وزارة التعليم العاليّ والبحث العلميّ

جامعة ديالى
كلية التربيّة للعلوم الإنسانيّة
قسم الجغرافيا / الدراسات العليا

تأثير ذبذبة شمالي الاطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا وبعض العناصر المناخية في العراق

أطروحة مقدمة

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية / جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة في الجغرافيا

من قبل الطالبة

سندسُ محمّد علوان الزبيديّ

بإشراف

الأستاذ الدكتور

سالار علي خضر الدزيي

1437هـ **2017م**

تمهيد:

تعد ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) التي تنشط في نصف الكرة الشمالي من الكرة الأرضية ضمن العروض الوسطى،إحدى الظواهر المناخية التي توثر على مساحات واسعة من شرق المحيط الأطلسي ودول حوض البحر المتوسط والشرق الأوسط وقارة أوربا .

أصبح لهذا الظاهرة دراسات حديثة تبحث في تأثيراتها المباشرة وغير المباشرة على مناخ البلدان المختلفة ولها مجالات تطبيقية تؤثر في جوانب الحياة المختلفة .

وهي من الظواهر المناخية المتكررة ، ولابُد وان لها اثر من قريب أو بعيد على الأحوال الجويّة للبلاد , لذا جاءت فكرة هذه البحث في محاولة لمعرفة تأثيراها على مناخ العراق

مشكلة البحث :

تضمت مشكلة البحث في تحديد تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على مناخ العراق من خلال المشكلة الرئيسة والمشكلة الثانوية وطرح بعض الأسئلة والمحاولة التوصل إلى الحلول العلميّة المبرهنة :

أولا:- المشكلة الرئيسة وهي :

1- هل يوجد تأثير لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا ومنها (منخفضات البحر المتوسط المنفردة والمندمجة) على مناخ العراق ؟

2- هل التغير الذي أصاب قوة أو ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) تأثير على المنخفضات الجويّة (المتوسطي المنفرد ، المنخفض المندمج) في تكرارها او مدة بقائها وبالتالي على مناخ العراق ؟

ثانياً: - المشكلة الثانوية وهي : -

1- ما هو تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ (NAO) على بعض العناصر المناخية في العراق: ومنها (معدل درجات الحرارة ،سرعة الرياح ، الرطوبة النسبية،عدد الأيام الممطرة ،كميات الأمطار الساقطة) ؟

فرضية البحث:

يروم البحث الوصول إلى حل للمشكلة وضع افتراضات كحلول أولية غير مبرهن عليها والغرض منها المساعدة في التوصل إلى نتائج جيدة للدراسة وهي تتضمن :

1- توثر ذبذبة شمالي الأطلسي على المنخفضات الجوية السطحية والعليا (منخفضات البحر الأبيض المنفردة والمندمجة) الموثرة على مناخ العراق ،

2- ظهور تغيير في عدد المنخفضات الجويّة ومدة أيام البقاء خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) .

3- أن لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO تأثير على مناخ العراق، و يظهر تأثيرها بعض العناصر المناخية على معدل درجة الحرارة والصغرى والعظمى وعلى الرطوبة النسبية وسرعة الرياح وعدد الأيام الممطرة بدرجة اقل بالمقارنة بكميات الأمطار الذي يكون تأثيرها أكثر وضوحا .

أهمية البحث ومبرراته :

تعد أهمية هذا الموضوع في تحليل تأثير ظاهرة مناخية مهمة وهي ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على مناخ العراق، وبهذا يمكن للجغرافي المختص بعلم المناخ الشمولي من توقع الآثار المختلفة على جوانب الحياة كافة كالجانب الزراعي (النباتّي والحيواتّي) و الجانب الصناعّي والتجاري وحتى على صحة وراحة الإنسان . وتتمثل أهداف البحث بالنقاط التالية :-

1- التوصل إلى فهم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وتحليل المعدلات الموسمية لقيم الذبذبة خلال مدة البحث من (1973-1974) لغاية (2008-2007) والبحث في المفاهيم الموسمية لظاهرة (NAO) .

2- دراسة تكرار ومدة أيام البقاء للمنخفضات المتوسطية (المنفردة والمندمجة) التي تسببها ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO من خلال دراسة المواسم السالبة والمواسم الموجبة على مناخ العراق.

3- توضيح تأثير الـ NAO على بعض العناصر المناخية (درجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية، عدد الأيام الممطرة ، كميات الأمطار) الـشهريّة والـموسميّة ودراسة التباين (الزماني والمكاني) لكافة المحطات المناخية المختارة في البلاد.

مسوغات البحث:

جاءت البحث في الكشف عن تاثير تذبذب قيم الضغط المنخفض الأيسلندي والمرتفع الازوري (الشبه مداري) وما هو دوره في قوة أو ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) وكيف تتضح المقارنة بين بعض العناصر المناخية خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة ثم معرفة تكرار ومدة أيام البقاء المنخفضات الجويّة المتوسطية (المنفردة ، المندمجة) وهل يمكن معرفة الاختلافات الشهريّة والموسميّة (درجات الحرارة ، سرعة الرياح ، الرطوبة النسبية ، عدد الأيام الممطرة ، كميات الأمطار) ودراسة التباين (الزماني والمكاني) لكافة المحطات المناخية المختارة في البلاد مع تطبيق المعادلات الرياضية ولاسيمّا معادلة الانحدار ومعامل التذبذب (الاختلاف) على كميات الأمطار في البلاد.

الحدود الزمانية والمكانية لمنطقة الدراسة:

تتمثل حدود البحث المكانية للبحث بالمساحة الكليّة للعراق , والواقعة في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا بين دائرتي عرض (20 ¯ 5 ، 29°) و (50 ¯ 23 ، 37°) شمالا وبين خطي طول (39 38 °) و (36 48°) شرقا , و تم اختيار (عشرة محطات) موزعة على أنحاء البلد لتمثيل منطقة البحث في أقاليمه الأربعة كالأقاليم الجبلي وشبه الجبلي وإقليم الهضبة الغربية والسهل الرسوبي وهي (الموصل وسليمانية وكركوك وبغداد والرطبة وخانقين وكربلاء والحي والديوانية والبصرة) ، أما فيّما يتعلّق بالحدود الزمانية للدراسة فيتمثل بدورة مناخية كاملة مدتها خمسة وثلاثون يمتد من الموسم (1974-1973) إلى الموسم المطري (2007-2008) م وتم اختيار هذا العدد من المواسم لكونها سلسلة معتمدة علميا" يمكن ان تظهر فيها المواسم السالبة والمواسم الموجبة NAO لكافة المحطات، والمقصود بالمواسم المطرية المدة الممتدة من شهر تشرين الأول من السنة الأولى لغاية نهاية شهر مايس من السنة الثانية.

، جدول (1) ، خريطة (1)

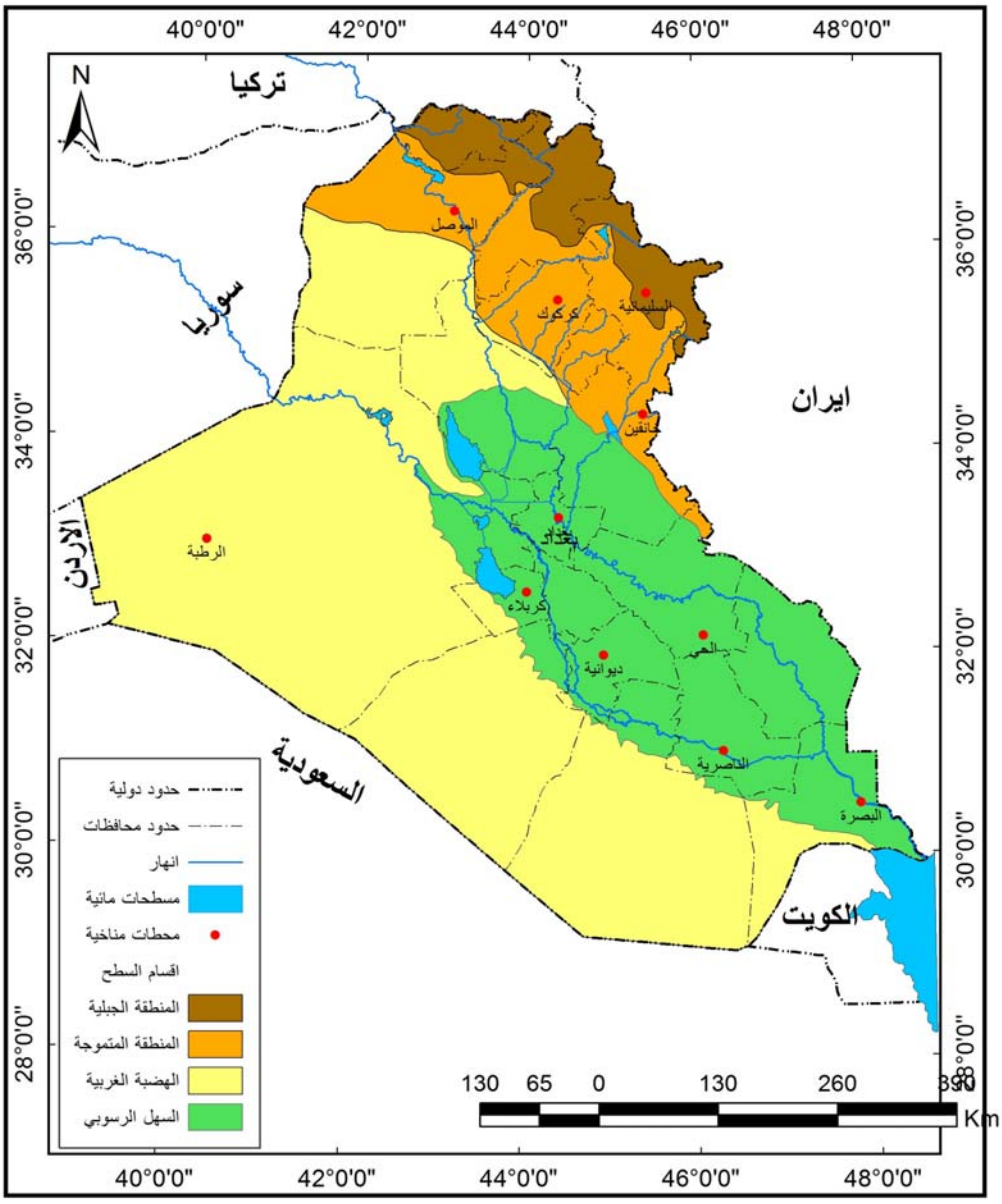
جدول (1)

