ظاهرتا التذبذب القطبى وتذبذب شمال الأطلنطى وأثرهما فى المناخ

Arctic Oscillation (AO) and North Atlantic Oscillation (NAO) and impacts on Climate

إعداد

د / فتحى محمد العشماوى

كبير باحثين فى الإدارة العامة للبحث العلمى

١- المقدمة

تغيُر المناخ وتقلُب الطقس يرجع الى أنماط جوية منها ماهو فى المنطقة المدارية مثل ظاهرة التذبذب الجنوبى للنينو (الإنسو) التى سبق ان عرضناها فى عدد سابق موضحا مراحلها الموجبة (النينو) اى درجة حرارة سطح المحيط اعلى من المعدل والسالبة اللانينا درجة حرارة سطح المحيط اقل من المعدل و كيفية حدوثها فى المحيط الهادى وأثرها الكبير على مناطق كبيرة من العالم وهناك انماط جوية جديدة لها تاثير كبير فى الطقس والمناخ فى نصف الكرة الشمالى للارض خاصة على اوروبا وشمال افريقيا وشمال شرق امريكا الشمالية هى تذبذب شمال الأطلنطى (NAO) North Atlantic Oscillation وظاهرة جوية اخرى تتعلق بتذبذب القطب الشمالى وقوة الدوامات القطبية (AO) Arctic Oscillation .

بالرغم من أن هذه الظواهر ليست في شهرة ظاهرتا النينو واللانينا المدمرتان في آسيا وأمريكا، لكن ظاهرة تذبذب شمال الأطلنطى قد بدأت تلفت أنظار الباحثين في السنوات الماضية لما لها من تأثير على دول أوربا وشمال أفريقيا وشمال شرق أمريكا.

وفى هذا المقال سوف نحاول توضيح مفهوم ظاهرة تذبذب شمال الأطلنطى North Atlantic Oscillation (NAO) (ناو) وظاهرة تذبذب القطب الشمالى (AO) Arctic Oscillation واثرهما على مناخ منطقة القطب الشمالى واوروبا وشمال افريقيا وتمتد ايضا الى شرق امريكا الشمالية .

ونقدم الوضع الحالى لظاهرة النينو فى المنطقة المدارية لما لها من اهمية كبيرة .

وظاهرة ناو ليست جديدة على العلماء، فقد اكتشفها عام ١٩٢٠ اثنان من علماء المناخ، النمساوي فريدريش إكسنر Friedrich Exner و الإنجليزي Gilbert walker جيلبرت وولكر، وذلك أثناء محاولة للكشف عن أهم مراكز الضغط المرتفع والمنخفض. وقد سميت بتذبذب المناخ Fluctuation of Climate تعبيرًا عن انتقال تيارات الهواء من مركز لآخر. ويمكن قياس هذا التذبذب واختلاف الضغط الجوي بين لشبونة وريكيافيك، عاصمتي البرتغال وأيسلندا، خلال فصل الشتاء من ديسمبر إلى مارس. ويرى العلماء أن ظاهرة ناو NAO تُفسر أيضًا سبب التغير المناخي الشتوي في أوربا، وتمتد آثارها إلى القطب الشمالي وشمال إفريقيا ..

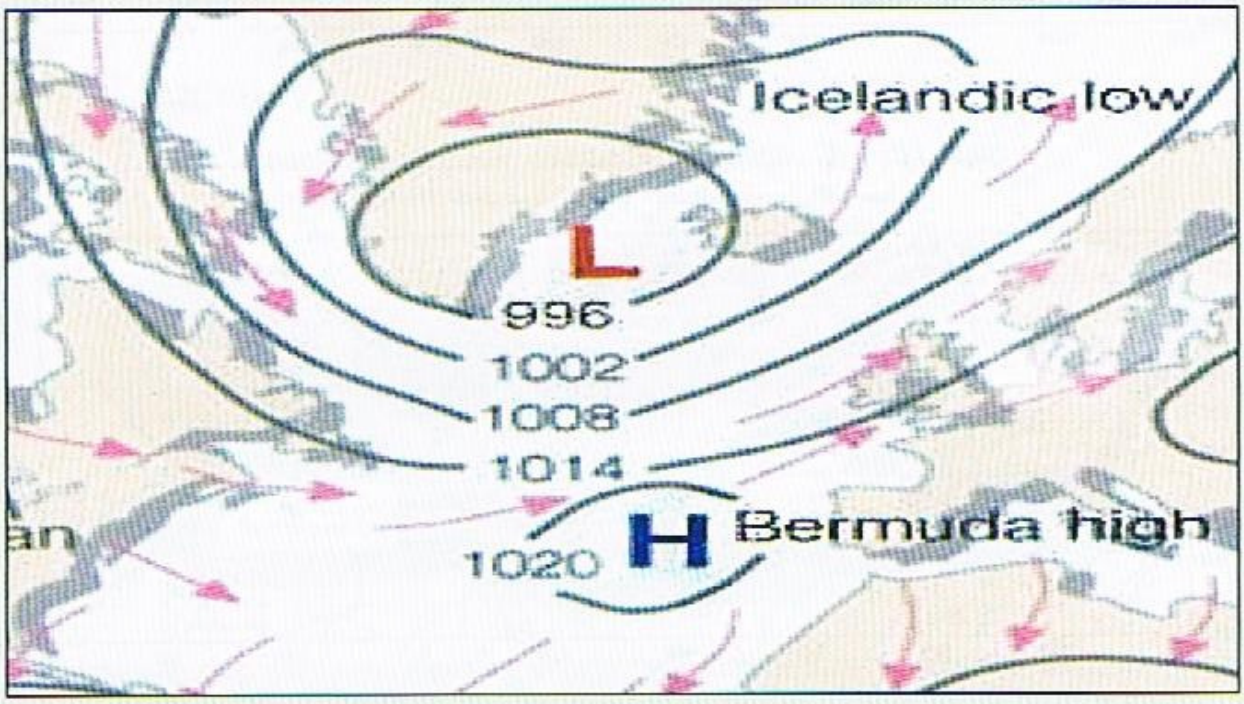
أولا :- ظاهرة تذبذب شمال المحيط الأطلسي

- تعرف ظاهرة تذبذب شمال المحيط الأطلسي هو الإختلاف الدورى فى قوة وموقع مركزى منخفض ايسلندا ومرتفع الأزور ، منخفض ايسلندا هو منخفض شبه دائم موقعه بالقرب من ايسلندا وهو يتعمق فى

فصل الشتاء ومرتفع الآزور هو مرتفع شبه دائم موقعه بالقرب من جزر الآزور يقوى ايضا فى فصل الشتاء لذلك تكون قوة تدرج الضغط قوية بين النظامين مرتفع الازور ومنخفض ايسلندا مما يودى الى زيادة فى قوة الرياح الغربية القادمة من المحيط الأطلنطى .

