والطرق الإحصائية اعلاه التي تم تطبيقها على بيانات درجة الحرارة الاعتيادية وبخار الماء لمحطة الدراسة وتحليل سلوك التغير العام سنوياً وفصلياً (الشتاء، الربيع، الخريف، الصيف) للتوصل إلى المحصلة النهائية لسلوك تغير العنصرين المذكورين وما ترتب على ذلك السلوك حالات مناخية خلال مدة الدراسة (الزلزالي، 2023).

من خلال اختبار (Mann-Kendall test) لسلوك بخار الماء خلال المدة المدروسة المثبت في الجدول (1) والشكل (1)، أظهر الاختبار باتجاه القيم نحو التناقص عبر الزمن وكانت قيمة التغير السنوي -0,113 ملم وباتجاه عام -0,461 ملم، أظهر التحليل الفصلي انخفاض معدلات بخار الماء في جميع الفصول ماعدا فصل الشتاء إذ ارتفعت فيه القيم نحو التزايد بنسبة 0,154 ملم، وبتجاه عام موجب بمقدار 0,204 ملم.

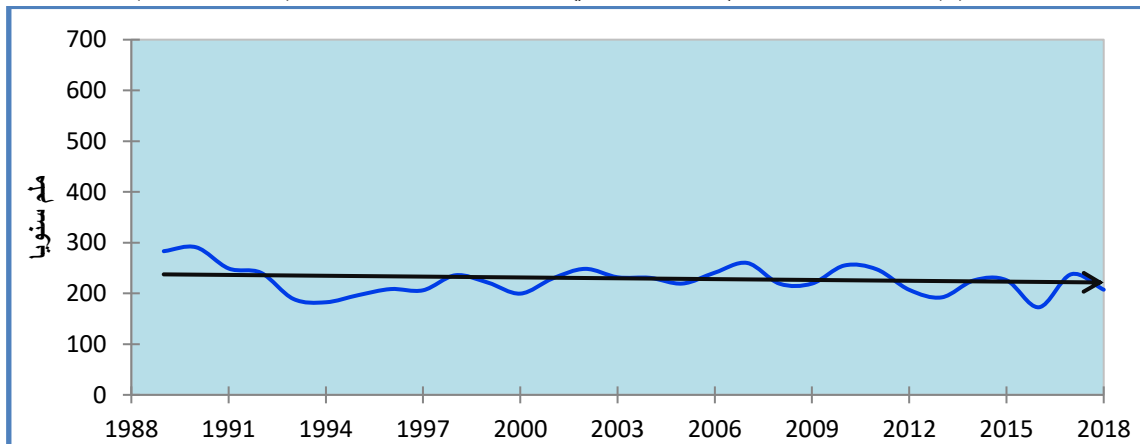
كما سجل فصل الصيف ادنى سلوك لقيم بخار الماء خلال المدة المدروسة إذ سجل تغيراً نحو التناقص بنسبة -0,166 ملم واتجاهها عام سالبا بلغ -1,122 ملم.

الجدول (1): اتجاه تغير بخار الماء (ملم) لمحطة بغداد

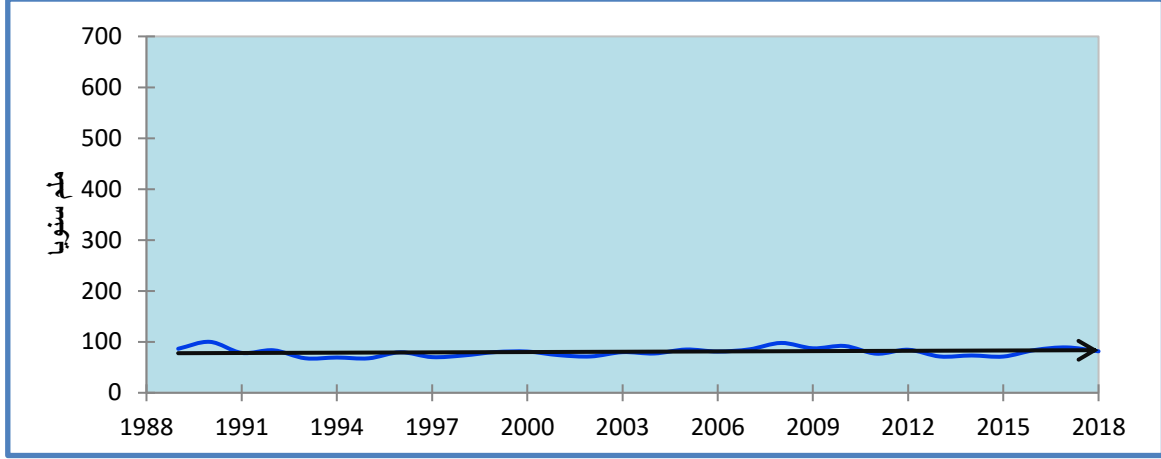
الفصول	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	القيمة الاحتمالية (p-value)
سنوي	-0.461	-0.113	0.396
خريف	-0.551	-0.099	0.457
شتاء	0.204	0.154	0.242
ربيع	-0.955	-0.166	0.199
صيف	-1.122	-0.140	0.288



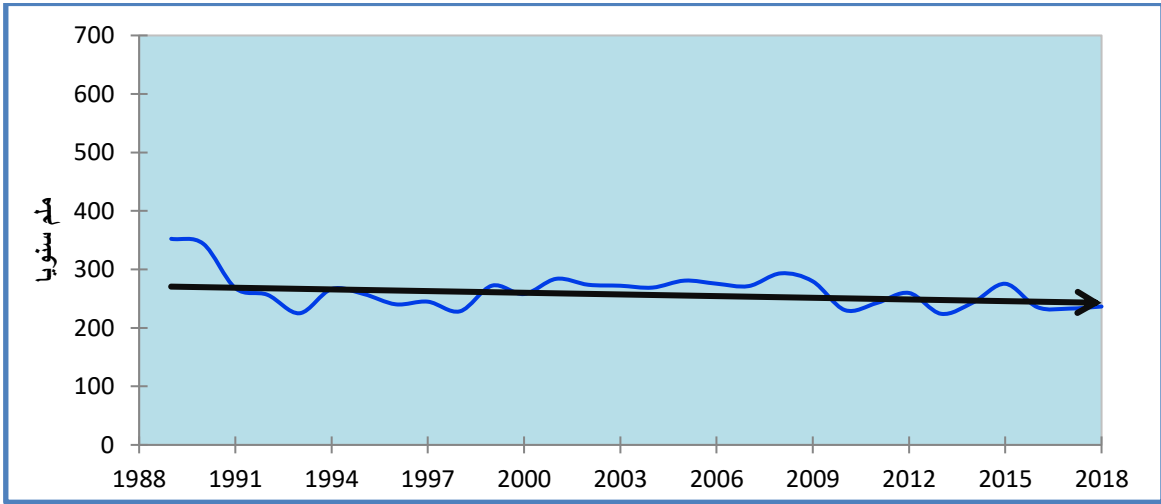
الشكل (1): اتجاه التغير السنوي لبخار الماء في محطة بغداد المناخية للمدة (1988-2018)