المحطات المناخية المشمولة بالبحث في العراق

المحطة المناخية	الإقليم التضاريسي	خطوط الطول	دائرة العرض	الارتفاع عن مستوى سطح البحر(متر)
سليمانية	المنطقة الجبلية	°45.27	°35 33¯	884.8
الموصل	**المنطقة المتموجة (شبه الجبلية)**	°43.09	°36 ¯32	223
كركوك		°44.24	°35 28¯	331
خانقين		°45.23	°34 30¯	202
الرطبة	**الهضبة الغربية**	°40.17	°33 23¯	630.8
بغداد	**السهل الرسوبي**	°44.24	°33 18¯	31.7
كربلاء		°44.03	°32 34¯	29
الحي		°46.02	°32 08¯	20
الديوانية		°44.57	°31 57¯	15
البصرة		°47.47	°31 31¯	2.4

المصدر:جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

خريطة (1) المحطات المناخية المشمولة بالدراسة



المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات ، ،الهيئة العامة للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

منهجية البحث وإجراءات العمل :-

لأجل تحليل الظروف الشمولية لحدوث ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في العراق، وبعد ان تم تحديد مدة البحث والمحطات التي تمثل الأجزاء المختلفة للبلد ،جمعت البيانات الخاصة بالجانب النظري للدراسة من أبحاثٍ ذات صلة بموضوع البحث فضلا عن البيانات المناخية من الهيئة الموسمية للأنواء الجويّة العراقية ، و اعتمدت البحث على المنهج الكمي (الإحصائي) .

أن دراسة المعدل الموسميّ والشهريّ لقيم بعض العناصر المناخية لهذه المحطات، تتطلب تحديد المنظومات الطقسية (منخفضات البحر المتوسط والمنخفضات المندمجة) المؤثرة وذلك من خلال تحليل الخرائط الطقسية وترتيبها وفق المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO ، و شمل خطوات البحث ما يأتي :

أولا: تهيئة البيانات التي تم الحصول عليها من وزارة النقل والمواصلات ، جمهورية العراق ،الهيئة الموسمية للأنواء الجويّ العراقية والرصد الزلزالي ، قسم البيانات المناخية للعناصر الجويّة وهي (درجات الحرارة الاعتيادية والصغرى والعظمى) وسرعة الرياح والرطوبة النسبية وعدد الأيام الممطرة وكميات الأمطار الساقطة.

ثانيا: تهيئة البيانات الخاصة بقيم ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من مركز الأرصاد والتنبؤ الدولي

.(Eds) National Center for Atmospheric Research Staff & James ,Hurrell)
. Last modified 05 Sep 2014
The Climate Data Guide: Hurrell North Atlantic Oscillation (NAO) **Index(station-based)."**Retrieved from https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-station-based

ثالثا: تهيئة الخرائط الطقسية اليومية المعتمد من شبكة الانترنيت :

http://www.vortex.Plymouth.edul.

من اجل استخراج تكرار ومدة بقاء (المنخفض المتوسطي المنفرد والمنخفض المندمج) خلال المواسم السالب والمواسم الموجب لظاهرة لـ NAO ، و تم جمع الخرائط الطقسية وفق الرصدة المسائية (00.00) والرصد النهارية (12.00) بتوقيت كرنتش وللمستوى الضغطي (1000) مليبار ومن خلالها تم دراسة تكرارها ومدة بقائها، وبعد ذلك جرى تحليل لخرائط طبقات الجو العليا في المستوى (850) مليبار لتحديد عمق وضحالة المنخفضات الجويّة .

وحللت الخرائط الطقسية ضمن المستوى (500) مليبار ومن خلاله تم تحديد أنواع الأمواج الهوائية الأخاديد والانبعاجات الجويّة التي تحدد نوع الكتلة الهوائية العليا وربط كل حالة مع معدلات مدة البقاء اليومية للمنخفضات الضغطية السطحية.

رابعا: المعالجات الإحصائية إذ رتبت في هذه الخطوة البيانات المناخية واستخرجت المعدلات الموسميّة والشهر يّة لكل محطة من المحطات باستخدام برنامج (Excel)، ومثلت البيانات بإشكال لمعرفة التباين المكاني مابين هذه العناصر لكل محطة، وأخيراً استخدم معادلة (الانحدار الخطي) ومعادلة معامل الاختلاف (التذبذب المطري) لمعرفة الاختلاف السنوي والشهريّ لكميات الأمطار في العراق خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO).

الدراسات السابقة:-

نظرا لأهمية ظاهرة NAO على مختلف جوانب المناخ فقد ظهرت العديد من الدراسات والبحوث العالمية التي تناولت هذا الموضوع المهم وبعضها اختصت بالظروف المناخية المصاحبة لها، وبعضها تناولت تأثيره على عنصر مناخي على إحدى المناطق في العالم مابين سنة وآخرى أو منطقة وآخرى ، وفيما يأتي عرض لبعض الدراسات المحلية والاجنبية المتعلقة بهذا الموضوع:

1- دراسة HEIDI M. CULLEN and PETER B.DEMENOCAL (2000)[1] تناولت هذه البحث تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO على التغيرات في مناسيب

1- Heidi M. Cullen, Peter B. demenocal , North Atlantic Oscillation ,influence on Tigris – Euphrates stream Flow , international Journal of Climatology, 20, 2000, P. 853-863.

نهري دجلة والفرات في تركيا، وتوصلا إلى أن ذبذبة شمالي الأطلسي لها تأثير على نهري دجلة والفرات باستخدام الأساليب الإحصائية، وجدا إن السلاسل الزمنية لدرجات الحرارة والأمطار شهدت اتجاها نحو التناقص خلال مدة الثمانيات من القرن العشرين والتي تزامنت مع المواسم الموجب لـ NAO خلال نفس المدة . وهذا التناقص انعكس على انخفاض جريان نهري دجلة والفرات، وتوصلا أيضا إلى أن مناخ تركيا يصبح ابرد وأكثر جفافا خلال المواسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO، أما خلال المواسم السالب فان مناخ تركيا يصبح أكثر دفئا ورطوبة.

2- دراسة HEIDI M CULLEN وزملائه (2002) [1]

حول تأثير ظاهرة الـ (NAO) على مناخ وانهار الشرق الأوسط ،ومنها انهار دجلة والفرات ونهر الأردن ونهر اليرموك، وتوصلا إلى أن هذه الأنهار تتأثر مناسيبها بذبذبة شمالي الأطلسي NAO خلال المدة من (كانون الأول لغاية آذار) وهي تمثل فترة الفيضان الأولى والمتعلقة بالأمطار، أما فترة الفيضان الثانية لهذه الأنهار والممتدة من (نيسان لغاية حزيران) والمتعلقة بذوبان الثلوج فان هذه الفترة لا تتأثر بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO.

3- دراسة (Turkes) و (Erlat) [2] (2003):

ناقش التغيرات المطرية في تركيا المرتبطة بظاهرة الـ (NAO) خلال المدة (1930-2000) م اذ استخدما البيانات المطرية لـ (78) محطة مناخية في تركيا، وأظهرت النتائج عن وجود علاقة ارتباط عكسية بين أمطار تركيا وبين ظاهرة الـ (NAO). وكانت هذه العلاقة قوية خلال فصل الشتاء، وكانت أقل قوة خلال فصل الخريف، بينما كانت العلاقة ضعيفة خلال فصل الربيع، أما خلال فصل الصيف فكانت العلاقة معدومة تقريبا.

[1] Heidi M Cullen and Other, Impact of the North Atlantic Oscillation on middle eastern climate and Stream flow, climatic Change,55, *Printed in the Netheland*,2002, P. 315-338

[2]- Murat, Turkes, Ecmel Erlat, Precipitation changes and Variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation, during the period 1930-2000, international Journal of Climatology, Royal Meteorological Society, 23, 2002, p.1771-1796.

