

# دراسة تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف

في الفترة من عام 1948 الى عام 2018



اعداد

عزيزة سليمان علي جمعة

أخصائي أول بإدارة الإحصاء

المراجعة العلمية:

د. عبدالله عبدالرحمن عبدالله

## ملخص البحث

في هذا البحث تم القيام بعمل دراسة حديثة لدراسة تغيرات الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف في الفترة من عام ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨ ولقد استخدمت البيانات الشهرية للعناصر الجوية الرطوبة النسبية ودرجة الحرارة عند سطح الأرض في فصل الصيف (يونيو- يوليو- أغسطس) للوقوف على تغيرات هذه العناصر الجوية خلال فترة الدراسة. كما تم دراسة ارتباط هذه العناصر الجوية بالتغيرات العالمية الحادثة في درجة الحرارة من خلال الاحترار العالمي لكوكب الأرض في الفترة من عام ١٩٤٨ الى عام ٢٠١٨، وأيضا مدى ارتباط العناصر الجوية بالمؤشرات المناخية مثل التذبذب شمال الاطلسي (NAO)

ومؤشر التذبذب الجنوبي (SOI). وهذه الدراسة في هذا البحث شملت كامل حدود مصر من خط عرض ٢٢ وحتى خط عرض ٣٢ شمالا ومن خط طول ٢٥ درجة الى ٣٦ درجة شرقا وتم تحليل ودراسة العلاقة بين العناصر المناخية المستخدمة في هذه الدراسة في مصر والاحترار العالمي لكوكب الأرض والمؤشرات المناخية باستخدام طريقة الارتباط الخطي باستخدام طريقة مونتوكارلو للارتباط الخطي. ولقد أظهرت النتائج بجلاء حدوث تغيرات مناخية طفيفة في الرطوبة النسبية في مصر في فصل الصيف. فهناك نقص طفيف في الرطوبة النسبية خلال فترة الدراسة. مما يقلل بالشعور بالزيادة الحادثة في ارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف. وبينت نتائج هذا البحث وجود علاقة عكسية بين الاحترار العالمي لكوكب الأرض وتغير الرطوبة فوق مصر في فصل الصيف. ووجود علاقة طردية مؤثرة بين تغير الرطوبة فوق شرق مصر في فصل الصيف ومؤشر التذبذب شمال الاطلسي (NAO). ووجود علاقة طردية أيضا بين تغير الرطوبة فوق منطقتي شمال وغرب مصر ومؤشر التذبذب الجنوبي (SOI) خلال فترة الدراسة (١٩٤٨-٢٠١٨).

## ١ - مقدمة

إن توزيع الرطوبة في فصل الصيف فوق مصر يرتبط بمناخ مصر وله طبيعته الخاصة نظراً لموقع مصر الجغرافي وأيضا لطبيعة مناخ المناطق المجاورة وبخاصة منطقتي شرق البحر المتوسط ومنطقة البحر الاحمر. ومناخ مصر عموما يتأثر بمناخ المناطق المدارية جنوبا وبمناخ شرق البحر المتوسط شمالا. فمناخ المناطق الجنوبية لمصر يعد مناخا صحراويا ويكون جافا في معظم أوقات السنة. بينما مناخ المناطق الشمالية يعتبر مناخا معتدلا نسبيا لوجود مصرفي منطقة شرق البحر المتوسط ويكون الهواء رطبا نسبيا. وتختلف نسبة الرطوبة من مكان الى اخر فوق مصر تبعا لنوعية كتل الهواء السائدة فوق هذا المكان. فنظم الطقس وحالة الجو الرطوبة فوق مصر تتباين بشدة في منطقة شرق البحر المتوسط ومنطقة البحر الأحمر على مدار العام. وهذا التباين في حالات الطقس يرجع الى اختلاف طبيعة كتل الهواء وطبيعة سطح الأرض بين يابس وماء. مرجع (١) و(٣) ويظهر هذا التباين في حالة الجوجليا في مناخ مصر من فصل الى فصل اخر وبخاصة في فصل الصيف مرجع (٣) و(٤) ولقد أظهرت الدراسات السابقة ان فصل الصيف يكون الإحساس بشدة الحرارة فيه أعلى منه في الفصول الأخرى نظرا لارتفاع الرطوبة في فصل الصيف في مصر. ونظرا للارتفاع المستمر لدرجات الحرارة فوق عن معدلها وللتعرف على ما حدث من تغيرات في مناخ مصر (٥) وجب علينا