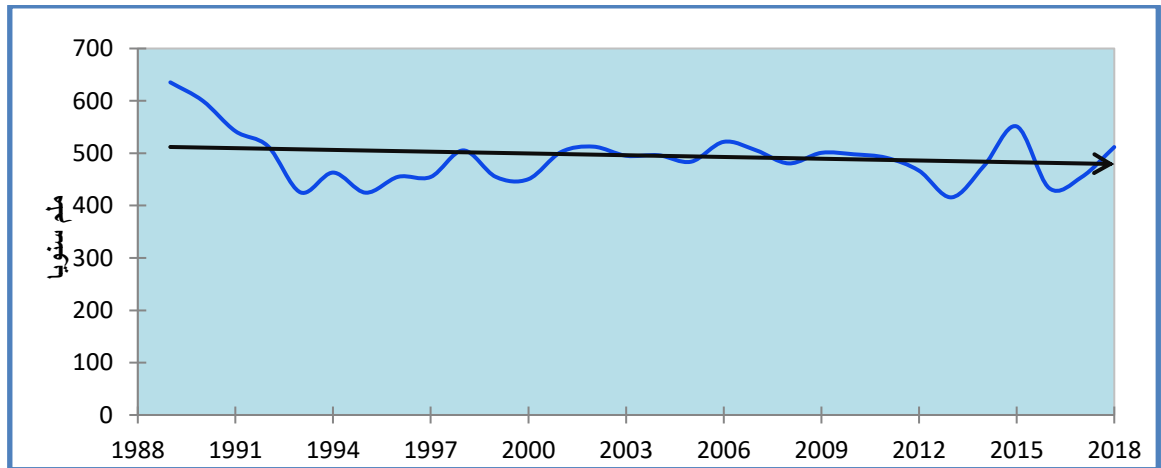
الشكل(٢): اتجاه تغير بخار الماء في محطة بغداد المناخية لفصل الخريف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل(٣): اتجاه تغير بخار الماء في محطة بغداد المناخية لفصل الشتاء للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل(٤): اتجاه تغير بخار الماء في محطة بغداد المناخية لفصل الربيع للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



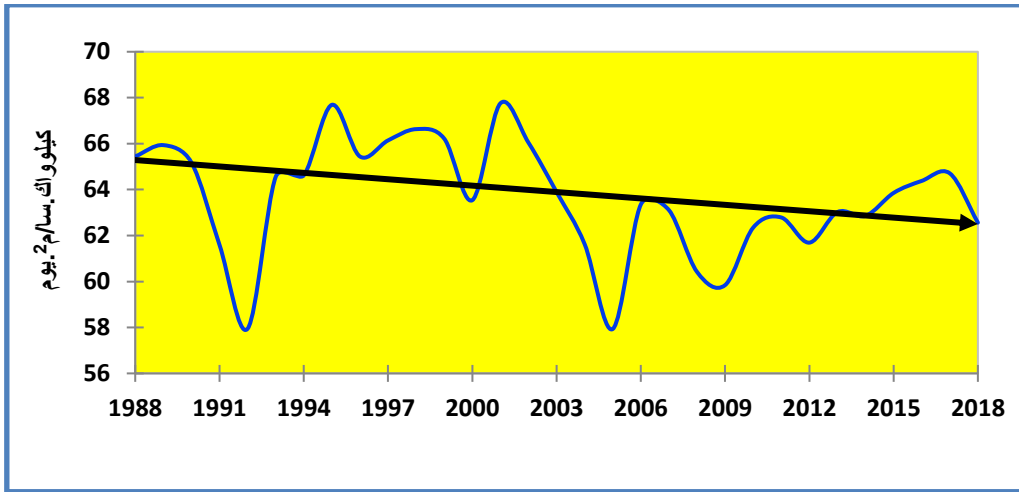
الشكل(٥): اتجاه تغير بخار الماء في محطة بغداد المناخية لفصل الصيف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)

من خلال اختبار (Mann-Kendall test) لسلوك الاشعاع الشمسي الكلي خلال المدة المدروسة المثبت في الجدول (٢) والشكل (٦، ٧، ٨، ٩، ١٠)، أظهر الاختبار باتجاه القيم نحو الانخفاض عبر الزمن وكانت قيمة التغير السنوي ٢,٨٧٦ كيلواط.س/م^٢.يوم، وباتجاه عام مقداره -٠,٠٩٣ كيلواط.س/م^٢.يوم، وظهر التحليل الفصلي انخفاضا في معدلات الاشعاع الشمسي في جميع الفصول ما عدا فصل الشتاء الذي اتجاها عاما نحو الارتفاع سجلت القيم فيه معدلا بمقدار ٠,٠١٣ كيلواط.س/م^٢.يوم ، باتجاه عام موجب بمقدار ٠,٠٠٤ كيلواط.س/م^٢.يوم.