4- دراسة (الدزيي) 2007 [1]

درس مفهوم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي وتأثيراتها المناخية والبحرية وتوصل في نتائجه إلى أن ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ (NAO) لها تأثيرات إقليمية واضحة ومنها الشتاءات المعتدلة فوق أوربا وآسيا مقابل الشتاءات القاسية فوق شرقي كندا وشمال غرب الأطلسي ، والتغيرات في الأنماط المطرية الناتجة عن ذوبان الثلاجات في شمالي أوربا مقابل انحسار الثلاجات الالبية ، والانخفاض الواضح في معدل الضغط الجويّ لمستوى سطح البحر فوق القارة الشمالية والتغيرات الحاصلة في الخصائص الطبيعية لمياه القطب الشمالي مع التغيرات في عملية انتقال المياه مابين بحر لبرادور وبحر كرينلند يرافقها تغيرات في الحياة البحرية والثروة السمكية وفصل النمو في قارة أوربا ترافقها انخفاض درجة حرارة طبقة الستراسفير فوق القطب الشمالي مع انخفاض نسبة الأوزون الجويّ

5- C . Donald Ahrens (2008) [2].

لقد توسع في شرح علم المناخ الشمولي وطبقات الغلاف الجويّ، وجاء في كتابه شرح عن الضوابط المتحكمة في ظاهرة الـ NAO وحركة الدورة الموسمية للرياح والمرتفعات والمنخفضات الجويّة السطحية والعليا ، وأكد على تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ (NAO) على مناخ العالم وعلاقتها بحركة الدوامات القطبية (AO) ، وتزامن حركة كل من ظاهرة الـ NAO مع قوة حركة الدوامات القطبية في نصف الكرة الشمالي .

وأشار إلى أن ذبذبة الشمال (AO) التي تتمركز فوق المحيط المنجمد ، وكيف يكون مساره و تبادل حركة التيارات الهوائية الباردة فوق القطب في العروض العليا وبين الكتل الهوائية الدافئة ضمن العروض الشبه مدارية الذي يزداد خلال المواسم الموجب وتقل عملية التبادل الهوائي بين الكتل الهوائية الباردة والكتل الهوائية الدافئة خلال المواسم السالب ، ممّا ينعكس على عناصر المناخ و تفاعل الجو والمحيط ، إذ تصاحبها تبدلات في درجات الحرارة

---

[1]- سالار علي خضر، ذبذبة شمالي الأطلسي مفهومها وتأثيراتها المناخية والبحرية ، مجلة الأستاذ ، كلية التربية –ابن رشد ، جامعة بغداد ، العدد (63) ،2007،ص604

[2]- C. Donald Ahrens ,Essentials of Meteorology An Invitation to the atmosphere, Fifth Edition , Thomson Learning, Inc Belmont , 2008, p. 198-199

والأمطار وسرعة الرياح في فصل الشتاء بين شمال الولايات المتحدة في الغرب والى غرب أوربا والبحر المتوسط وشرق آسيا في الشرق .

6- دراسة (Kucuk)[1] وزملائه عام (2009) :

لقد كانت دراسته تدور حول تأثير ظاهرة الـ (NAO) على مناسيب بعض البحيرات التركية، إذ شمل دراستهم (7) بحيرات تركية مختارة، وهي كل من البحيرات الآتية: (Iznik, Uluabat, Sapanca, Tuz, Beysehir, Egirdir, and Van).

وتوصلت البحث إن ظاهرة الـ (NAO) لها تأثير أكثر على مناسيب البحيرات taz- apanca luabat مقارنة بالبحيرات الأربعة الأخرى، وبالمقابل كان تأثيرها ضعيفا على البحيرات الواقعة ضمن منطقة ساحل البحر المتوسط والبحيرات الواقعة في شرقي تركيا.

7- دراسة كل من (عمر واحمد) (2013)[2]:

جاء دراستهم باللغة الانكليزية حول ارتباط الرطوبة النوعية مع ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في إقليم كردستان-العراق، باستخدام بيانات المركز الوطني للتنبؤ البيئي ، إذ توصلا إلى وجود علاقة ارتباط سالبة بين ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) والرطوبة النوعية للمستويات الضغطية (300-400-500-600-700-850-925-1000) مليبار ، وتوصلا أيضا إلى أن معاملات الارتباط تكون عالية في المستويات الضغطية العليا، بينما تكون العلاقة واطئة في المستويات الضغطية السفلى في أشهر كانون الأول وكانون الثاني.

وأعلى معاملات ارتباط تم الحصول عليها في الشتاء في المستويات الضغطية (925-1000) مليبار . وهكذا فان ظاهرة الـ NAO تسبب زيادة الرطوبة النوعية في المنطقة في المستويات الضغطية المذكورة بسبب وصول هواء رطب من المحيط الأطلسي لمنطقة البحر المتوسط ومنها إلى منطقة البحث .

---

[1]- Murak kucuk , and others, North Atlantic Oscillation influence on Turkish lake level, Hydrological processes ,23,John Wiley and Sons ,Ltd , 2009, p. 893-906.

[2]- Meeran A. Omer, Salahaddin A Ahmed, specific Humidity Correlation with, North Atlantic Oscillation, Using NCEP reanalysis Data over Iraqi –Kurdistan Region ,Diyla journal For Pure Sciences ,Vol.9, No.1, January, 2013, P.46-55.

كذلك فان ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي تؤثر على الرطوبة النوعية في المنطقة في الفصول الباردة نسبيا أكثر من الفصول الدافئة وذلك لان ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) أكثر نشاطا في الفصول الباردة من الفصول الدافئة.

8- دراسة كل من (ألعبيدي)(2014) وزملائه [1] (باللغة الانكليزية)

ناقش تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي في أنماط درجة الحرارة والهطول لمدينة بغداد .وبينت النتائج وجود علاقة طفيفة بين مؤشر ذبذبة شمالي الأطلسي مع درجة الحرارة والهطول، ممّا يدل على عدم وجود تأثيرات كبيرة لمؤشر ذبذبة شمالي الأطلسي في أنماط درجات الحرارة والهطول لمدينة بغداد.

9- دراسة كل من (Khidher, Pilesjö) (2015) [2]

إذ درسا تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على مناخ العراق،واظهر البحث بعد تطبيق بعض المعادلات الحسابية – في رسم ملامح البلاد في فصل الشتاء عندما يتغير الضغط الجويّ للمنظومات الضغطية (المرتفع شبه مداري) و(المنخفض الأيسلندي) ممّا تترك بصماتها على قوة الغربيات السطحية خلال المواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO. ولاحظا ازدياد الأمطار في المواسم السالب للظاهرة الـ NAO بينما تقل كمية الأمطار في المواسم الموجب.

كما ناقشا حدود الأقاليم المناخية الثلاثة إقليم البحر المتوسط وإقليم السهوب والصحراوي وكيف يمكن أن تتوسع أو تتقلص حسب قوة أو ضعف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بإذ يتوسع الإقليم الصحراوي في المواسم الموجب،على النقيض من ذلك يتسع إقليم البحر المتوسط وإقليم السهوب خلال المواسم السالب لظاهرة NAO .

[1]- Abd ulwahab H. Alobaidi, and others, A study of the North Atlantic Oscillations with temperature and precipitation in Baghdad City, Ibn AL-Haithan Journal For pure and Applied Sciences, Vol.27(3), 2014, P.247-255.

[2]- Salar Ali Khidher ,Petter Pilesjö, The effect of North Atlantic Oscillation on Iraqi climate 1982-2000,Theoretic and Applied Climatology journal ,Vol .122.Isesue 3.pp.7771 -782

المفاهيم العامة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)

من اجل فهم تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) بشكل واضح يجب تتبع أهم الاختلافات التي تسببها الأحوال المناخية خلال فصل الشتاء والأسباب التي تؤدي لزيادة قوة الـ NAO في المواسم الموجبة وضعف الظاهرة أثناء المواسم السالبة. وتعد قوة حركة المنظومات الطقسية في نصف الكرة الشمالي للمحيط الأطلسي المتمثلة (المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي) ضوابط فعالة تحدد وتبرز خصائص هذه الظاهرة ، كما تحدد الحيز المكاني الذي تصل آلية تأثير هذه الظاهرة واتجاه حركتها من الغرب الى الشرق .

وأول دراسة للظاهرة كانت عندما قدم الباحث Walker(1924) بحث حول العلاقة بين الشذوذ الضغطي للقطب الشمالي وبين 50 موقع في نصف الكرة الشمالي، واستخدم مصطلح لأول مرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO)، وذبذبة شمالي الهادي والذبذبة الجنوبي[1]، وبعدها قدم العديد من الباحثين ومنهم العالم هرول (1995) لفهم وقياس قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من خلال قياس فرق قيم الضغط لمستوى سطح البحر لسنوات متتالية لمحطات مناخية فوق منطقة جزر الازوري والأيسلندي، إذ تؤدي إلى تبدلات مناخية للمحيط الأطلسي والمحيط المتجمد الشمالي والنظام البيئي البحري[2] .

وعرفها بأنها :- التذبذب الشمالي – الجنوبي للكتل الهوائية المتمركزة على منطقة المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي والتي يمتد تأثيرها من الساحل الشرقي للولايات المتحدة الى سيبريا ومن القطب الشمالي الى الجزء الشبه المداري من المحيط الأطلسي، كما تعد هذه الظاهرة مؤثرة وقوية في فصل الشتاء والربيع وتكون معدومة في الصيف والى حد ما في الخريف [3].