عمل دراسة حديثة للوقوف على تغيرات الرطوبة فوق مصر في فصل الصيف واسبابها مما يساعدنا في فهم دور التغيرات العالمية في مناخ الأرض وتأثيراتها في مناخ مصر بصفة عامة وتأثيراتها على الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف بصفة خاصة.

## ٢ - البيانات والطريقة المستخدمة في الدراسة

في هذه الدراسة تم استخدام البيانات الشهرية (لتحليل البيانات النسبية لنسب / انكار) (NCEP/NECR) للعناصر المناخية من الرطوبة النسبية عند سطح الأرض ودرجات الحرارة عند سطح الأرض في اشهر فصل الصيف (يونيو. يوليو . أغسطس) خلال الفترة (١٩٤٨- ٢٠١٨) . وهذه البيانات ممثلة على شكل نقاط شبكية كل منها  $2,5 \times 2,5$  درجة خط طول وخط عرض. والنطاق المستخدم لهذه البيانات هو  $22,5$  إلى  $32,5$  درجة خط عرض  $25$  إلى  $37,5$  درجة خط طول. والنطاق المستخدم في هذه الدراسة عبارة عن شبكة من العناصر المناخية (شبكة  $6 \times 5$ ) شبكة لمنطقة الدراسة. بالإضافة الى ذلك تم استخدام القيم الشهرية لنفس تلك الفترة للمؤشرات المناخية التذبذب شمال الاطلسي (NAO) ومؤشر التذبذب الجنوبي (SOI). وهذه البيانات التي قدمتها (NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA) . واستخدمت طريقة المتسلسلات الزمنية وأيضا طريقة الشذوذ في دراسة تغير العناصر المناخية. والمعدل المناخي لعناصر الطقس

المستخدمة في الدراسة الحالية اخذ للفترة (١٩٨١-٢٠١٠). وكذلك تم استخدام القيم الشهرية لقيم الاحترار العالمي لكوكب الأرض (من وكالة الفضاء الامريكية ناسا NASA). وتم تحليل ودراسة العلاقة بين الرطوبة النسبية في مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض والمؤشرات المناخية المذكورة باستخدام طريقة الارتباط الخطى باستخدام طريقة مونتوكارلو للارتباط الخطى (مرجع ٦).