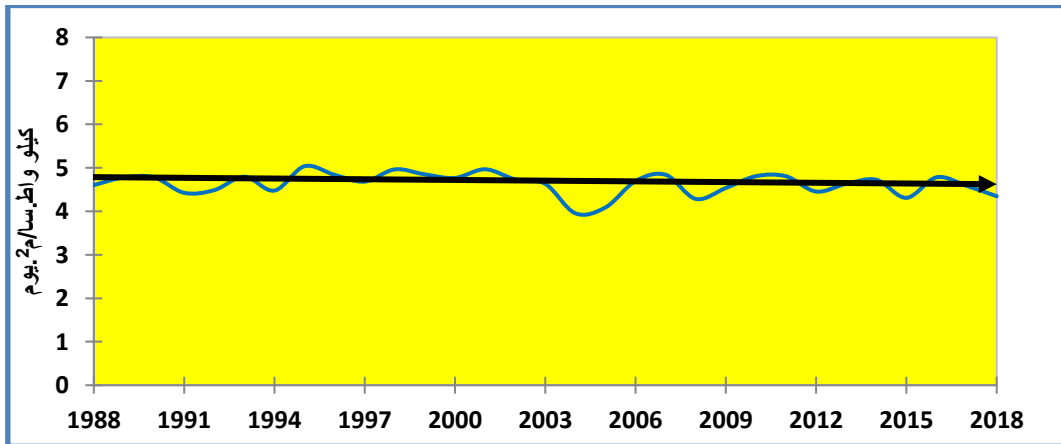
مجلة الفارابي للعلوم الانسانية

الجدول (٢): اتجاه تغير الاشعاع الشمسي (كيلوواط.س/م^٢) لمحطة بغداد

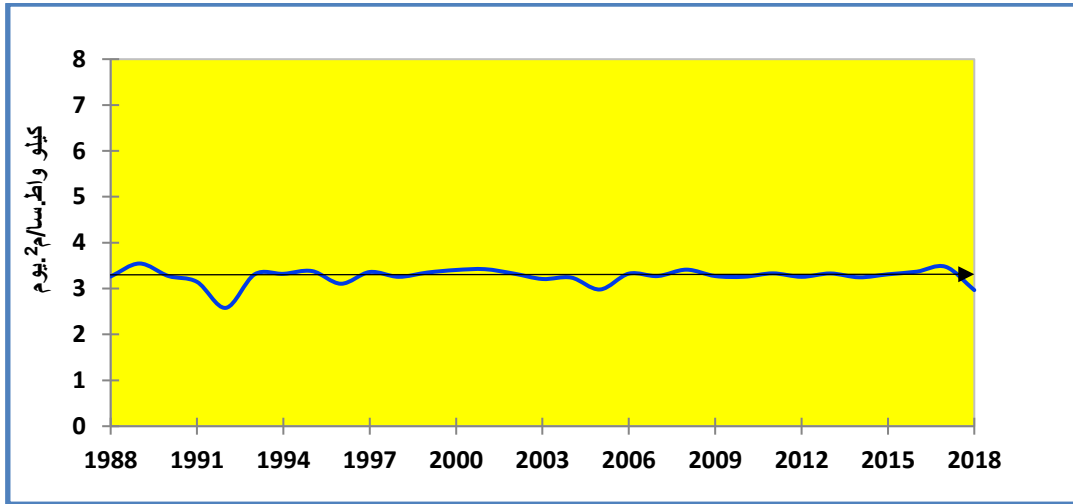
الفصول	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	القيمة الاحتمالية (p-value)
السنوي	-٠,٠٩٣	-٢,٨٧٦	٠,٠٧٢
الخريف	-٠,٠٠٥	-٠,١٦٨	٠,٠٥٠
الشتاء	٠,٠٠٤	٠,٠١٣	٠,٠٤٠
الربيع	-٠,٠١١	-٠,٣٤٨	٠,٠٨٧
الصيف	-٠,٠١٣	-٠,٤٠٩	٠,٠٦٥



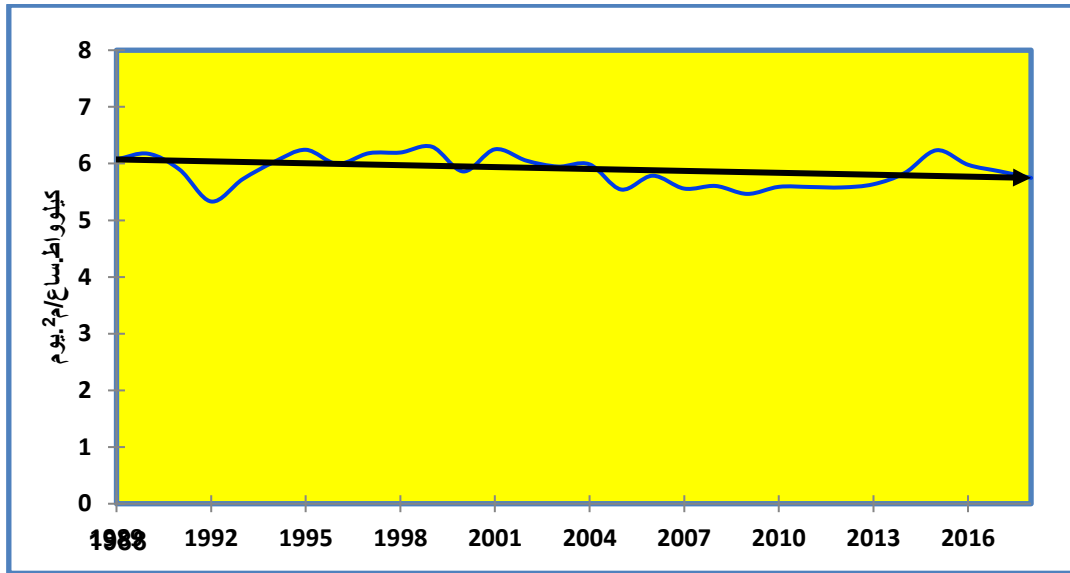
الشكل (٦): اتجاه تغير الاشعاع الشمسي الكلي السنوي في محطة بغداد المناخية للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