منخفض ايسلندا ومرتفع الآزور يتقلبان فى الشدة والموقع اى شدتهما وموقعهما غير ثابتتين على مدى الشهور والسنين وتقلباهما يمكن ان يكون لهما تاثير على الطقس والمناخ فى اوروبا وشمال افريقيا وشرق الولايات المتحدة بإزاحة موقع التيار النفاث الذى يؤثر على الحرارة والهطول على جنوب شرق الولايات المتحدة وهذه التقلبات تختلف فى شدتها ومدتها الواحدة تلو الأخرى مما يجعل من الصعب إستخدامها فى التنبؤات المناخية . هاتان الظاهرتان تذبذب شمال الأطلنطى و تذبذب القطب الشمالى تعتبران من المؤشرات المناخية الهامة التى تؤثر فى تقلب المناخ فى منطقة شمال الأطلنطى والمنطقة القطبية كما تستخدمان ايضا كمصدر للتنبؤ بمناخ المنطقة القطبية ومنطقة شمال الأطلنطى خاصة اوروبا وشرق امريكا الشمالية وشمال افريقيا من حيث كمية الأمطار ودرجة الحرارة وسرعة واتجاه الرياح .

تذبذب شمال الأطلنطى NAO يمر بمرحلتين مرحلة موجبة تتعلق بقوة منخفض ايسلندا ومرتفع الازور ومرحلة سالبة تتعلق بضعف منخفض ايسلند ومرتفع الآزور ومن ثم النظر للإنحدار بينهما مماثل للزيادة فى الإنحدار فى الضغط الجوى مما يزيد من قوة وسرعة الرياح الغربية السائدة



شكل (١) خريطة توضح موقعى منخفض ايسلندا ومرتفع الآزور (يطلق عليه أحيانا مرتفع برمودا)

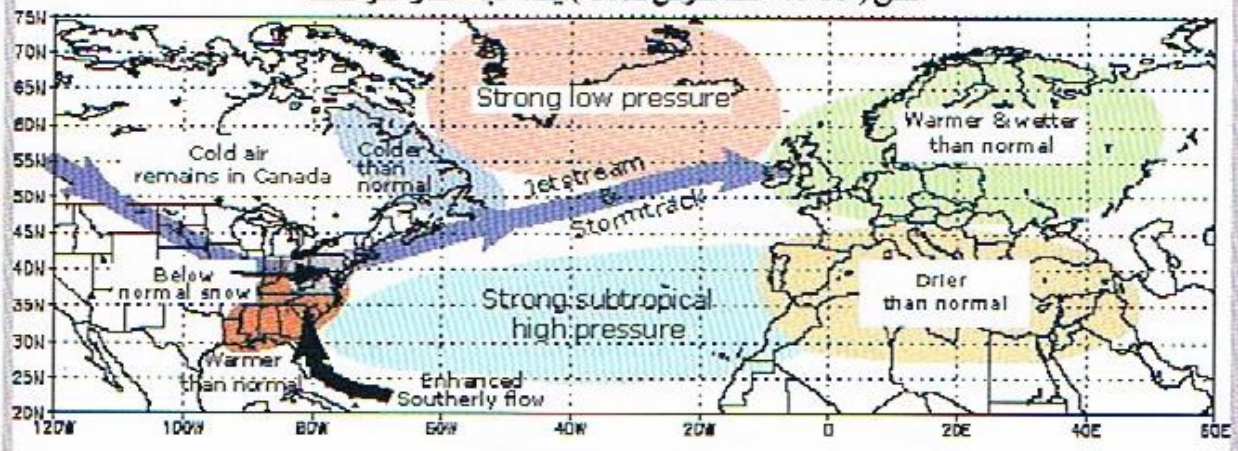
٢- خصائص تذبذب شمال الأطلنطى

يتميز تذبذب شمال الطلنطى بان له مرحلة موجبة positive phase تتعلق بقوة كل من قوة منخفض ايسلندا الشبه دائم ومرتفع الآزور الشبه دائم شأنهما يمكن ان يكونا مثل الوادى يمثل منخفض ايسلندا

والجبل يمثل مرتفع الآزورمما يزيد من عمق الوادى وارتفاع الجبل فيزيد من الإنحدار بين الوادى والجبل يعنى ذلك الى زيادة قوة تدرج الضغط بين مرتفع الآزور وبين منخفض ايسلندا .