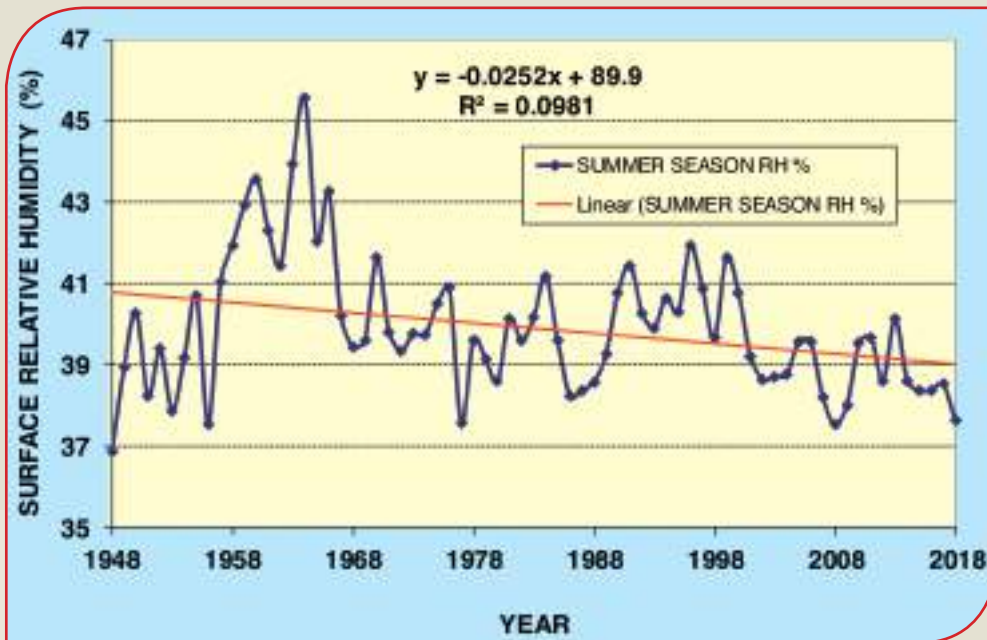
## ٣ - المؤشرات المناخية

### ١ - مؤشر التذبذب الشمال الأطلسي (NAO)

هذا المؤشر يعبر عن تقلبات ظاهرة طقس في المحيط الأطلسي الشمالي وتقلبات في الاختلاف في الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر بين المنخفض الجوي الايسلندي والمرتفع الجوي فوق جزر الأزور. ويعبر كذلك عن شدة وارتفاع جزر الأزور، فإنه يسيطر على قوة واتجاه الرياح الغربية وموقع مسارات العواصف عبر شمال المحيط الأطلسي.

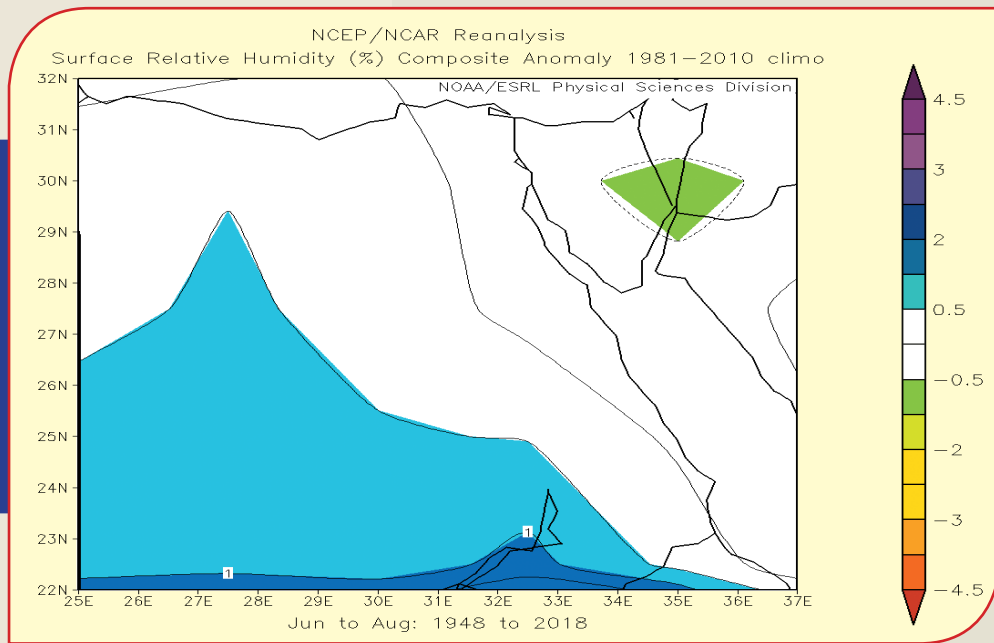
### ٢ - مؤشر التذبذب الجنوبي (SOI)

يعطى مؤشر التذبذب الجنوبي مؤشرا على تطور وشدة أحداث النينو أو اللانينا في المحيط الهادئ. ويتم احتساب مؤشر التذبذب الجنوبي باستخدام الاختلافات في الضغط الجوي عند السطح بين محطتي الأرصاد تاهيتي وداروين.