كما تشير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO إلى التبادل بين الكتل الهوائية بين الجزء القطبي والجزء الشبه مداري للمحيط الأطلسي وهي المسؤوله عن نشوء الرياح الغربية السطحية في العروض الوسطى. إذ أن أي تغير في أقيام الضغط على المدى القصير يؤدي إلى تغير في سرعة الغربيات السطحية المتحركة باتجاه الشرق وتبادل الطاقة والرطوبة بين المحيط واليابسة

---

[1] سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، دار الراية ، الأردن، ط1، 1914، ص251

[2] - James W Hurrell ,and Others, An overview of the North Atlantic Oscillation, Geophysical Monograph Series .134, American Geophysical Union ,printed in United States of America , 2003,p116.

[3] - Mural Turkes, Ecmel Erlat , Precipitation changes and Variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation, during the period 1930-2000,Department of research, Turk instate meteorological service, Turkey Ankara,2003

المجاورة لها, كما تحدد عدد ومسارات المنخفضات المتوسطية والأحوال المناخية المرافقة وتأثيرها على الجانب الزراعي ومصادر المياه والثروة السمكية [1].

ولتبسيط شرح الموضوع يمكن التركيز على بعض النقاط الآتية المرتبطة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي وهي :

- الدورة العامة للرياح وانطقه الضغط الجوي.
- المنخفض الأيسلندي ومنخفضات البحر المتوسط .
- المرتفع الازوري (شبه مداري) .
- مفهوم ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO .

الدورة العامة للرياح وانطقه الضغط الجويّ:-

تعرف الدورة العامة للرياح بأنها إحدى أهم الوسائل الديناميكية لنقل الطاقة من العروض المنخفضة الدافئة إلى العروض العليا الباردة، وتساعد على التوازن الحراري بين دوائر العرض، وان الأثر الذي تحدثه الدورة الموسمية للرياح يتضح في توزيع الضغوط بين دوائر العرض المختلفة، وهي تعود إلى دوران الأرض حول محورها والتي تسبب حركة الرياح والتي تتعرض إلى تعديلا حراريا- حركياً ولتبسيط فهم نظام التوزيع الهوائي والذي يبدأ من العروض الاستوائية إلى عروض الثلاثين. الشكل (1).

وظهرت العديد من النظريات لتفسير أسباب انحراف تلك الرياح التي توضح وتشرح سبب تلك الانحرافات إلى عامل الإشعاع الشمسي على سطح الأرض الفرق الحراري بين اليابسة والماء، وبسبب دوران الأرض حول نفسها يتحرك الهواء على شكل رياح تجارية وتتزاحم وتتصاعد إذ الضغط المنخفض الذي يقع فوقها ومع تصاعدها تأخذ بالانحراف التدريجي نحو الشمال ويكون القسم الأخر نحو الجنوب[2] .

فترتفع إلى الأعلى ويحدث تفريق للهواء في الأعلى Div ergence، فتنقسم إلى قسمين شمالي وجنوبي نحو القطبين إلا انهّ بسبب تبريدهما ودوران الأرض حول نفسها والتقائها برياح

[1] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، مصدر سابق ، ص248
[2] - تغريد احمد عمران ، اثر المنخفضات الحرارية في طقس ومناخ العراق، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) قسم الجغرافية، كلية الآداب جامعة بغداد، 2006، ص 14-15

علوية قادمة من عروض الستينات سيحدث عملية التقاء Convergence في الأعلى ثم الهبوط إلى الأسفل عند عروض الثلاثين مكون ثلاث خلايا [1]:-

1- الخلية المدارية أو (هادلي) تمتد بين دائرة عرض (0-30) درجة و سميت نسبتة" الى العالم هادلي، فالهواء الذي يهبط مكون الضغط العالي الشبه مداري وان هبوط الهواء إلى الأسفل يحدث تفريق للهواء مكون اكبر خلية حرارية وهي (خلية هادلي) والذي يسخن في المناطق الاستوائية ليصل إلى القطب يهبط في المناطق المدارية والذي يسود فيه الضغط الجويّ المرتفع الذي يدفع الرياح نحو المناطق الاستوائية يسخن الى الأعلى مرة آخرى .

2- خلية (غير مباشرة) او خلية العروض الوسطى (تمتد بين دائرة عرض (40 -30) درجة وهي تختلف بصورة مغايرة كليا عن العروض المدارية وان المناطق المعتدلة تكون مناطق صراع بين كتل هوائية مدارية وآخرى قطبية اذ تتم الكتل بنقل الطاقة من المناطق المدارية إلى المناطق القطبية الباردة وترفع من درجة حرارتها عندما تواجه كتل هوائية دافئة، اذ ترتفع درجة حرارة الكتل الهوائية القطبية الباردة عند التقائها بالكتل الهوائية المدارية [2].

يودي الى حدوث عملية الالتقاء في الأسفل وتفريق في الأعلى وبالتالي يكون نطاق الضغط الخفيف الحركي من احتكاك خلية فرل بالخلية القطبية.

وتتكون الجبهات الهوائية عند عملية تصادم كل من الرياح القطبية الباردة والمدارية الحارة، وتتكون الجبهة القطبية إذ يرتفع الهواء المداري الحار الى الأعلى مكون منطقة ضغط منخفض على السطح لتصبح منخفضات جوية متحركة.

3- الخلية القطبية: تقع في العروض الشبه قطبية والمنطقة العليا القطبية وتعد خلية سطحية إذ يهبط الهواء من الأعلى بسبب التبريد الشديد لتهبط رياح سطحية شرقية باتجاه الدائرتين،

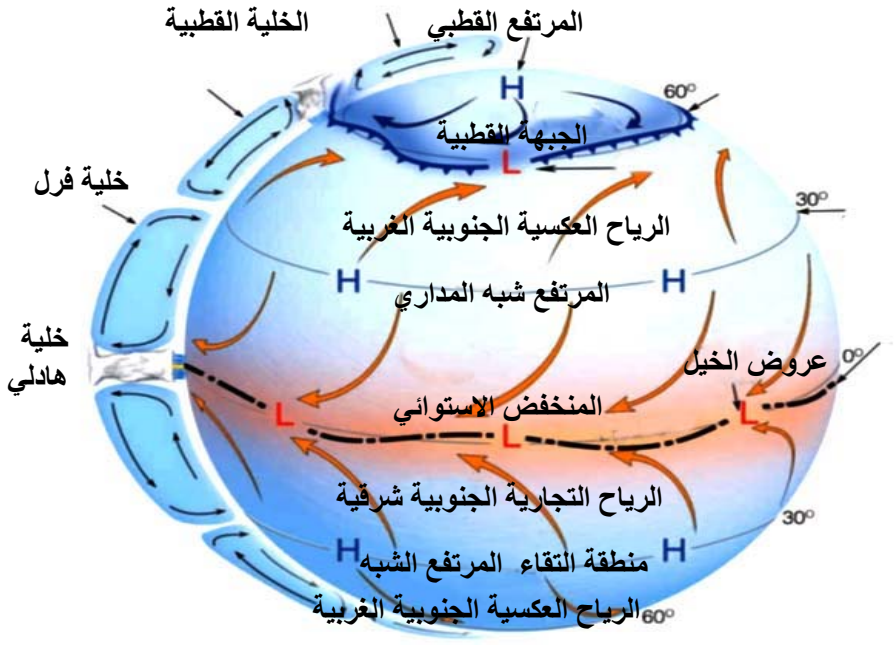
إن حركة الرياح أوجدت مناخات متباينة على السطح أصبحت لها تأثيرات مختلفة، فالضغط الواطئ يؤدي إلى انخفاض الحرارة وزيادة الأمطار المتساقطة وتباين حركة الرياح وسرعتها، أما الضغط العالي فهو يسبب ارتفاع الحرارة وقلة الأمطار وسكون الرياح[3].

---

[1] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته، ، الطبعة الأولى، مصدر سابق، 1914.،ص21-22

[2] - عبد العزيز طريح شريف ، الجغرافيا المناخية والنباتّية ، الطبعة الثامنة ، دار الجامعة المصرية ، الاسكندرية ، 1989،ص 95

[3] - قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ و الأقاليم المناخية ، دار اليازوري العلميّة، عمان ،2008 ، ص63



الدورة العامة للرياح

C. Donald Ahrens, Essentials of Meteorology An Invitation to the atmosphere, Fifth Edition , Thomson Learning, Inc Belmont,2008,p. 198-199

1

المنخفض الأيسلندي:-

يمتد هذا المنخفض بين دائرة عرض (65-60) شمالا" ، حول جزر الايسلند والحافة الجنوبية من جزيرة كرينلاند ويمتد غربا" حتى المحيط المنجمد حول جزيرة بافن، ويتكون المنخفض الأيسلندي في العروض الشبه قطبية الناتج من الدورة العامة للرياح ،عند التقاء خلية فرل مع الخلية القطبية في نصف الكرة الشمالي في نقطة التقاء الرياح الباردة القادمة من القطبين مع الرياح الدافئة القادمة من المنطقة الشبه مدارية [1]. وبسبب تجانس السطح ووجود الغطاء الثلجي الدائم على السطح لهذه المناطق ممّا يسهل استمرار ثبات هذا المنخفض صيفا" وشتاءا" لذلك تسيطر الكتلة القطبية البحرية (mP) على هذا المنطقة حتى تصل تأثيرها نحو أوربا وشمال اورآسيا حتى يشمل البحر المتوسط ويشمل العراق ولا سيمّا في فصل الشتاء ،ويتحول المنخفض

[1] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق، ص 22

الأيسلندي إلى منخفض جبهوي وتتصل به عوائل المنخفضات المتحركة شرقا[1]، أما في الصيف فينفصل المنخفض المسيطر على المحيط الأطلسي إذ يتراجع شمالا" ليتركز حول المحيط المتجمد وجزر ايسلند، ويوثر المنخفض الأيسلندي عبر مساره الذي يتحرك فوق وسط أوربا بوساطة المرتفع الأوربي عبر شرق تركيا من جهة ومن مساره الثاني الغربي عبر البحر المتوسط إلى سوريا العراق من جهة آخرى[2].