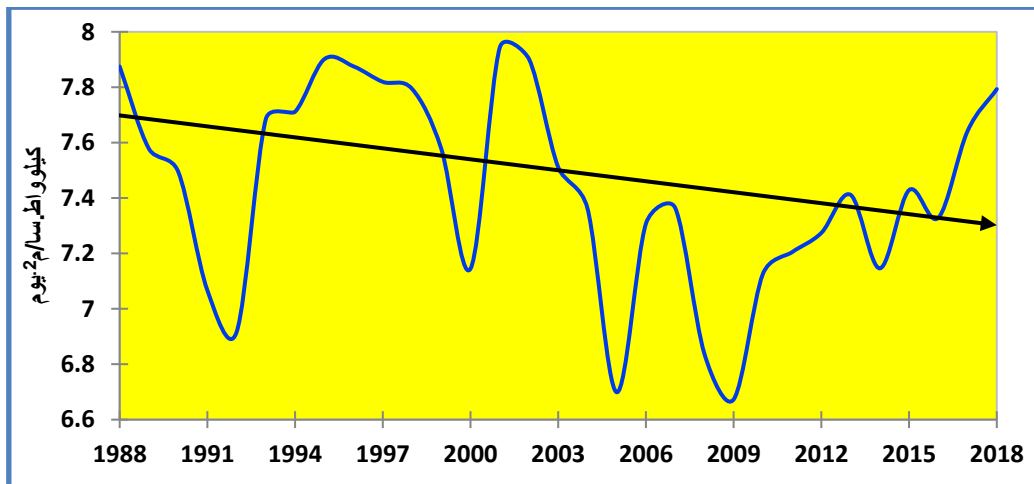
الشكل (٧): اتجاه تغير الاشعاع الشمسي الكلي لفصل الخريف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل(٨): اتجاه تغير الاشعاع الشمسي الكلي لفصل الشتاء للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل(٩): اتجاه تغير الاشعاع الشمسي الكلي لفصل الربيع للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



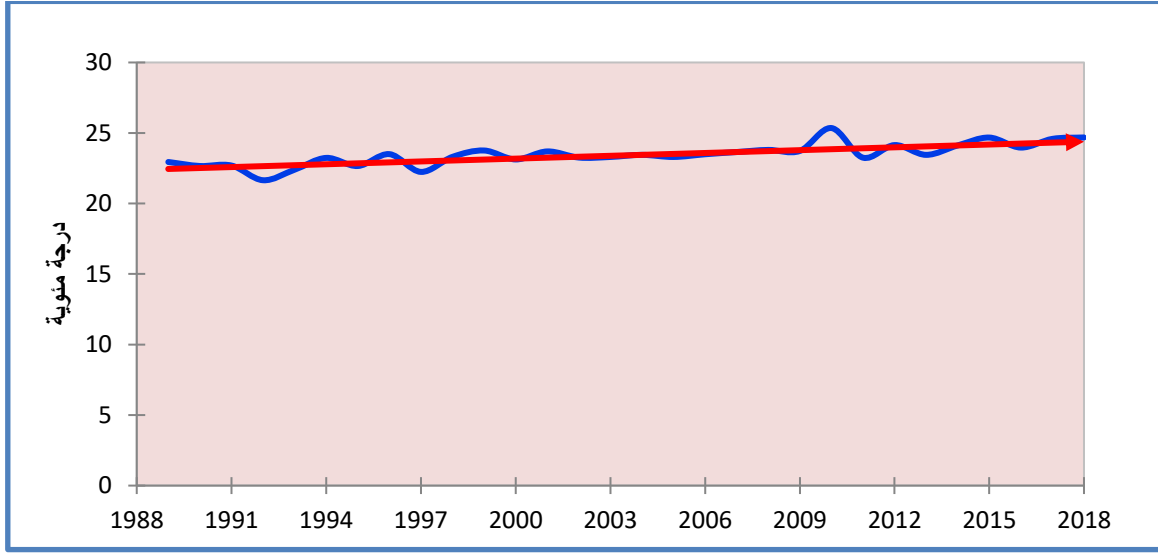
الشكل(١٠): اتجاه تغير الاشعاع الشمسي الكلي لفصل الصيف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)

من خلال اختبار (Mann-Kendall test) لسلوك درجة الحرارة الاعتيادية خلال المدة المدروسة المثبت في الجدول (٣) والشكل (١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥)، أظهر الاختبار اتجاه القيم نحو التزايد عبر الزمن وكانت قيمة التغير السنوي $0,623$ م° وباتجاه عام $0,067$ م°، وظهر التحليل الفصلي ارتفاعا في معدلات درجة الحرارة الاعتيادية في جميع الفصول.