شكل (١) يبين التغير في النسبة المئوية للرطوبة النسبية في فصل الصيف وأيضاً اتجاه ميلها فوق مصر في الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨

شكل (٢) يبين توزيع الشذوذ في الرطوبة النسبية السطحية في فصل الصيف فوق مصر في الفترة الزمنية من ١٩٤٨ إلى ٢٠١٨

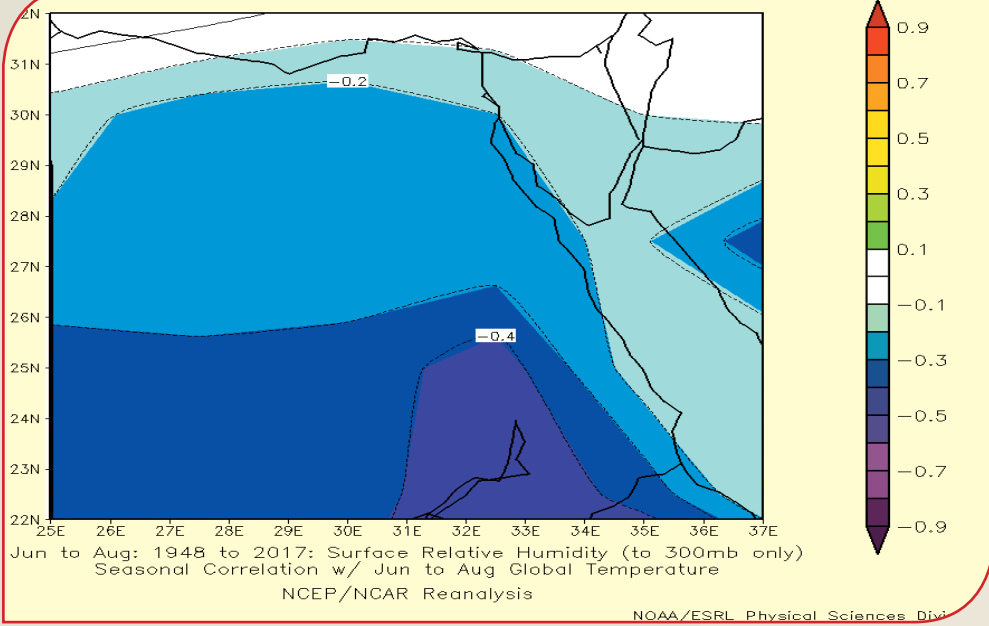


٢ - في العقدين الاخيرين (١٩٩٨-٢٠١٨) حدث تناقص في الرطوبة النسبية كما هو موضح في الشكل (١).  
٣- شكل (٢) يبين الشذوذ في قيم الرطوبة النسبية ويظهر زيادة في الرطوبة النسبية عن معدلها الفصلي فوق منطقة جنوب غرب

النتائج ما يلي:  
١ - حدوث تغير في قيم الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف من عام الى عام اخر. ويميل اتجاه هذا التغير الى الانخفاض خلال فترة الدراسة في الفترة من ١٩٤٨-٢٠١٨ انظر شكل (١).