لذلك يعتبر المنخفض الأيسلندي الذي يتباين من فصل لآخر مؤشر لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO .

المنخفضات المتوسطية :-

يمكن التعبير عنها بأنها واحدة من أهم المنظومات الضغطية التي تتعرض لها المنطقة خلال فصل الشتاء .

ويخضع نظام منطقة البحث إلى نظام البحر المتوسط، والذي يتباين زمانيا ومكانيا وتتركز في الموسم البارد من السنة، ويرجع السبب في ذلك إلى اختلاف عدد تكرار المنخفضات المارة ومدة بقائها بالمنطقة وعمق وضحالة المنخفضات في طبقات الجو العليا ، فضلاً عن تأثير عامل الموقع و التضاريس .

إذ يعد البحر المتوسط منطقة وسط بين مراكز الضغط العالي في الشمال والتي تشرف منه امتدادات ضغطية من المرتفع الجويّ السيبيري فوق شرق وشمال شرق أوربا وكذلك منطقة بلاد الشام والعراق وهضبة الأنضول وبين منخفضات البحر المتوسط من الغرب، وتندمج هذه المنخفضات أحيانا مع المنخفض السوداني مكونا المنخفضات المندمجة [3].

أما في الجنوب منه فيمتد ذراع ضخم من المرتفع الجويّ الازوري فوق شمال أفريقيا ليصل الى شمال الجزيرة العربية ويكون نطاق ضخم من الضغط الجويّ المرتفع [4]، لذا يعد البحر المتوسط معبرا" يمر من خلاله كتل قطبية باردة وآخرى مدارية دافئة فتتكون منخفضات متوسطية جبهويه ولاسيمّا في فصل الشتاء وذلك بسبب قدوم كتل هوائية قارية باردة من شرق أوربا وكتلة بحرية دافئة من الغرب والشمال الغربي ممّا يسبب حالة عدم الاستقرار وتكوين الأعاصير عند أصدامها بسلسلة جبال الألب، ونتيجة للاختلافات الحرارية بين جبال

[1] - سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق، ص 22
[2]- تغريد احمد عمران ، اثر المنخفضات الحرارية في طقس العراق ومناخه، مصدر سابق ، ص 33
[3] -ساجدة حسين الشيخلي ، توزيع الأمطار في العراق ، رسالة ماجستير(غير منشورة) كلية العلوم،جامعة المستنصرية، 2000، ص 5
[4] -نعمان شحادة، فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط وآسيا العربية ، الجمعية الجغرافية الكويتية، دورية علمية تصدر من جامعة الكويت ، قسم الجغرافية، مطبعة الكويت ، تايمز – مايو ، 1996، 21

الألب الباردة ومياه البحر المتوسط الدافئة جنوبا" تتكون جبهة متوسطية ثانوية تابعة للجبهة القطبية الرئيسة[1].

وكما إن هناك عوامل إضافة إلى تلك العوامل في تشكيل او تدني تقدم او تكرار المنخفضات المتوسطية، منها عدم استقرار الكتل الهوائية المتدفقة وموقع التيار النفاث وامتدادات المنخفضات الجويّة (الأخاديد والانبعاجات) في طبقات الجو العليا حتى تصل إلى ارتفاع 6500 متر عند المستوى الضغطي 500 مليبار[2]، ، فعلى سبيل المثال إذ وجد منخفض بارد في طبقات الجو العليا فوق المنخفض السطحي فان ذلك يؤدي الى تعمق المنخفض البارد لأنه يجذب المزيد من الهوا ء القطبي البارد ويضاعف الحركة الإعصارية في المنخفض السطحي للبحر المتوسط ، تسلك المنخفضات المتوسطية بسبب خصائصها ونشوئها مسارات حسب أماكن تواجدها وهي مناطق تضم الحوض الغربي منه إذ يشغل منطقين لمسار المنخفضات المتوسطية ، المنطقة الأولى في خليج جنوه بمعدل 69 % من مجموع المنخفضات ، أما بالنسبة للمنطقة الثانية فتقع على سفوح جبال أطلس بمعدل 18% [3] ، وهي تعرف بالمنخفضات الخماسينية والتي تستمر 50 يوما" حتى تعقب الاعتدال الربيعي مباشرة، وذلك لان حرارة مياه البحر أقل من حرارة اليابسة المجاورة ممّا تسبب في حركة وانزياح الجبهة المتوسطية نحو الصحراء الكبرى، عندما يغزو الهواء القطبي البارد البحر المتوسطية يبقى هو المسيطر عليه حتى يصل تأثير الى الصحراء الكبرى فتتكون تلك المنخفضات (الخماسية) وهو المنخفض الوحيد المحتمل تكوينه .

أما الحوض الشرقي والأوسط فعددهما قليل لا يصل إلا بنسبة 4 % من مجموع المنخفضات المتوسطية ،إذ تستمر المنخفضات في شرقه عند جزيرة قبرص والثاني قي وسطه عند جزيرة صقلية في عموم المنطقة وتوثر على كل العروض الوسطى ويصل الى العروض العليا ، فهي مسؤوله عن التساقط فوق منطقة البحث وتتخذ مسارات في ثلاثة اتجاهات وهي (شمالي شرقي، شرقي، جنوبي شرقي).[4]

[1] - إزهار سلمان هادي، التذبذب المناخي وأثره في تباين حدود الأقاليم المناخية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، 2011 ، ص 26

[2] - المصدر نفسه ، 27

[3] - قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ والأقاليم المناخية ، مصدر سابق ،،ص 316.

[4]- كاظم الاسدي، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، رسالة ماجستير(غير منشوره) قسم الجغرافية، كلية الآداب - جامعة البصرة ،1991، ص 36-40

المرتفع الازوري (الشبه مداري):-

يمتد بين العروض (25°-35°) شمالا وجنوبا[1]، يعد المرتفع الازوري من المرتفعات الأكثر استقرارا" يتركز فوق جزر الازور في المحيط الأطلسي ويمتد تأثيره الى شمالا أفريقيا وشبه الجزيرة العربية يصل إلى آسيا من اتصاله بالمرتفع السيبيري ليكونا نطاقا" واسعا" يصل إلى أواسط آسيا وشمال أفريقيا لكنه غير قادر على إزاحة أجزاء منه فوق شمال إفريقيا وشرق البحر المتوسط نحو العراق [2] ، ويستمر نشاط المرتفع الازوري طول أشهر السنة ويزداد في فصل الربيع (آذار –نيسان- مايس)[3] ، ويساعد امتداد المرتفع الشبه مداري على جانبي خط الاستواء على حماية المنطقة من المؤثرات الخارجية القادمة من العروض الباردة ولهذا السبب اتصفت بالاستقرار والثبات [4]، ويعتبر هذا المرتفع من الضوابط المتحكمة في ظاهرة الـ NAO على العراق.

[1]- سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق، ص 22.

[2] -محمد احمد الخلف بني دومي، ألخصائص الشمولية والمكانية لسنوات الجفاف في الأردن ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة بغداد ، 1997، ص22 .

[3] - شهلاء عدنان محمود الربيعي ، تكرار المرتفعات الجويّة وأثرها في مناخ العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، قسم الجغرافية ،كلية التربية – ابن رشد-، جامعة بغداد ، 2001،ص12

[4] - اوستن ملر ، ترجمة محمد متولي ، القسم الأول ، مطبعة لجنة البيان العربي ، 1958، ص106

تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) على مناخ العالم :-

تتألف ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) من منطقة الضغط العالي الازوري ومنطقة الضغط المنخفض الأيسلندي وهما مسؤولان عن نشوء الغربيات (السطحية) في العروض الوسطى وان اي تذبذب في هذين المركزين يؤثران على الغربيات في تلك العروض، فشدة الغربيات السطحية تقاس من فرق الضغط الجويّ بين المنخفض الأيسلندي والمرتفع الازوري[1].

تعد المظاهر المناخية والمتغيرات البيئية كافة نتائج التباين لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي في المواسم السالب والمواسم الموجب كانت ومازلت موضوع نقاش واهتمام العلماء والدارسين في هذا المجال، إذ تنوعت هذه التأثيرات منها في المجالات الاقتصادية والبيئية والمناخية وما يرافقها من أحداث مناخية متباينة سنويا وشهريا، ففي الوقت الذي يزداد فيها كميات التساقط في وسط وشمال أوربا يسود الجفاف في جزيرة ايبريا (اسبانيا والبرتغال) او جنوب أوربا وحوض البحر المتوسط، لذا كان لزاما البحث عن تأثيراتها والتنبؤ بالاتجاه المستقبلي لمناخ العالم والتي تنتج بسبب فرق الضغط فوق المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي وتباين شدة الغربيات السطحية، ومن هنا سنشير إلى أهم هذه الآثار حول هذا الموضوع.