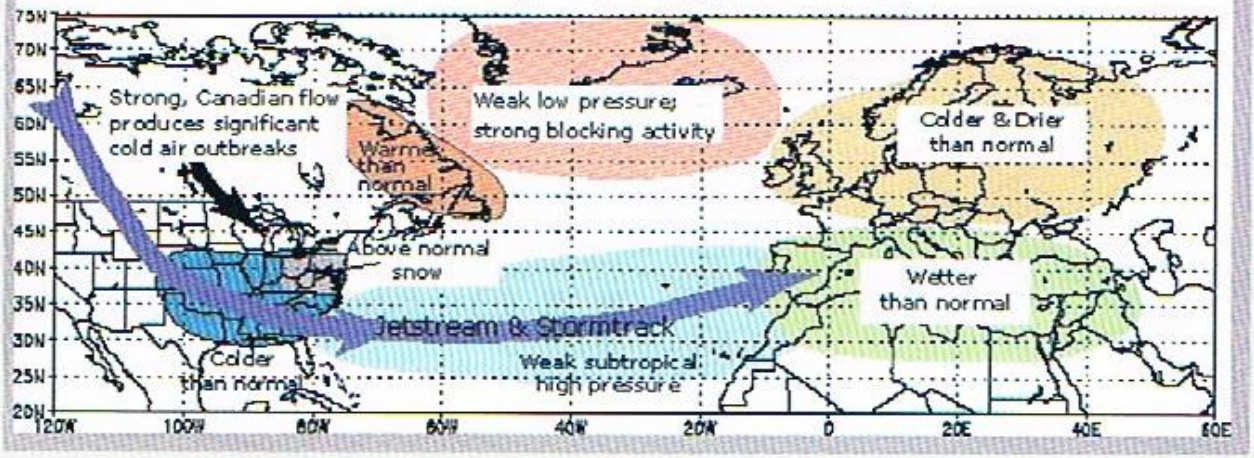
شكل ٢ يوضح مسار العواصف اثناء مرحلتى تذبذب شمال الأطلنطى الموجبة والسالبة يكون مصاحبا للتيار النفاث .

أ- المرحلة الموجبة لتذبذب شمال الأطلنطى فى فصل الشتاء يزاح التيار النفاث الى اعلى (40-55 خط عرض شمالا) يصاحبة مسار العواصف



(شكل ٢ أ)

ب- المرحلة السالبة لتذبذب شمال الأطلنطى فى فصل الشتاء يزاح التيار النفاث الى اسفل (30-40 خط عرض شمالا) يصاحبة مسار العواصف



(شكل ٢ ب)

يلاحظ من الشكل (٢ أ،ب) ان مسار العواصف مصاحبا للتيار النفاث فى المرحلة الموجبة (٢أ) يكون بين دائرتى عرض ٤٠-٥٥° شمالا بينما فى المرحلة السالبة (٢ب) يكون مسار العواصف يتحرك جنوبا الى دائرة عرض ٣٠° شمالا

(شكل ٢أ) يلاحظ فى الخريطة العلوية المرحلة الإيجابية لتذبذب شمال الأطلنطى قوة منخفض ايسلندا

ايضا قوة مرتفع تحت المدارى هواء بارد فى كندا فى امريكا الشمالية هواء دافئ فى جنوب شرق امريكا الشمالية . التيار النفاث عند خط عرض ٤٠-٥٥ شمالا . ومنطقة اوروبا دافئة ممطرة اعلى من المعدل بينما شمال افريقيا وجنوب اوروبا جفاف اعلى من المعدل .

شكل ٢ ب فى الخريطة السفلية المرحلة السالبة لتذبذب شمال الأطلنطى يلاحظ من الخريطة ان حالة الطقس والمناخ تكون عكس الحالة الإيجابية مع ازاحة التيار النفاث ومسار العواصف جنوبا .

يلاحظ من الشكل ٢ أ المرحلة الموجبة فى فصل الشتاء لتذبذب شمال الأطلنطى (أعلى الخريطة) قوة كل من منخفض ايسلندا ومرتفع الآزور تؤثر بطقس جاف على جنوب اوروبا وشمال افريقيا ورطب ممطر على غرب اوروبا جاف على شمال امريكا الشمالية ورطب على جنوب امريكا .

أما المرحلة السالبة فى فصل الشتاء (الخريطة السفلى شكل ٢ ب) تتعلق بضعف كل من منخفض ايسلندا ومرتفع الازور تؤثر بطقس رطب ممطر على جنوب اوروبا وشمال افريقيا وجاف على غرب اوروبا ورطب ممطر على شمال شرق امريكا الشمالية وجاف على جنوب شرق امريكا .

ويرى العلماء أن ظاهرة ناو NAO تفسر أيضا سبب التغير المناخي الشتوي في أوروبا، وتمتد آثارها إلى القطب الشمالي وشمال إفريقيا. فعندما تكون إيجابية، اى زيادة تعمق منخفض ايسلندا وزيادة قوة مرتفع الآزور تميز شتاء بريطانيا بتيارات هواء شديدة أكثر من المعتاد، وهطلت الثلوج بمعدل أكبر على الدول الاسكندنافية، كما جاءها فصل الربيع قبل موعده بـ ٢٠ يومًا. وعلى النقيض، تؤدي ناو السلبية إلى زيادة إنتاج محاصيل الزيتون والعنب في إسبانيا والبرتغال.

وظاهرة تذبذب المناخ فوق شمال المحيط الأطلنطي (NAO)، فتؤثر أساسًا على أوربا، حيث تتجه تيارات الهواء شرقًا من منطقة الأطلنطي نحو أوربا. وأحيانا تتجه جنوبًا نحو جنوب أوربا ودول حوض البحر المتوسط فتسبب هطول الأمطار عليها. وهذه الظاهرة مازالت تحتاج إلى مزيد من الدراسة والبحث لمعرفة أسبابها وتوابعها. وقد أطلق العالم السويسري د. بينيستون، الخبير العالمي في قضايا المناخ، على هذه الظاهرة اسم «ابن عم النينو الصغير»، حيث إن تأثير «ناو» يُعتبر محدودًا إذا قورن بظاهرة النينو الشهيرة، والتي تسبب كوارث طبيعية مثل الأعاصير والفيضانات في أمريكا وآسيا.

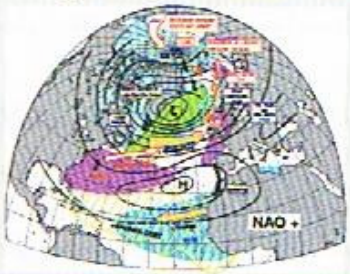
٣- أهمية تذبذب شمال المحيط الأطلسي

هو أهم مصدر للتغير بين سنوي في دورة الغلاف الجوي على شمال المحيط الأطلسي وغرب أوروبا ويكون مصحوبا بتغير في شدة الرياح الغربية على سطح البحر. ويمتد تأثيره بعيدا على شمال المحيط الأطلسي الى شمال أمريكا وأوروبا وشمال أفريقيا. و يكون تذبذب شمال المحيط الأطلسي ذروته خلال فصل الشتاء. ويحدد عادة من خلال الضغط الجوي على مستوى سطح الأرض بشمال المحيط الأطلسي.