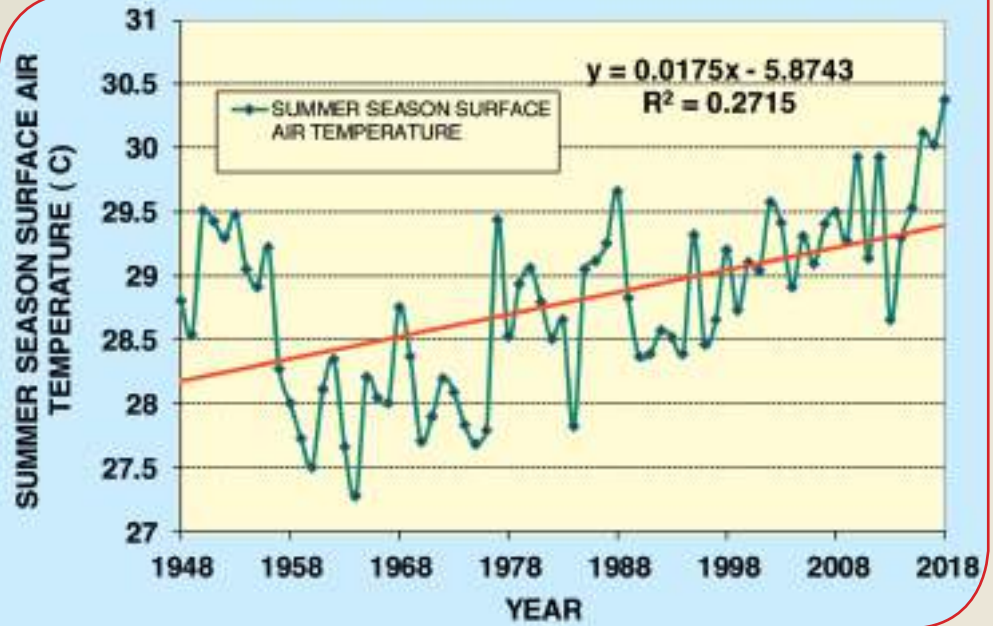
#### ٤ - النتائج

٤-١ دراسة تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف في الفترة من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨  
تم دراسة تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف في الفترة من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨ وأظهرت



شكل (٣) يبين توزيع العلاقة بين الرطوبة النسبية السطحية (%) في فصل الصيف فوق مصر والاحتباس الحراري العالمي في الفترة الزمنية من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨

شكل (٤) يبين التغير في درجات الحرارة سنوياً في فصل الصيف وأيضاً اتجاه ميلها فوق مصر في الفترة الزمنية من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨



مصر فقط. ولكن هذه الزيادة طفيفة في حدود ١% عن المعدل الفصلي.

٢-٤ دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض

تبين من دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض وجود علاقة عكسية مؤثرة بين نسبة الرطوبة فوق مصر والاحترار العالمي خلال فترة الدراسة

كما هو واضح من شكل (٣). كما ظهر أيضاً تحليل درجة الحرارة فوق مصر في فصل الصيف حدوث ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة عند سطح الأرض فوق مصر في فصل الصيف انظر شكل (٤).

مصر فقط. ولكن هذه الزيادة طفيفة في حدود ١% عن المعدل الفصلي.

٢-٤ دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض

تبين من دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض وجود علاقة عكسية مؤثرة بين نسبة الرطوبة فوق مصر والاحترار العالمي خلال فترة الدراسة