أولاً:- تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي ألأطلسي (NAO) على درجة الحرارة السطحية وهطول الأمطار :-

تتباين توزيعات درجات الحرارة والأمطار في المحيط الأطلسي ولاسيمّا في فصل الشتاء عند نصف الكرة الشمالي، ممّا يترك اثر هذا التباين على الخصائص والعوامل المناخية للمنطقة كتوزيعات درجات الحرارة والضغط والهطول [2] .

يصبح سطح القارات مناطق ضغط جوي منخفض في الصيف إذ يسخن سطح القارات أكثر من مياه المحيطات فيقل حدة الاختلافات بينها وبين مناطق فوق المسطحات المائية المجاورة ، وتصبح معدل سرعة الرياح بين (32- 50) كم \ ساعة [3].

---

[1] - سالار علي خضر، ذبذبة شمالي الأطلسي مفهومها وتأثيرها المناخية والبحرية، مصدر سابق، ص 806

[2]- Marten H.P. Ambaum ,Brian J. Hoskins, the North Atlantic Oscillation Tropospher-Stratospher Connection, printed in United – Kingdom, Berkshir ,University of Reading , journal of Climate, Vol .15,N.18 October, 2002 , p.32

[3]-علي سالم الشواؤة ، جغرافية علم المناخ والطقس ، طبعة الأولى ، الأردن ،2012، ص106

تعد قوة الغربيات السطحية الناتجة عن تذبذب شدة المنظومات الضغطية المتمركزة في المحيط الأطلسي (الأيسلندي والازوري) انعكاس طبيعي فهي عموما تنقل الهواء الدافئ البحري إلى أوربا .إذ تتجه رياح شمالية قوية باتجاه كرينلند والى شمال شرق كندا خافضة درجة حرارة اليابسة وحرارة مياه البحر في شمال غربي المحيط الأطلسي مع حصول تغيرات في درجات الحرارة نحو الغرب مروراً إلى شمالي أفريقيا والشرق الأوسط مما تسبب في زيادة الأمطار في شمالي أوربا وانخفاضها في الجنوب في منطقة حوض البحر المتوسط خلال المواسم الموجبة، بينما تختلف الظروف المناخية خلال المواسم السالبة ، بسبب ضعف المرتفع الازوري والمنخفض الأيسلندي بشكل واضح ممّا يؤدي إلى خمول الغربيات السطحية وبالتالي ينحدر التيار النفاث جنوبا ساحبا معه المنخفضات الجويّة نحو جنوبي أوربا ممّا يسمح بزيادة كميات الأمطار في جنوبي أوربا وتناقصها في شمالي أوربا [1].

وجاءت الأبحاث التي أجريت في بعض المناطق المطلة على شرق البحر الأبيض المتوسط على سبيل المثال فلسطين، إذ تهب الرياح الغربية الرطبة والدافئة أثناء المواسم السالب ولاسيمّا بين شهري (كانون الأول - ومارس) وتصل القمة في شهر شباط بينما تكون رياح باردة وجافة في المواسم الموجب ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO، إن العلاقة عكسية بين درجات الحرارة السطحية وبين ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO ، فعند المواسم الموجب تكون درجات الحرارة في فلسطين منخفضة بينما في المواسم السالب تكون درجات الحرارة مرتفعة [2]، وكذلك في الوقت الذي تزداد كميات التساقط في كرينلاند والقطب الشمالي الكندي أثناء المواسم الموجب يسود الجفاف في جنوب أوربا مثل اسبانيا والبرتغال وبلدان شمال أفريقا وبلدان الشرق الاوسط ،فان الأمطار تسقط متأثرة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO عند المواسم السالب مقارنة بالدول شمال أوربا التي تسقط فيها الأمطار عند المواسم الموجب ، ان درجة حرارة الأجزاء شمالية شرقية تزداد في اسبانيا وتقل فيها الأمطار بالابتعاد عن الساحل المطل للبحر المتوسط ممّا ترك ظروف مناخية وبيئة واقتصادية متباينة مكانيا وزمانيا. [3].

[1] -سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق ، ص253- 254

[2] - Y. Kushnir, and Others, Temperature and surface Pressure anomalies in Israel and North Atlantic Oscillation ,Printed in Austria , Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades, NY, U.S.A, No.6,March,2001,

[3]- Jessiechessy ,and Others ,Impacts of North Atlantic Oscillation on Scandinavian Hydropower Production and Energy Markets ,Lamont Earth Observatory, Columbia ,University ,U.S.A, new York ,VOL 10 September ,2004

ثانيا:- تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO على البيئة :-

يتفاعل النظام البيئي مع ظاهرة NAOعلى نطاق واسع وتتأثر البيئة بظاهرة NAO على مستويات مختلفة، فالاتجاه الأول : تحدد هذه الظاهرة درجة الحرارة السطحية التي تؤثر بدورها في مستويات التغذية والتمثيل الغذائي ونمو الكائنات الحية والنشاط البشري ممّا يخلق سياسة واضحة للطلب على الغذاء والأمن الغذائي والثروة السمكية والإنتاج الزراعي

ففي الوقت الذي يسود الدفء النسبي في جزء من المحيط الأطلسي وبرودة الجزء الآخر يؤثر جغرافيا في توزيع الكائنات الحية (البحرية والنباتّية) اذ نجد ازدياد تدفق المجاري المائية الدافئة من الجنوب الغربي وزيادة التغيم وارتفاع درجة الحرارة فتزداد نمو الأسماك وتكاثرها في بحر بار تنس كاسماك الرنجة والعوالق البحرية أثناء المواسم الموجب، بينما يقل نمو الأسماك في المواسم السالب وتدفق المياه الباردة .

أما الاتجاه الثاني : فانه يتعلق بقوة الرياح الغربية وهي تسهل عملية الخلط الراسي لمياه البحر فتزداد معدلات النمو و كميات الإنتاج في المواسم الموجب والعكس صحيح في المواسم السالب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO). ان ارتفاع الحرارة أثناء فترة الجفاف كذلك يحدد صلاحية الملاحة وسلامة المنشئات الساحلية والصناعات البحرية مثل صناعة تكرير النفط والتنقيب عن الغاز والسياحة في أوربا عموما [1].

ثالثا:- تأثير ذبذبة شمالي الأطلسي NAOعلى الدوامات القطبية :-

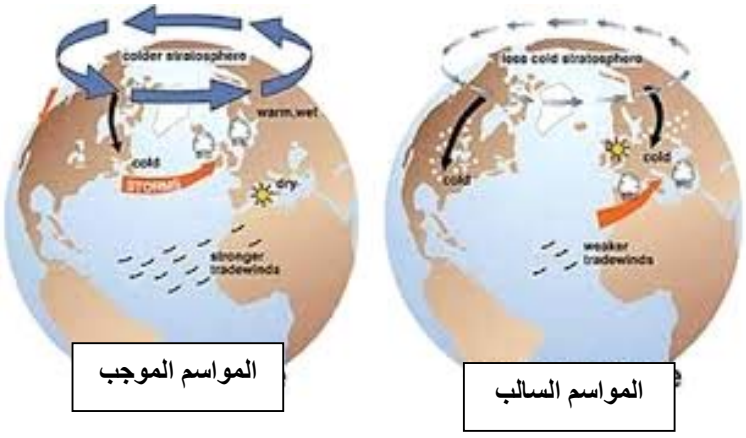
تعد الدوامات القطبية من الظواهر المناخية التي تسبب جريان مستمر للهواء في أعلى الغلاف الجويّ وتهب من الغرب إلى الشرق وحول القطب الشمالي والتي تعمل على حجز الكتل الهوائية القطبية الباردة في شمال الدائرة القطبية وهي لا تسمح للهواء الدافئ القادم من خطوط العروض الجنوبية للوصول إلى المناطق ومن المنطقة الشمالية البعيدة كالولايات المتحدة وأوربا، أذ توجد علاقة ارتباط بين ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والغلاف الغازي في طبقة التربوسفير والستراسفير فوق شمالي المحيط الأطلسي والمحيط المتجمد الشمالي ضمن دائرة عرض 20 درجة ، وتنشا الدوامات القطبية فوق القطب الشمالي أكثر من باقي الأجزاء الآخرى نتيجة للاختلافات الحرارية والحركية والتي تعطي صور متغايرة عن العواصف وما تحمله من تباين في قيم الضغط أذ تصل تأثيرها الى العروض الاستوائية في فصل الشتاء[2].

---

[1]- James W. Hurrell and Others, An overview of the North Atlantic Oscillation, Op,Cit,p 76

[2]- Manten H.P. Ambaum, Breanj, North Atlantic Oscillation Tropspher – Straopspher Connection, 2002. Op,Cit,p .16

ومن ملاحظة الصورة (1) التي توضح مقارنة بين الحالة الجوية وحركة الدوامات القطبية في المواسم السالب والمواسم الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO، ففي المواسم الموجب تزداد قوة الدوامات القطبية AO نتيجة (تعمق المنخفض الأيسلندي وامتلاء المرتفع الازوري)، فتعمل الدوامات على حجز الكتل الهوائية القطبية الباردة في الشمال فيكون مسار التيار النفاث إلى المناطق الشمالية البعيدة عن الولايات المتحدة وأوربا فيكون الجو معتدل رطب نسبيا، ويكون مسار العواصف عبر شمال شرق شمال المحيط الأطلسي وينقل معه الدفء والرطوبة إلى شمال أوربا ،وعند هذه الحالة تزداد قوة الدوامات القطبية وفي ظل هذه الأحوال الجويّة يتسع التيار النفاث ومسار العواصف مارا "بشمال شرق المحيط الأطلسي ويجلب معها الرطوبة والبرد الى شمال اوربا.