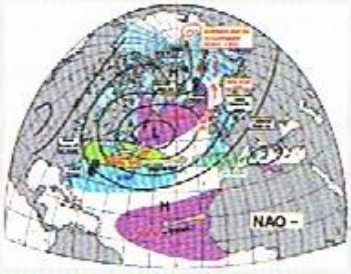
و يفيد التحليل الإحصائي أن تذبذب شمال المحيط الأطلسي هي الظاهرة الجوية السائدة على المحيط الأطلسي حيث يتسبب فى اختلاف متوسط الضغط على مستوى سطح الأرض للأشهر الممتدة من ديسمبر إلى مارس على النطاق المحصور بين ٢٠° - ٨٠° شمالا و ٩٠° غربا-٤٠° شرقا. ولقد تم ملاحظة فوارق بارزة بين فصول شتاء ذات قيم عليا ودنيا لتذبذب شمال المحيط الأطلسي.

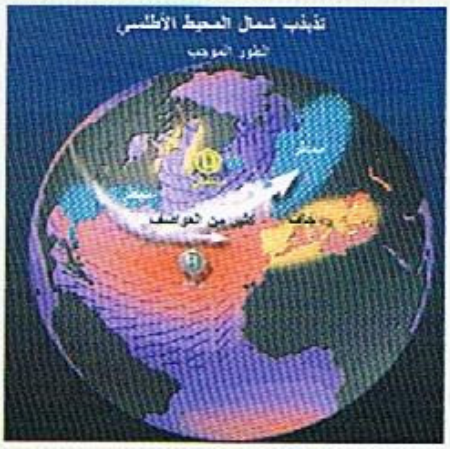
٤- خرائط توضح الفرق بين المرحلتين الموجبة والسالبة لتذبذب شمال الطلنطى من حيث التوزيعات الضغطية والظواهر الجوية شكل (٢)

٣أ منخفض ايسلندا متعمق ومرتفع الآزور قوى



٣ب منخفض ايسلندا ضعيف ومرتفع الآزور ضعيف

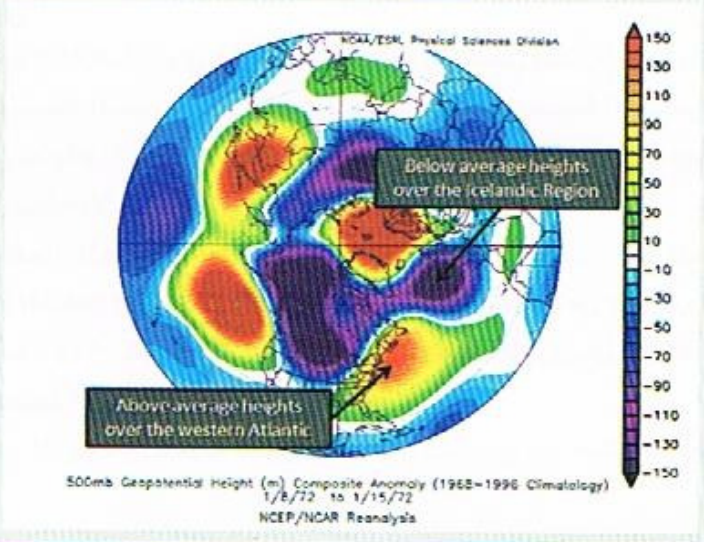




جفاف على شمال افريقيا وجنوب اوروبا ممطر على غرب اوروبا مع كثير من العواصف في المرحلة الموجبة فى فصل الشتاء

ممطر على جنوب اوروبا جاف على غرب اوروبا مع قليل من العواصف فى المرحلة السالبة فى فصل الشتاء .

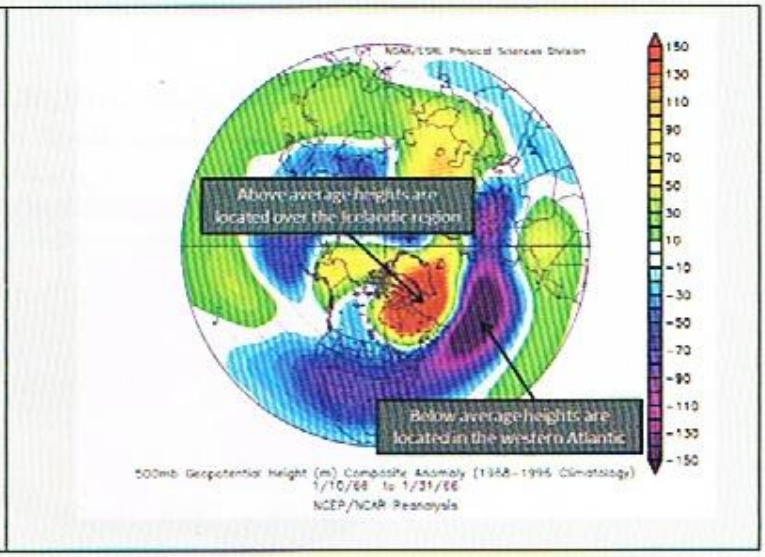
خرائط توضح تذبذب شمال الطلنطى فى حالة الموجبة



فى الحالة الموجبة لتذبذب شمال الأطلنطى خطوط إرتفاع ٥٠٠ هيكتوبسكال اقل من المعدل على منطقة ايسلندا واعلى من المعدل عند غرب الطلنطى لمرتفع الأزور .

شكل ٤

حالة تذبذب شمال الطلنطى السالبة



500 هيكتوباسكال فى حالة تذبذب شمال الأطلنطى السالبة يلاحظ إرتفاع اعلى من المعدل عند مرتفع الأزور غرب الأطلنطى يصاحب ذلك انخفاض فى درجة الحرارة على شرق الولايات المتحدة .