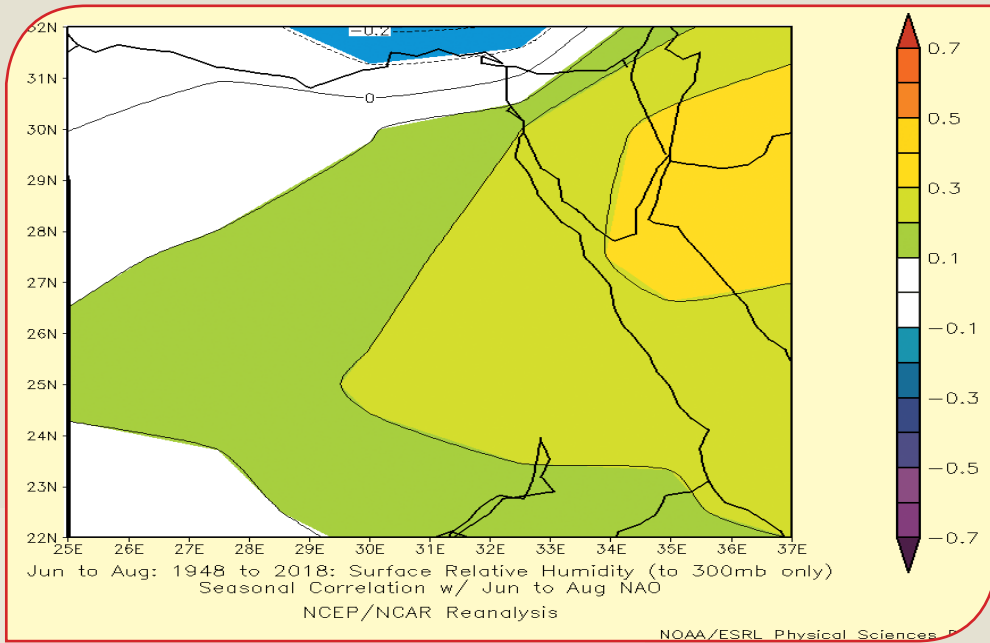
كما هو واضح من شكل (٣). كما ظهر أيضاً تحليل درجة الحرارة فوق مصر في فصل الصيف حدوث ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة عند سطح الأرض فوق مصر في فصل الصيف انظر شكل (٤).

مصر فقط. ولكن هذه الزيادة طفيفة في حدود ١% عن المعدل الفصلي.

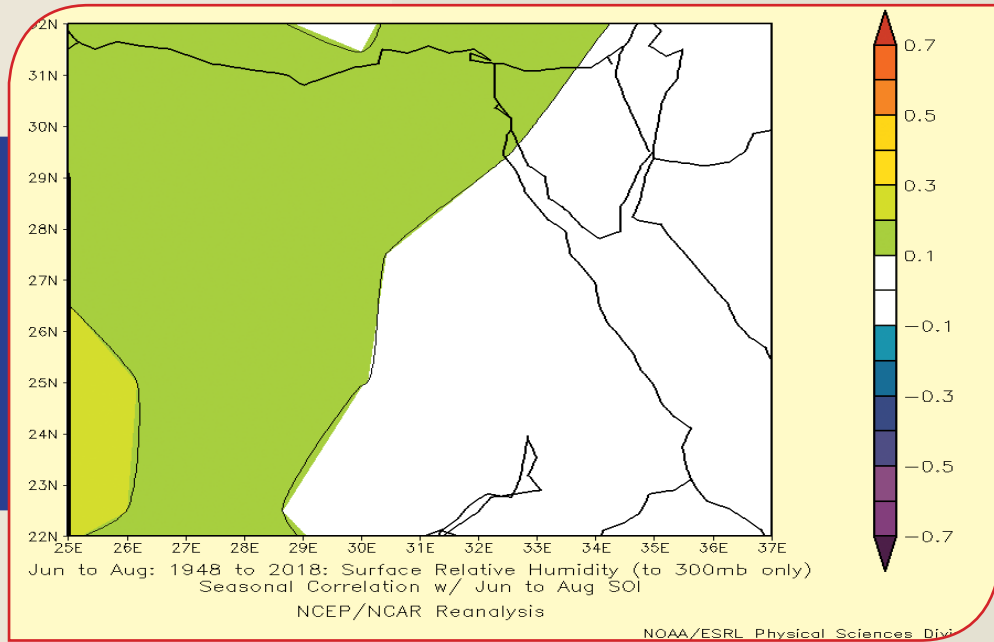
٢-٤ دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض

تبين من دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والاحترار العالمي لكوكب الأرض وجود علاقة عكسية مؤثرة بين نسبة الرطوبة فوق مصر والاحترار العالمي خلال فترة الدراسة

كما هو واضح من شكل (٣). كما ظهر أيضاً تحليل درجة الحرارة فوق مصر في فصل الصيف حدوث ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة عند سطح الأرض فوق مصر في فصل الصيف انظر شكل (٤).