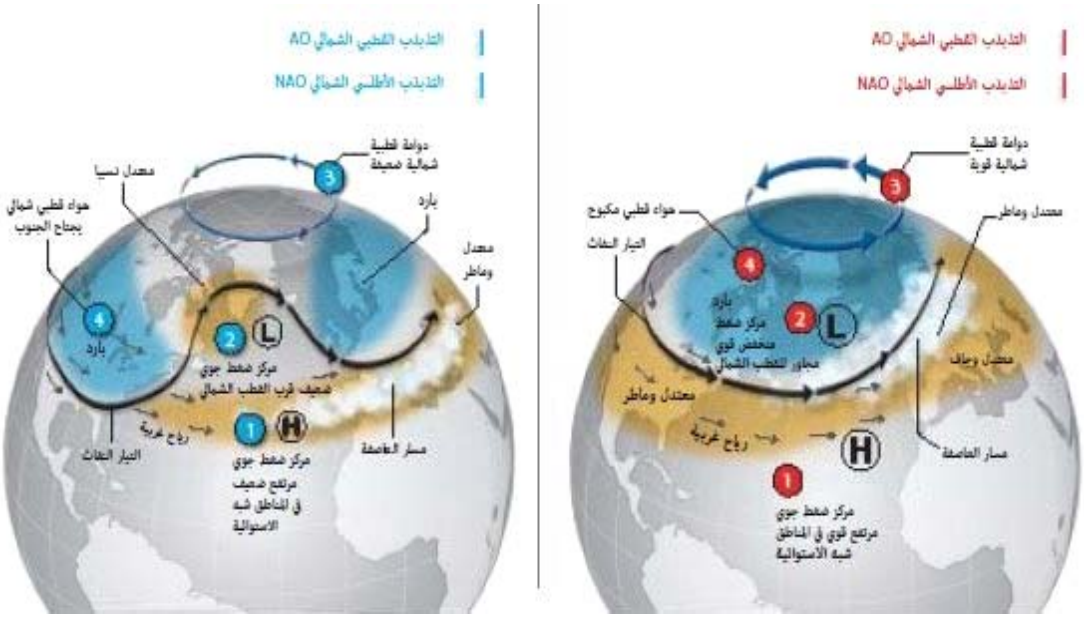
صورة (1)

المناطق المتأثرة بظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والدوامات القطبية AO

المصدر: https://ar.wikipedia.org/wiki/

أما في الحالة السالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي،الصورة (2) يقل عمق المنخفض الأيسلندي وتضعف شدة المرتفع الازوري)عن المعدل و تضعف الدوامات القطبية AOممّا يسمح للهواء البارد بالتقدم نحو الولايات المتحدة وشمال أوربا ويسلك التيار النفاث طريقا أكثر انحناء فوق

المناطق الشرقية من الولايات المتحدة ثم يعلو مرتفعا نحو جزيرة كرينلدا ثم تنحرف إلى جنوب أوربا وحوض البحر المتوسط حاملة معها الرطوبة والدفء [1]،.



صورة (2)
المقارنة بين تأثير ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO والدوامات القطبية AO على نصف الكرة الشمالي من سطح الأرض المصدر : https://ar.wikipedia.org/wiki/

قياس ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بـ (ملليبار) :-

تقاس ذبذبة شمالي ألأطلسي من خلال الفرق بين قيم الضغط الجوي السطحي على محطة خاضعة على المرتفع الشبة مداري وآخرى خاضعة فوق المنخفض الأيسلندي ، ويمكن اخذ القياسات باستخدام المعدلات الشهرية او الموسمية او السنوي، أو مدة اقصر مثل (5) أيام فقط ألا أنها لا تعطي نتائج دقيقة ، ويتم بعد ذلك طرح قيم الضغط الجوي السطحي لمحطة خاضعة على المرتفع الازوري من قيمة الضغط الجوي السطحي لمحطة خاضعة على المنخفض

Manten H.P. Ambaum, Breanj, North Atlantic Oscillation Tropspher – Straopspher Connection, 2002. Op,Cit,p .16

[1]-

الأيسلندي [1]، فإذا كانت نتائج القيم موجبة فان ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في الطور الموجب ، أما أذا كانت نتائج القيم سالبة كانت ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) في الطور السالب، وهي مرتبطة بقوة او ضعف المنظومتين الضغطيتين المسيطرتين في المحيط الأطلسي (المنخفض الأيسلندي والمرتفع الشبه مداري) ممّا يوضح الحالة الجويّة في وسط وشمال أوربا وحوض البحر المتوسط، وبالنسبة لقياس ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) ومعرفة تاثيرها على مناخ العراق خلال مدة البحث ، تم اعتماد القياسات التي قام بها المختصون مثل العالم (هورل) الذي درس قيم ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) للمدة (2013-1865) م، والذي استطاع الباحث من رصد قيم الذبذبة شمالي الأطلسي منذ القرن التاسع عشر بواسطة أجهزة الضغط الجويّ [2]. ووجد عدم استقرار أقيام الذبذبة ، أذ وجد تغير بين سنة وآخرى . ومن ثم أثرت على سرعة الغربيات السطحية والحالة الجوية السائدة.

تحليل التباين الزمني ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) خلال المواسم (1973-1974) و (2008-2007):-

من خلال معاينة قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO في جدول رقم (2) الذي يبين قيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي(NAO) خلال المواسم السالبة والموجبة، إذ اتضحت جملة من المعلومات عن الـ NAO والمعدلات الـموسميّة التي تبين الاختلافات في قيم الضغط بين سنة وآخرى.

إذ نجد قيمة الذبذبة غير متساوية وتظهر المواسم ذات قيمة سالبة وآخرى ذات قيم موجبة ، وان السلسلة الزمنية يحدث فيها تكرار القيم الموجبة والسالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO .ويمكن التعرف على مدى التباين الزمني خلال (35) موسم وذلك من ملاحظة عدد المواسم السالبة المواسم والموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (NAO) بلغت عدد المواسم الموجبة (21) موسم وعدد السنوات السالبة (14) موسم.

أي بمعنى آخر ظهور مؤشر الذبذبة الموجبة أكثر تكرار من المواسم السالب ، بدأت بالموسم الموجب وهو (1974-1973) سجلت قيمة (0.075) (مليبار) وانتهت بالمواسم السالب في الموسم وهو (2008-2007) بلغت (-0.113) (مليبار).

ومن خلال عرض المعدل الموسمي الـشهريّ اتضح إن هناك تباينا في قياس أقيام ظاهرة NAO بين شهر وأخر، وبشكل عام بلغ المعدل الموسمي (0.195) (مليبار).

[1]- سالار علي خضر ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، مصدر سابق ، ص 252
[2]- - المصدر نفسه ، ص253

جدول (2) المعدل الموسمي لقيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي (مليبار) خلال المواسم الموجبة والمواسم السالبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي الـ NAO

المواسم	ت 1	ت2	ك 1	ك2	شباط	اذار	نيسان	مايس	المعدل(مليبار)
1974-1973	1.1-	1.2-	0	2.2	1.1	0.3	0.4-	0.3-	0.075
1975-1974	0.1-	0.8	1.8	1.3	0.6-	0.3-	0.1	1-	0.25
1976-1975	1-	1.2	0.6-	0.7	1.2	2.3	0.4	2.6	0.85
1977-1976	1.6	1.2	2.6-	1.7-	1-	0.5-	0.6	0.4-	0.35-
1978-1977	0.7	0.7-	1.6-	1.6	3.1-	2.9	1.9-	1.5	0.075-
1979-1978	0.2-	2.7	3.1-	2.6-	1-	1.2	1.5-	0.1-	0.575-
1980-1979	0.2	1.3	1.3	1.7-	0.5	0	0.2-	2.1-	0.088-
1981-1980	1.3-	2.7-	1.5	1	1.2	1.1-	1.2-	0.1	0.313-
1982-1981	0.3	0.8-	1.6-	1.3-	1.7	2.5	0.6-	1	0.15
1983-1982	1.1	2.2	2.6	2.6	1.1-	2	1.2-	0.4-	0.975
1984-1983	2	3.6-	0.3	3.4	1.6	1.9-	1-	1.6	0.3
1985-1984	1.3	0.3	1.5	2.7-	1.5-	0.6	0.2	0.9-	0.15-
1986-1985	0.4-	2.4-	1.2-	2.4	2.7-	3.9	0	2.4	0.25
1987-1986	3.6	3.3	1.9	3.5-	0.7-	0.1-	0.6	1.8-	0.413
1988-1987	0.8	0.1	2.3-	1.1	0.3	0.9	2.4-	0.4-	0.238-
1989-1988	1.6-	2.2-	0.5	2.4	3.2	3.2	0.8	0.3	0.825
1990-1989	0.9	1.4-	3.4-	3	3.2	2.3	3.1	2-	0.713
1991-1990	0.5	1.1-	1.1	0.7	0.5	0.1-	1.1	1	0.463
1992-1991	0.3-	1.6	0.2	1-	2	2	1.8	0.3	0.825
1993-1992	1.2-	2.2	1.2	2.1	0.3	1.2	1.5	3.6-	0.463
1994-1993	0.7-	2.5	2.6	2	0.4-	4.4	1.1	0.5-	1.375
1995-1994	1.2-	0.2	1.6	1.4	2.3	1.8	1.9-	0.8-	0.425
1996-1995	0.3-	3-	3.8-	1.8-	0.9	2.6-	1-	1.8-	1.675-
1997-1996	1.6	1	3.6-	2.4-	3.7	1.2	1.8-	1.9-	0.275-
1998-1997	2.6-	0.1	0.5-	0.7-	0.7	0.5	0.7	0.2-	0.25-
1999-1998	1	0.9	1.6	1.3	2.2	0.2	0	0.4	0.95
2000-1999	0.4	0.8	1.7	0.1	3.1	0.4	2.5-	1.4	0.675
2001-2000	4.5	0	2.2-	0.1-	0.5-	1.5-	1.4	1-	0.075
2002-2001	0.9	1.4	4.1-	0.5	1.7	0.9	2.2	1.9	0.675
2003-2002	2-	1.3	2.4-	0.4	1.2	0.5	1.9-	0.8	0.263-
2004-2003	1-	1.4	1.1-	0.2	1.4-	1.5	1.7	0.9	0.275
2005-2004	2-	0.2-	2.6	1	0.6-	3-	0.2	1.6-	0.45-
2006-2005	1.5-	0.7	0.7-	1	0.7-	1.8-	1	0.6-	0.325-
2007-2006	2.4-	1.2	2.1	1.1	0.2-	3.1	0.1-	2.9	0.963
2008-2007	0.9	1.2-	0.9	1.4	0.4	1.6	2.8-	2.1-	0.113-
معدل الموسمي	0.04	0.226	0.223-	0.44	0.5	0.81	0.1-	0.13-	0.195