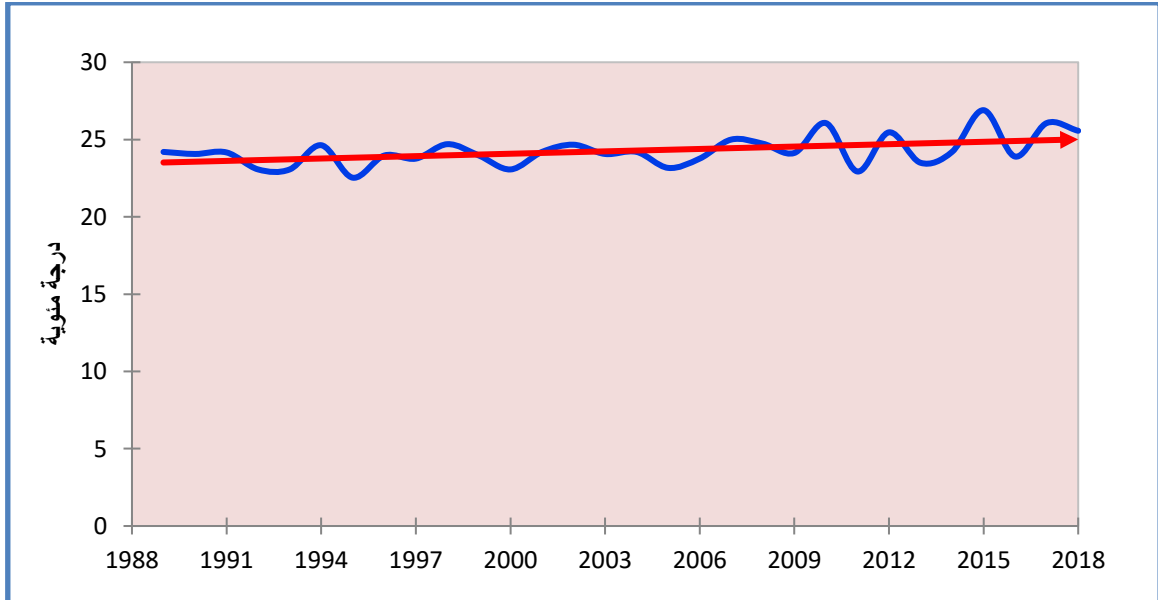
مجلة الفارابي للعلوم الانسانية

الجدول (٣): اتجاه تغير درجة الحرارة الاعتيادية (م) لمحطة بغداد

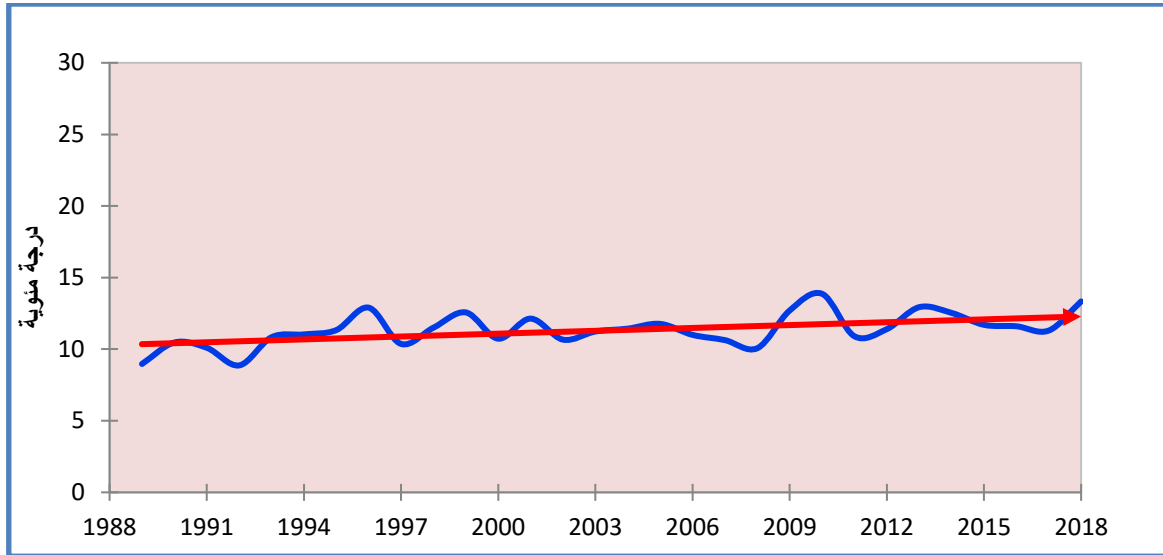
الفصول	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	القيمة الاحتمالية (p-value)
سنوي	0.067	0.623	<0.0001
خريف	0.052	0.279	0.032
شتاء	0.067	0.370	0.004
ربيع	0.053	0.485	0.000
صيف	0.094	0.617	<0.0001



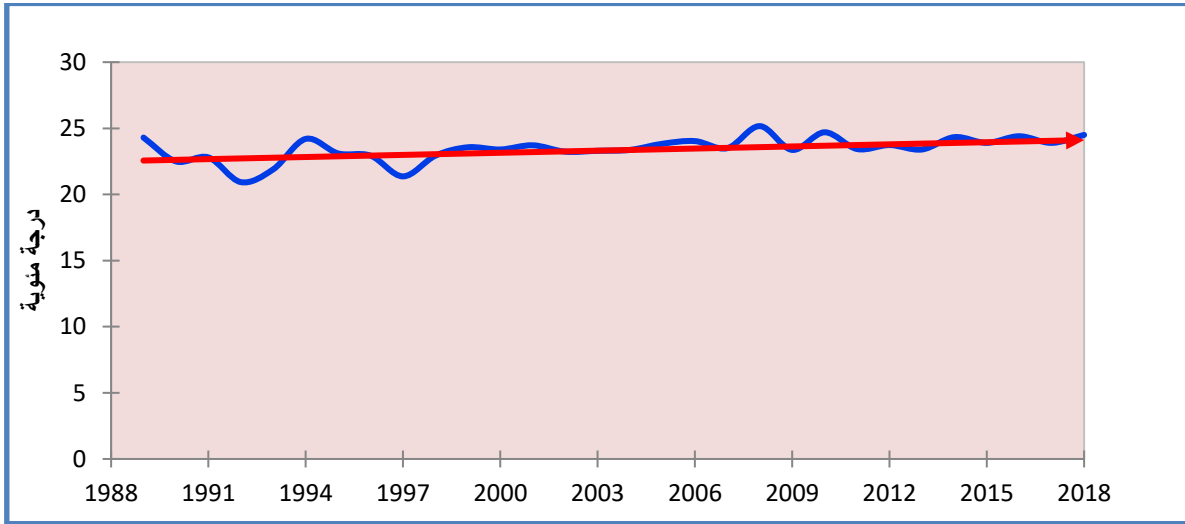
الشكل (١١): اتجاه تغير درجة الحرارة السنوي للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



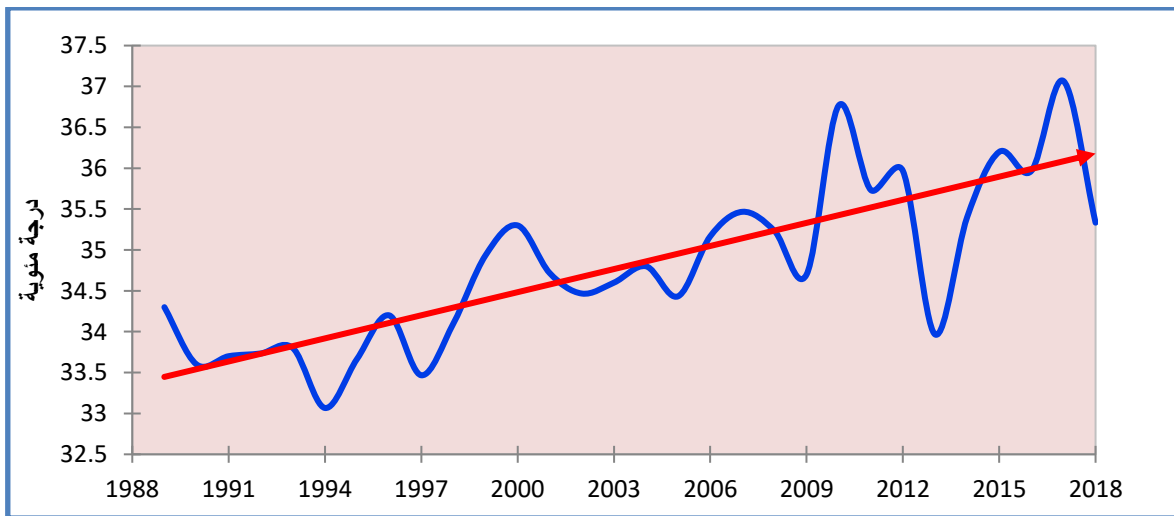
الشكل (١٢): اتجاه تغير درجة الحرارة لفصل الخريف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل (١٣): اتجاه تغير درجة الحرارة لفصل الشتاء للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل (١٤): اتجاه تغير درجة الحرارة لفصل الربيع للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل (١٥): اتجاه تغير درجة الحرارة لفصل الصيف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)