شكل (٥) يبين توزيع العلاقة بين الرطوبة النسبية السطحية في فصل الصيف فوق مصر ومؤشر التذبذب شمال الأطلسي في الفترة الزمنية من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨



شكل (١) يبين توزيع العلاقة بين الرطوبة النسبية السطحية في فصل الصيف فوق مصر ومؤشر التذبذب الجنوبي في الفترة الزمنية من ١٩٤٨ الى ٢٠١٨

الرطوبة فوق مصر في فصل الصيف ومؤشر التذبذب الجنوبي SOI فوق المنطقة الشمالية والمنطقة الغربية لمصر كما هو مبين في شكل (٦).

ويمكن القول وفقا لنتائج هذا البحث ان الرطوبة النسبية فوق

المناخية NAO وSOI ما يلي:

١- وجود علاقة طردية مؤثرة بين نسبة الرطوبة فوق مصر في فصل الصيف ومؤشر التذبذب شمال الأطلسي NAO عدا المنطقة الشمالية الغربية. انظر شكل (٥).

٢- وجود علاقة طردية بين نسبة

٤-٣ دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والمؤشرات المناخية SOI وNAO

أظهرت نتائج دراسة علاقة الارتباط بين تغير الرطوبة النسبية فوق مصر في فصل الصيف والمؤشرات

مصرفى فصل الصيف تقل بدرجة الرطوبة مرتبط ارتباطا وثيقا ومؤشر التذبذب الجنوبي. وان طفيفة من فصل الى اخر وبخاصة بالاحترار العالمى لكوكب الأرض تناقص الرطوبة النسبية يقلل من فى السنوات الأخيرة (العقدين والشعور بشدة درجات الحرارة فى مؤشر التذبذب الشمال الأطلسى فصل الصيف فى مصر. الاخيرين) وان هذا التغير فى

## شكر

ويأمل المؤلف أن يشكر قسم العلوم الفيزيائية التابع للإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوى (NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA) لما قدمه من اشكال من موقعها على الإنترنت على العنوان التالي: <http://www.esrl.noaa.gov/psd/> كما يشكر المؤلف وكالة الفضاء الامريكية ناسا (NASA) لما قدمته من بيانات الاحترار العالمى لكوكب الأرض

## المراجع

- (1) MedCLIVAR (2007) Mediterranean climate variability, report for the CLIVAR SSG15. 1115- September 2007, Geneva.
- (2) Hafez Y. (2018) A Recent Study of Seasonal and Interannual Climate Variability over the Eastern Mediterranean Region. Journal of Geoscience and Environment Protection, 6, 132151- <https://doi.org/10.4236/gep.2018.61009>
- (3) عزيزة سليمان على جمعة (2018) : دراسة حديثة للتغيرات المناخية الفصلية فوق مصر. مجلة هيئة الأرصاد الجوية العدد (55) رقم الصفحات (41-47)
- (4) عزيزة سليمان على جمعة (2018) : دراسة العلاقة بين امطار فصل الخريف فى مصر والمؤشرات المناخية العالمية. مجلة هيئة الأرصاد الجوية ، العدد (56) رقم الصفحات (30-36).
- (5) عزيزة سليمان على جمعة (2019) : دراسة حديثة لمناخ مصر . مجلة هيئة الأرصاد الجوية، العدد (57) رقم الصفحات (25-30)
- ((6 Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., et al. (1996) The NCEP/NCAR 40 Year Reanalysis Project. Bulletin of the American Meteorological Society, 77, 437471-. [http://dx.doi.org/10.1175/0772.0\(1996\)0477-1520.CO;2](http://dx.doi.org/10.1175/0772.0(1996)0477-1520.CO;2)