المصدر :

Hurrell ,James & National Center for Atmospheric Research Staff) Eds .(Last modified 05 Sep 2014ved from https://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/hurrell-north-atlantic-oscillation-nao-index-st.The Climate Data Guide: Hurrell North Atlantic Oscillation (NAO) Index (station-based)." Retrie ation-based

ومن جهة آخرى سجل أعلى معدل عام في شهر آذار وصل (0.81) بينما كان أدنى معدل في شهر كانون الأول (0.223-) مليبار.

هذا ومن جانب آخر يلاحظ من بين مجموع ثمانية أشهر مطرية كانت خمسة أشهر منها في الحالة الموجبة وثلاثة أشهر في الحالة السالبة لظاهرة الـ NAO.

نجد أن شهر تشرين الأول وتشرين الثاني ذات وجه موجب، وكانت في شهر كانون الأول ذات وجه سالب بينما تشتد في الأشهر (كانون الثاني وشباط وآذار) حتى تنتهي بالمواسم السالب في شهر مايس وآذار إذ بلغت (0.1-) و (0.13-) مليبار على التوالي.

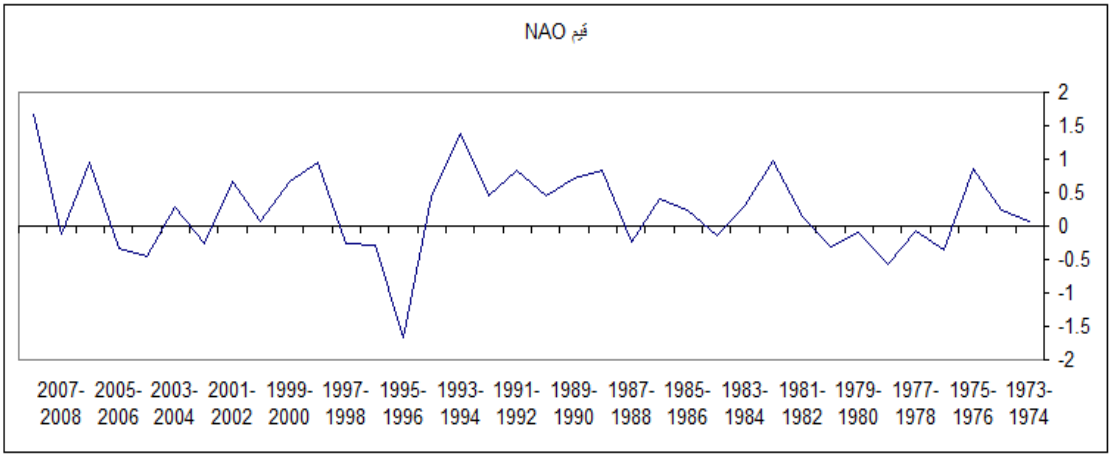
من معاينة الشكل (2) نلاحظ أعلى قيمة موجبة في الموسم (1994-1993)) وصلت (1.375) (مليبار) وأقل قيمة وصلت في موسم (1996-1995) بلغت (1.675-) مليبار ومن اجل إظهار صورة واضحة عن قيم الذبذبة لكل عشر سنين.

ويتضح ممّا سبق إن هناك تباين في معدل ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO بين موسم وأخر خلال الفصل الممطرة، وهذا يعود إلى وجود اختلافات ضغطية والتي تتعرض لها المنظومات الضغطية السطحية (المنخفض الأيسلندي والمرتفع الشبه مداري) خلال المواسم الموجب والمواسم السالب الـ NAO، ففي المواسم الموجب تشتد ظاهرة NAO .

وبذلك يظهر أثارها على الغربيات التي تتحرك من الغرب الى الشرق نحو وسط وشمال أوربا حاملة مزيد من التساقط في الجو وذلك لمرور منخفضات البحر المتوسط الى الأعلى باتجاه شمال أوربا، أما في المواسم السالب عندما تضعف الغربيات فتنخفض نحو الجنوب الى بلاد الشام والعراق وتحمل معها الرطوبة وأمطار المنخفضات المتوسطية في حين يهيمن الجفاف ويسود البرد القارص في وسط وشمال أوربا ، الخرائط (2) و(3)،

شكل (2)

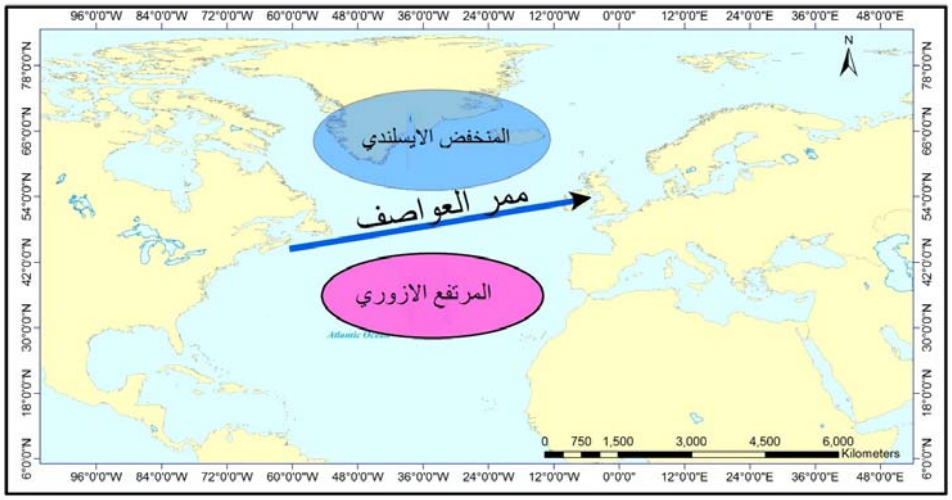
الاختلاف الزمني لقيم ظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO(مليبار) خلال المواسم السالبة والمواسم الموجبة لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي



لمصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (2)

خريطة (2)

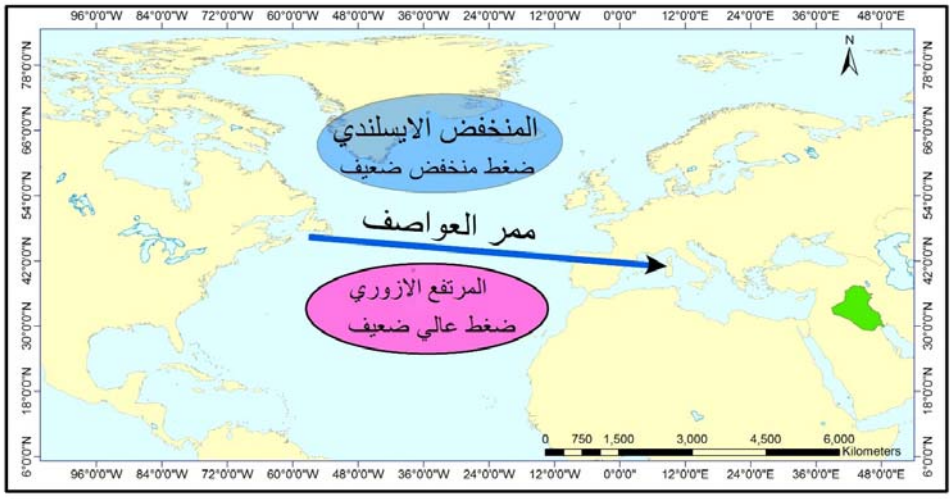
اتجاه العواصف في الطور الموجب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي نحو أوربا وابتعادها على البحر المتوسط العراق



المصدر: https://ar.wikipedia.org/wiki/

خريطة (3)

اتجاه العواصف في الطور السالب لظاهرة ذبذبة شمالي الأطلسي NAO نحو البحر المتوسط والعراق وابتعادها عن أوربا



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (2)