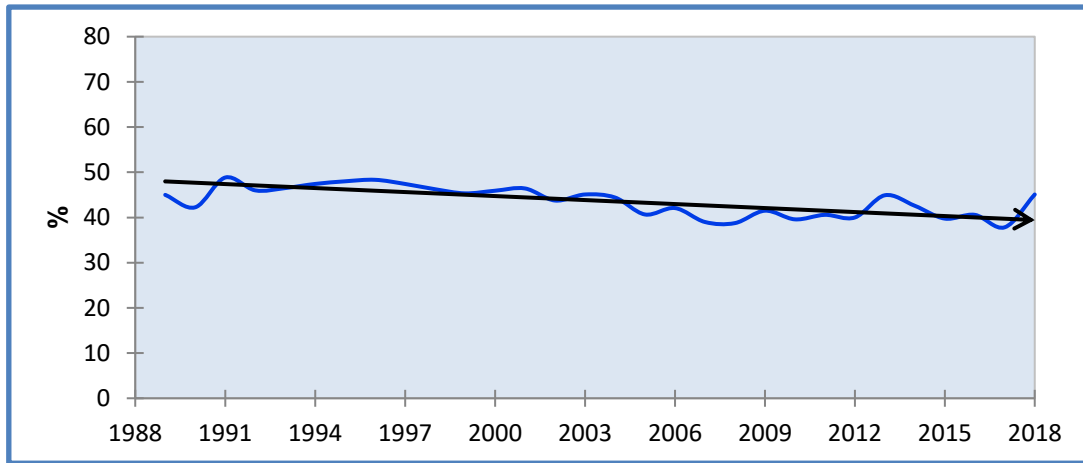
من خلال اختبار (Mann-Kendall test) لسلوك الرطوبة النسبية خلال المدة المدروسة المثبت في الجدول (٤) والشكل (١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠)، أظهر الاختبار باتجاه عام نحو الانخفاض عبر الزمن وكانت قيمة التغير السنوي $< 0,0001\%$ وباتجاه عام -٠,٥٢١٪، أظهر الاتجاه العام الفصلي انخفاضا عاما في معدلات الرطوبة النسبية في جميع

مجلة الفارابي للعلوم الانسانية

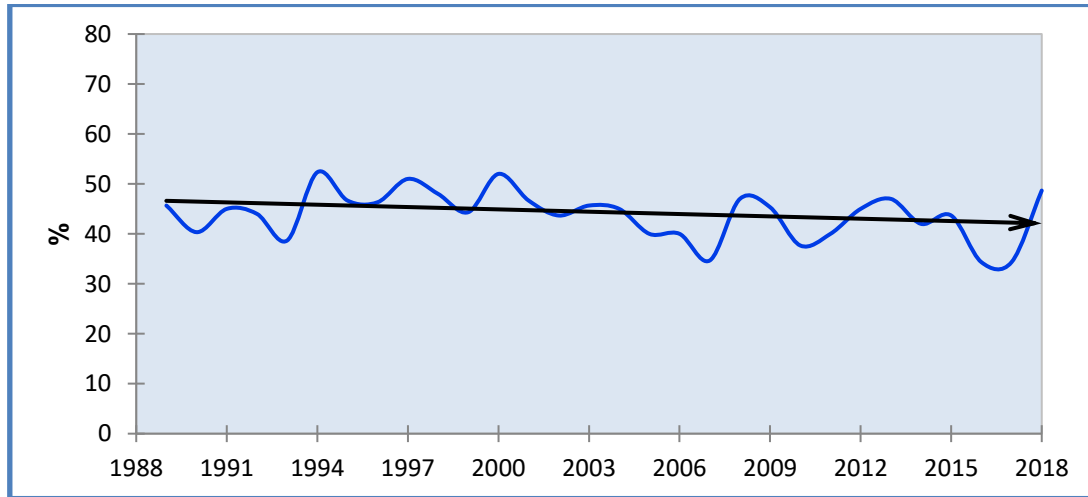
الفصول، وقد سجل فصل الصيف اتجاها عاما شديدا بالانخفاض لقيم الرطوبة النسبية خلال المدة المدروسة إذ سجل تغيرا نحو بنسبة $0,0001\%$ واتجاها عاما سالبا بلغ $-0,534\%$.