شكل ٥

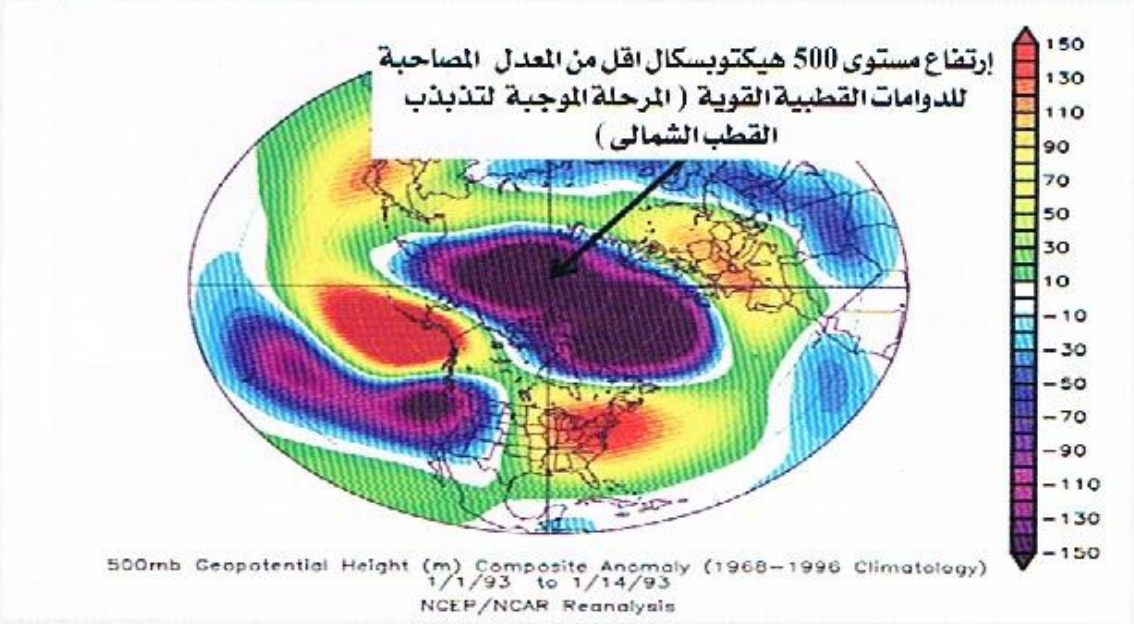
ثانيا :- تذبذب القطب الشمالى Arctic oscillation index AOI

هى ظاهرة جوية تؤثر على الطقس والمناخ فى منطقة القطب الشمالى تسمى تذبذب القطب الشمالى هو تغير شبه دورى فى شدة المنخفضات القطبية او الدوامات القطبية فوق دائرة عرض ٦٠° شمالا. يعتبر من المؤشرات المناخية الهامة فى منطقة القطب الشمالى حيث تمثل حالة دوران الغلاف الجوى فى المنطقة القطبية . يتميز بان له مرحلتين موجبة وسالبة. تكون موجبة عندما تكون المنخفضات القطبية متعمقة ونشطة اكثر من المعتاد وتكون الدوامات القطبية لهذه المنخفضات قوية وعلى ذلك يكون يكون قيمة الضغط الجوى اقل من المعتاد وارتفاع مستوى الضغط الجوى ٥٠٠ ملليبار اقل من المعدل ويكون الطقس اكثر رطوبة فى اسكتلندا والدول الإسكندنافية وتنحصر العواصف البحرية شمالا وعليه تكون حزام الرياح الغربية قوية مع المنخفضات تدور مع المنخفضات عكس عقارب الساعة عند دائرة عرض ٥٥ درجة شمالا تقريبا ولا تسمح بتسرب الهواء البارد جنوبا وعلية تكون الظروف الجوية اكثر جفافا فى مناطق مثل اسبانيا وكاليفورنيا والشرق الأوسط .

ويرجع اهمية دراسة تذبذب القطب الشمالى الى انة خلال العقد الماضى حدثت تغيرا ت ملحوظة فى ذوبان جبال الجليد وجليد البحار والمحيطات وازاحة حزام الأمطار وسقوط الثلج ومناطق جريان المياه العذبة وغابات التندرا وبالتالى يحدث تغير فى جميع قطاعات الحياة من السياحة والصناعة والزراعة .

ويمثل المرحلة الموجبة لتذبذب القطب الشمالى شكل ٤ . والمرحلة السالبة تكون عكس المرحلة الموجبة يمثلها شكل ٢ .

شكل ٦ أ - التذبذب القطبى فى المرحلة الموجبة الدوامات القطبية القوية .