الجدول (٤): اتجاه تغير الرطوبة النسبية (%) لمحطة بغداد

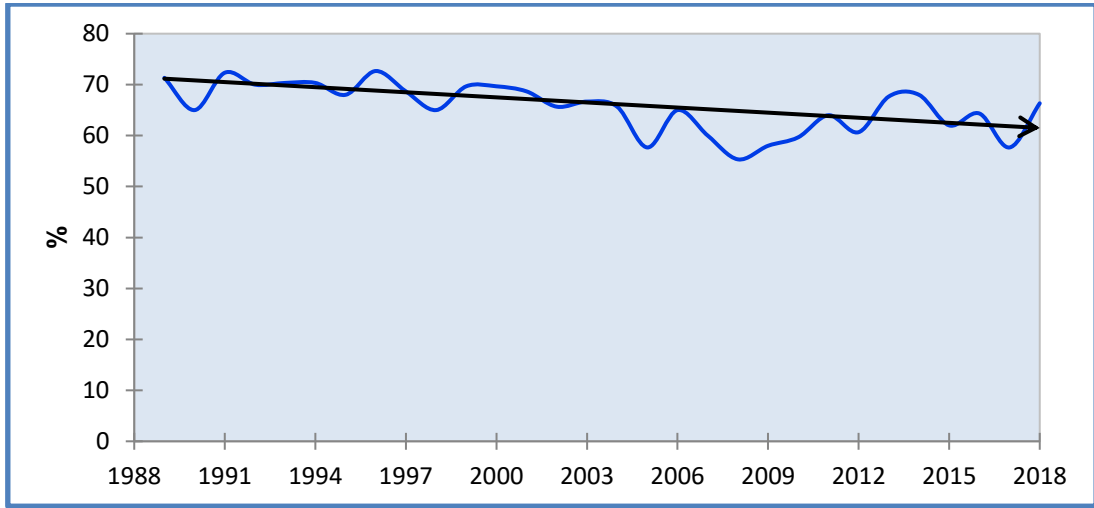
الفصول	معامل الاتجاه	التغير لمدة الدراسة	القيمة الاحتمالية (p-value)
سنوي	-0.521	<0.0001	-0.295
خريف	-0.219	0.093	-0.156
شتاء	-0.483	0.000	-0.333
ربيع	-0.278	0.032	-0.233
صيف	-0.534	<0.0001	-0.271



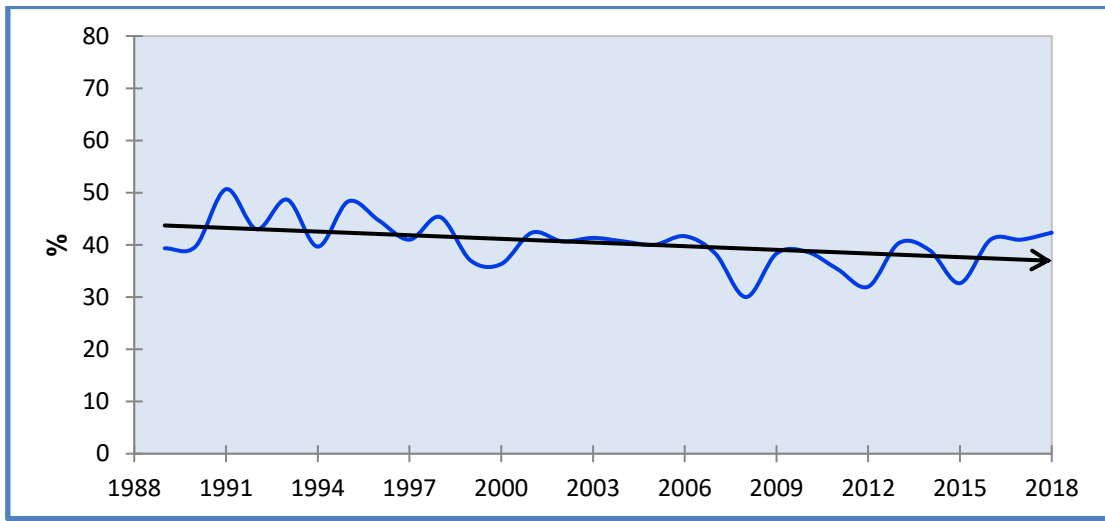
الشكل (١٦): اتجاه تغير الرطوبة النسبية السنوي للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



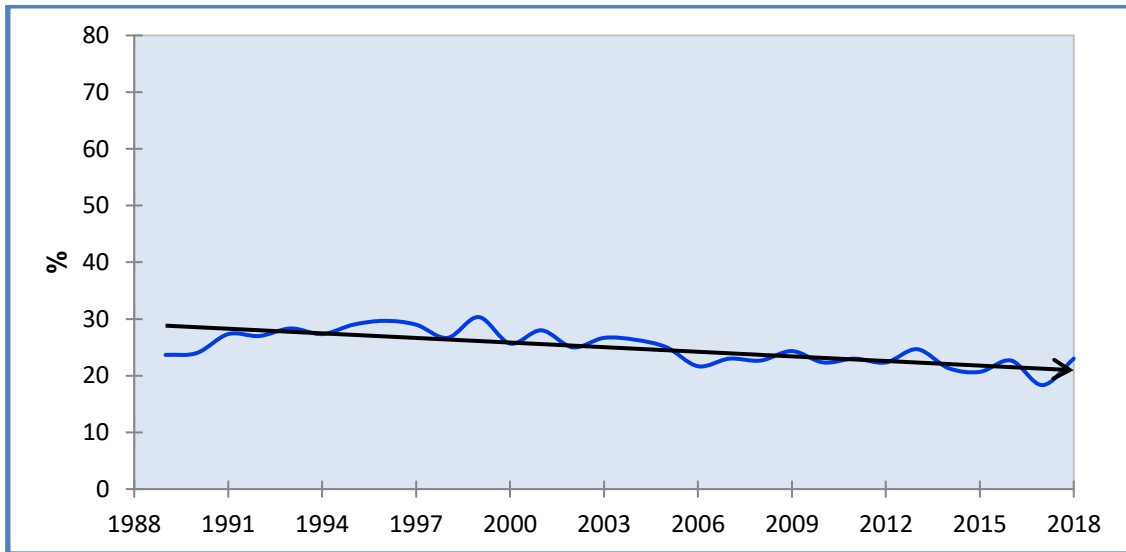
الشكل (١٧): اتجاه تغير الرطوبة النسبية الخريف للمدة (١٩٨٨-٢٠١٨)



الشكل (١٨): اتجاه تغير الرطوبة النسبية لفصل الشتاء للمدة (٢٠١٨-١٩٨٨)



الشكل (١٩): اتجاه تغير الرطوبة النسبية لفصل الربيع للمدة (٢٠١٨-١٩٨٨)



الشكل (٢٠): اتجاه تغير الرطوبة النسبية لفصل الصيف للمدة (٢٠١٨-١٩٨٨)

اظهر تحليل البرنامج التنبؤي لسلوك عنصر بخار الماء في محطة بغداد المناخية للمدة (٢٠١٨-١٩٨٨) سلوك عاما منخفضا سنويا وفصليا خلال المدة المدروسة وهذا ما تطلب تحديد العناصر المناخية التي تؤثر على قيمه وهي (الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية)، اذ اظهر تحليل السلوك العام السنوي للاشعاع الشمسي انخفاضا عاما وكذلك جميع الفصول ماعدا فصل الشتاء الذي ارتفعت فيه قيم الاشعاع الشمسي نتيجة لصفاء الجو وخلوه من الغطاء الغيمي وهذا

ما عمل على اكساب الغلاف الجوي درجة حرارة مرتفعة طويلة مدة الدراسة بالاتجاه العام السنوي والفصلي وانخفاض عاما في معدلات الرطوبة النسبية السنوية والفصلية وبالتالي انخفاض هذه المعدلات مع ارتفاع درجة الحرارة يكسب الغلاف الجوي ظروف تضعف عملية التكاثف وبالتالي تشح الى ان تنقطع المتساقطات.

الاستنتاجات:

- 1- تبين من خلال البيانات المناخية لعنصر بخار الماء لمدينة بغداد خلال المدة (١٩٨٨-٢٠١٨)، ان الاتجاه العام لبخار الماء نحو الانخفاض ويرتفع نوعا ما خلال فصل الشتاء مقارنة بقيم المعدلات خلال الفصول الاخرى خلال المدة.
- 2- تبين من خلال تحليل السلوك العام لعناصر المناخ ان كل من الاشعاع الشمسي والرطوبة النسبية متجهان نحو الانخفاض في حين تتجه درجة الحرارة نحو الارتفاع.
- 3- من خلال تحليل السلوك العام للعناصر المناخية تبين تأثير ارتفاع درجة الحرارة خلال مدة الدراسة لجميع الفصول نتج عنه قلة الرطوبة النسبية ظهر تأثيرها على قيم بخار الماء ونشاطه في تشكيل مظاهر التساقط وشحتها وتنشيط عوامل الجفاف وتوسع لمظاهر التصحر.
- 4- شحة التساقط بأشكاله المختلفة ونشاط ظاهرة التصحر اضافة الى الملوثات الجوية ادت الى زيادة ارتفاع درجة الحرارة على سطح الارض وتنشيط ظاهرة الاحتباس الحراري.

المصادر:

Mondal, A., kund, s., & Mukhopadhyay, A. (2010). Rainfall trend analysis by mann-kendall test: a case study of north-eastern part of cuttack district. department of water resources development & management, indian institute of technology, roolee, india college of oceanographic studies, jadavpur university, kolkata athour for correspondence.

Rao, S. S. (November 30, 2018). A course in Time Series Analysis.

الهيئة العامة الانواء الجوية والرصد الزلزالي. (٢٠٢٣). بيانات مناخية (غير منشورة). العراق - بغداد: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات.

حمدة حمودي شيت. (٢٠١٧). التغير المناخي واثره على الموازنة المائية في حوض الفتحه - سامراء. مجلة الفراهيدي للعلوم، العدد ٣١، ٢٢٦-٢٤٢.

سمير مصطفى الشعراوي. (٢٠٠٥). مقدمة في التحليل الحديث للسلاسل الزمنية. الرياض: ط١، جامعة الملك عبد العزيز. ضياء صائب احمد ابراهيم الالوسي. (٢٠٠٩). عناصر وظواهر مناخ العراق وخصائصها واتجاهاتها الحديثة. رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية تربية ابن رشد، بغداد. بغداد.

عادل سعيد الراوي، و قصي عبد المجيد السامرائي. (١٩٩٠). المناخ التطبيقي. جامعة بغداد: دار ابن الاثير. كاظم عبد الوهاب الاسدي، بشرى رمضان ياسين، و علي عبد الزهرة كاظم. (٢٠١٩). اثر التغيرات المناخية في التنمية المستدامة للموارد المائية -دراسة تطبيقية في محافظة البصرة. مجلة ابحاث البصرة للعلوم الانسانية، العدد ٤، المجلد ٤٤.

نغم ذاري ابراهيم. (٢٠١٩). علاقة الغطاء الغيمي مع قيم التبخر والاشعاع الشمسي لمدينة بغداد. مجلة جامعة بابل للعلوم التطبيقية، العدد ٢، ١٧-٢٦.

Reference:

- General Authority for Meteorology and Seismic Monitoring. (2018). *Climatic Data* (unpublished). Iraq – Baghdad: Republic of Iraq, Ministry of Transport and Communications.
- Hamda Hammoudi Sheet. (2017). *Climate Change and Its Impact on the Water Balance in the Al-Fatha–Samarra Basin*. Al-Farahidi Journal of Science, Issue 31, pp. 226–242.
- Samir Mustafa Al-Shaarawi. (2005). *Introduction to Modern Time Series Analysis*. Riyadh: 1st Edition, King Abdulaziz University.

- Diaa Saeb Ahmed Ibrahim Al-Alousi. (2009). *Elements and Phenomena of Iraq's Climate, Their Characteristics and Modern Trends*. Master's Thesis (unpublished), University of Baghdad, College of Education Ibn Rushd, Baghdad.
- Adel Saeed Al-Rawi & Qusai Abdul-Majeed Al-Samarrai. (1990). *Applied Climate*. University of Baghdad: Dar Ibn Al-Atheer.
- Kadhim Abdul-Wahab Al-Asadi, Bushra Ramadan Yaseen, & Ali Abdul-Zahra Kadhim. (2019). *The Impact of Climate Changes on the Sustainable Development of Water Resources – An Applied Study in Basra Governorate*. Basra Research Journal for Human Sciences, Issue 4, Volume 44.
- Nagham Dhari Ibrahim. (2019). *The Relationship Between Cloud Cover and Evaporation and Solar Radiation Values in the City of Baghdad*. University of Babylon Journal for Applied Sciences, Issue 2, pp. 17–26.
- Mondal, A., kund, s., & Mukhopadhyay, A. (2010). *Rainfall trend analysis by mann-kendall test: a case study of north-eastern part of cuttack district*. department of water resources development & management, indian institute of technology, roolee, india college of oceanographic studies, jadavpur university, kolkata athour for correspondence.
- Rao, S. S. (November 30, 2018). *A course in Time Series Analysis*.