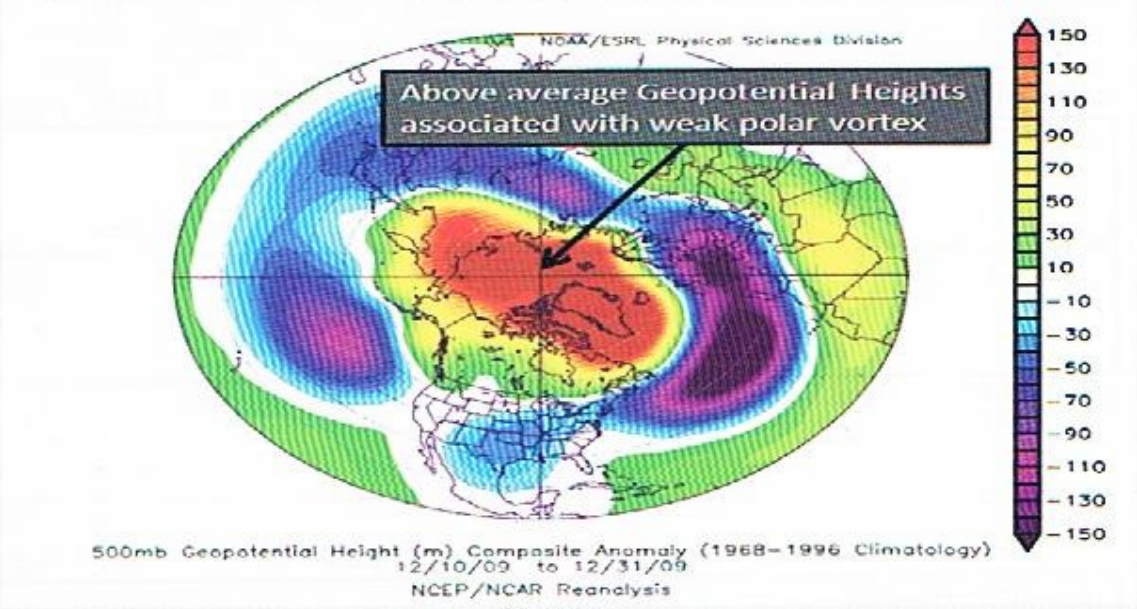


شكل ٦أ

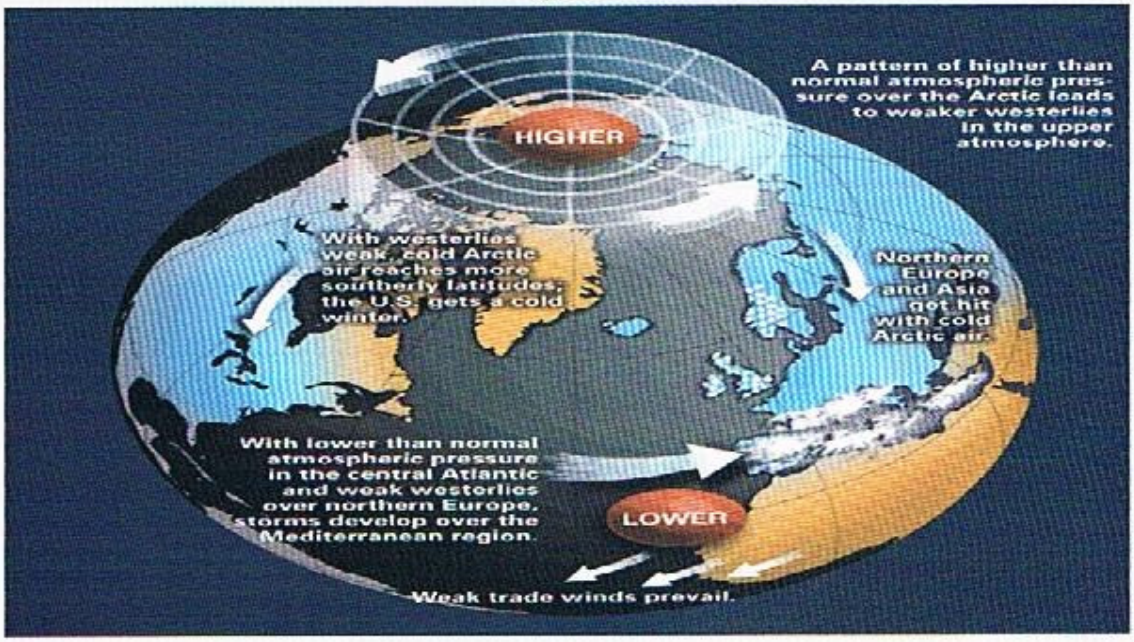
شكل يوضح تذبذب القطب الشمالى فى حالة الموجبة دوامات قوية تيار نفاث قوى يدور عكس عقارب الساعة لايسمح بتسرب الهواء البارد نحو الجنوب .

شكل ٦ ب

شكل ٧ أ ـ التذبذب القطبى فى المرحلة السالبة



شكل ٧أ

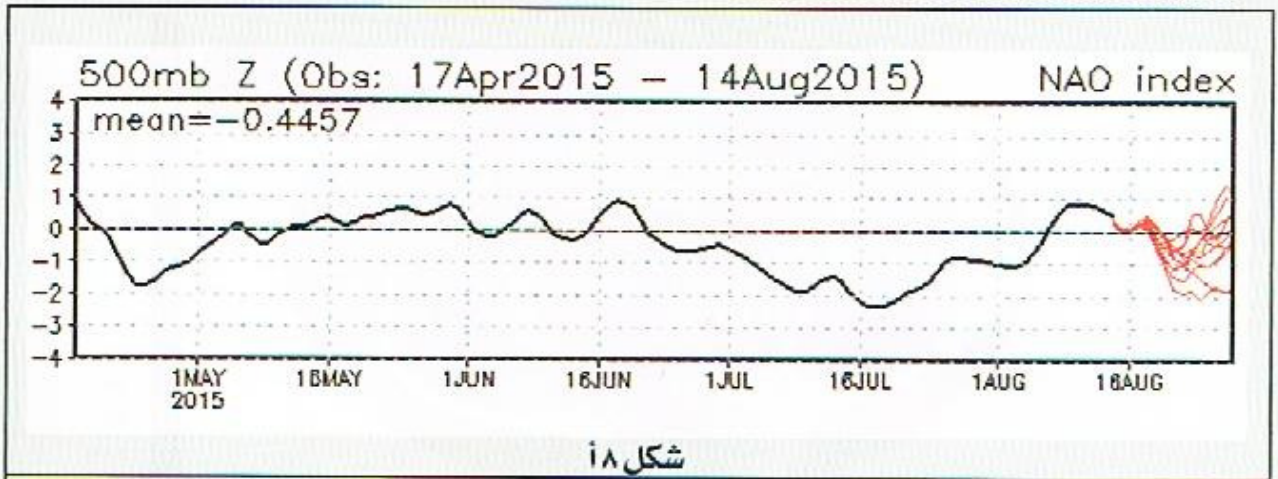


مرحلة التذبذب القطبى السالبة حزام من الرياح الغربية الضعيفة تسمح بتسرب الهواء البارد من القطب الشمالى الى منطقة العروض الوسطى

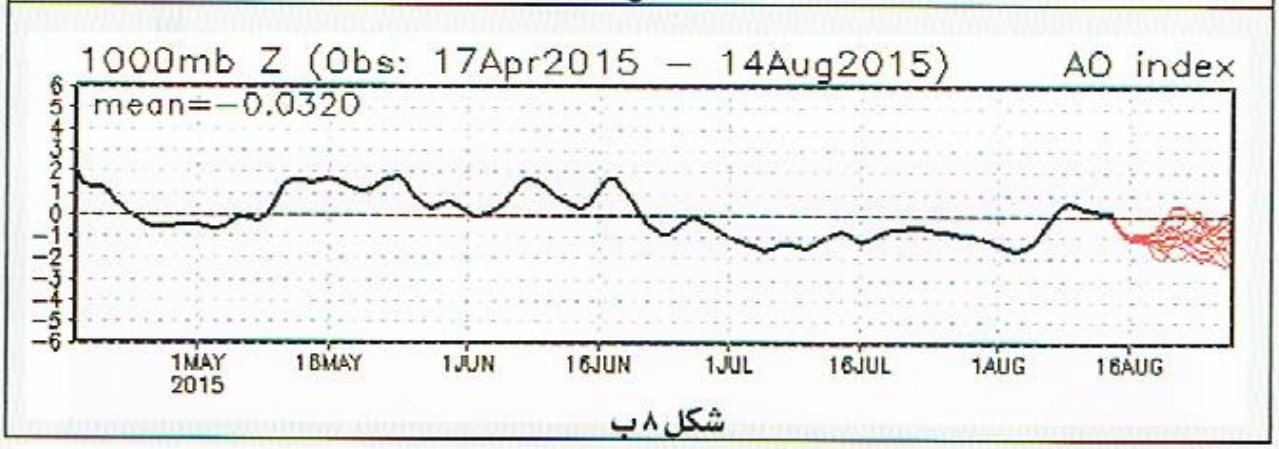
شكل ٧ ب

٥- الوضع الحالى والتنبؤ لظاهرة تذبذب القطبالشمالى Arctic oscillation AO
وتذبذب شمال الطلنطى North Atlantic Oscillation NAO تم إقتباسه من

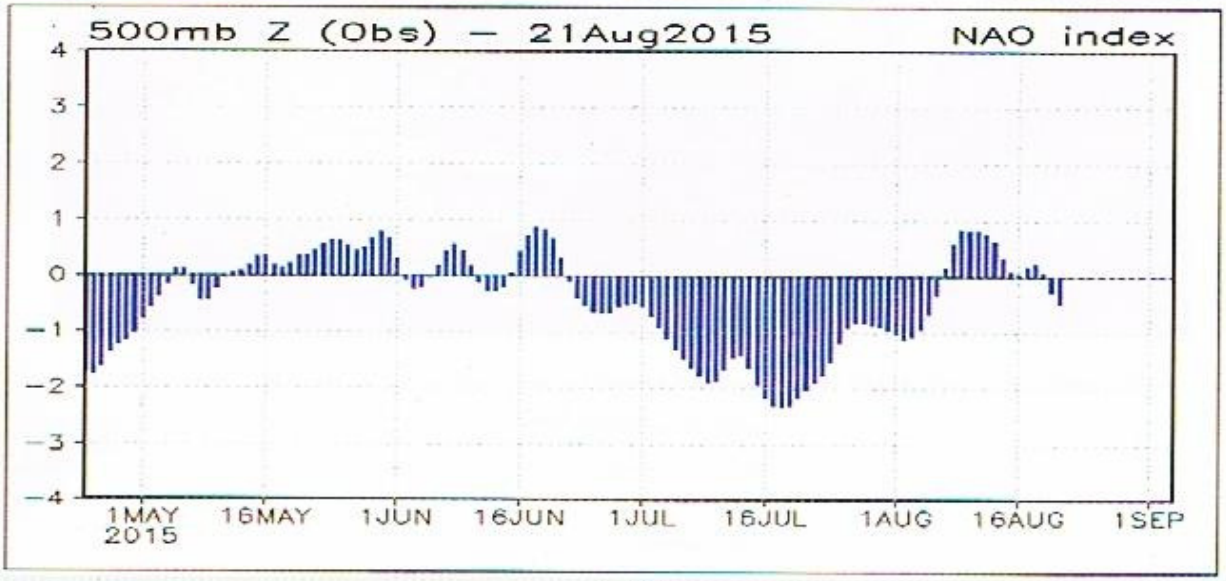
State climate office of North Carolina



شكل ٨أ



شكل ٨ب



شكل ٨ جـ

يلاحظ من الشكل الوضع الحالى لتذبذب القطب الشمالى وتذبذب شمال الطلنطى يلاحظ انهما متوافقين اللون الأسمر يمثل الوضع الحالى من ١٧ ابريل/٢٠١٥ حتى ١٤ اغسطس/ ٢٠١٥ اما اللون الأحمر هو التنبؤ لكل من AO , NAO كمايلاحظ فى فصل الصيف من منتصف يونية حتى اوائل أغسطس مرحلة سالبة . Negative phase.

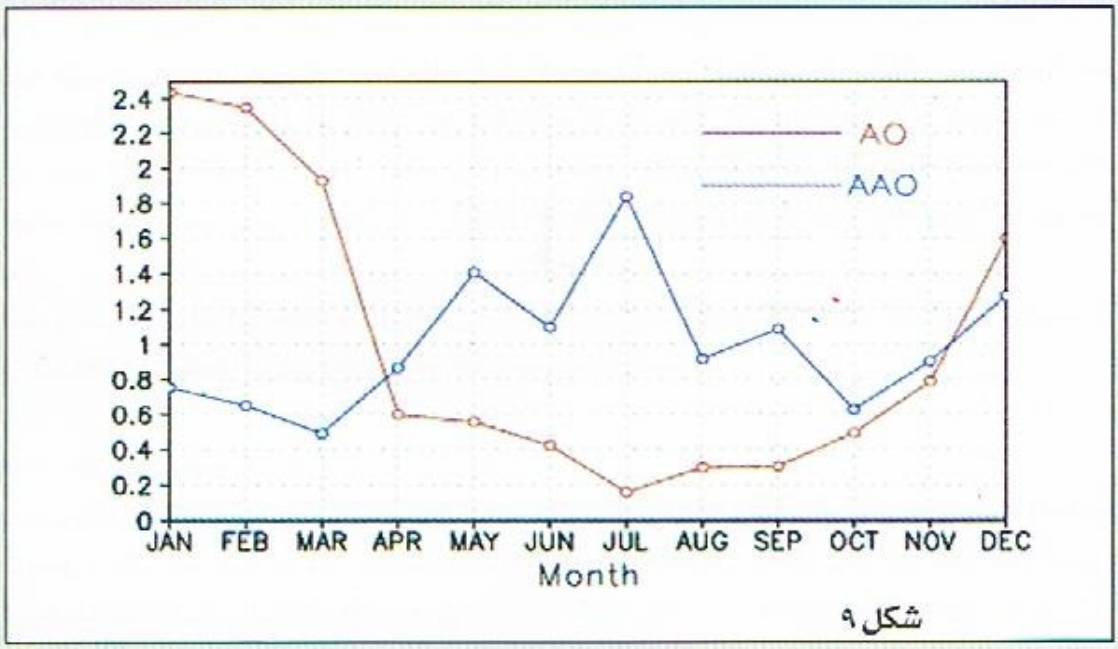
وعادة ما تقاس AO وNAO من خلال مقارنة الظروف الجوية من المواقع في نصف الكرة الشمالي. . ويشمل هذا القياس في المتوسط من المرتفعات geopotential على مستوى منخفض في مواقع شمال خط العرض ٢٠ درجة. لNAO. والمؤشر هو قياس الفرق بين ٥٠٠خطوط إرتفاع هيكتوباسكال أو قراءات ضغط مستوى سطح البحر في جزر الأزور وأيسلندا. والتي تعطي مؤشرا جيدا للقوة النسبية لأنظمة الضغط المرتفع والمنخفض في تلك المناطق.

وتظهر الرسوم البيانية أدناه مؤشر AO (أعلى) ومؤشر NAO (اسفل). الخط الأسود يدل على القيم المرصودة. في حين أن الخطوط الحمراء تشير التوقعات من مجموعة من نماذج الكمبيوتر .

ويلاحظ من الرسم البيانى لكل من تذبذب شمال الأطلنطى وتذبذب القطب الشمالى انهما متوافقين لحد كبير وانهما مترابطان لحد كبير ارتباطا موجبا .

٦- العلاقة بين تذبذبى القطبين الشمالى والجنوبى .

Arctic Oscillation AO and Antarctic Oscillation AAO



شكل ٩

العلاقة بين تذبذب القطب الشمالى وتذبذب القطب الجنوبى (كما فى شكل ٩) علاقة عكسية الى حد كبير فعندما يكون التذبذب موجبا فى القطب الشمالى يكون سالبا فى القطب الجنوبى لكنهما يتقاربان فى اشهر اكتوبر ونوفمبر وديسمبر وابريل وهذا يفسر ان الصورة معكوسة فى نصفى الكرة الأرضية من حيث التوزيعات الضغطية فالمرتفع الجوى فى طبقات الجو العليا يقابله منخفض جوى فى نصف الكرة الآخر وعندما تكون

المنخفضات القطبية نشطة فى نصف الكرة الشمالى اى تذبذب القطب الشمالى موجبا تكون ضعيفة فى نصف الكرة الجنوبى ويكون التذبذب القطب الجنوبى سالبا . كما انها معكوسة مناخيا اى ان الصيف الشمالى يقابله شتاء فى فى النصف الجنوبى .

٧- التغيرات المناخية وتذبذب شمال المحيط الأطلسي

يحظى تذبذب شمال المحيط الأطلسي باهتمام واسع في ظل الاهتمام بالتغيرات المناخية، سواء على مستوى سطح الأرض أو على مستوى طبقات الجو العليا. تظهر تغيرات مناخية جلية على أوروبا وغرب شمال أفريقيا نتيجة للتغير في شدة دورة الغلاف الجوى على شمال المحيط الأطلسي وتنقل مراكز الضغط الجوي. وتتحدد شدة الغربيات في مناطق العروض الوسطى وبالتالي تنقل الهواء الدافئ والرطب نسبيا من شمال المحيط الأطلسي نحو أوروبا أو غرب شمال أفريقيا انطلاقا من تدرج (انحدار) الضغط بين مرتفع الآزور ومنخفض إيسلندا . وقد أظهر جيمس هورل وآخرون في منتصف التسعينيات أنه على السلم الزمني بين السنوي إلى العقدي، يكون اقوى أحوال تذبذب شمال المحيط الأطلسي (أو الطور الموجب للتذبذب) مصحوبا بتنقل كل من مرتفع الآزور ومنخفض إيسلندا نحو شمال الشمال الشرقي. وموازاة مع ذلك، تشتد الدورة الجوية النطاقية على شمال المحيط الأطلسي وأوروبا وتشتد كذلك الرياح النطاقية بأسفل التروبوسفير بين خطي العرض ٥٠° و ٦٠° شمالا. فتنتقل معظم المنخفضات الجوية على شمال المحيط الأطلسي نحو شمال أوروبا مصحوبة بتساقطات وبارتفاع في درجات الحرارة، في حين تهيمن ظروف دورة مرتفع جوي على كل من وسط وجنوب أوروبا وكذا غرب شمال أفريقيا. ويلاحظ عكس ذلك خلال الأطوار السالبة للتذبذب عندما ينتقل كل من مرتفع الآزور ومنخفض إيسلندا نحو جنوب الجنوب الغربي وتضعف الغربيات. فيصاحب ذلك توالي المنخفضات الجوية على جنوب أوروبا وغرب شمال أفريقيا، في حين تهيمن أجواء الضغط المرتفع على شمال أوروبا.

و لقد كانت التغيرات المناخية خلال القرن ٢٠ مصحوبة بميل نحو تقوي تذبذب شمال المحيط الأطلسي وتقلص المسافة على خط العرض بين مرتفع الآزور ومنخفض إيسلندا.

ثالثا - ظاهرة النينو (El Nino)

وتحدث ظاهرة النينو (El Nino) نتيجة لتغير مؤقت في مناخ المنطقة الاستوائية بالمحيط الهادي، وهو ما يحدث بدوره تأثيرات متباينة على مناطق كثيرة في أنحاء العالم من جفاف وحرائق للغابات، وأمطار غزيرة، وسيول وفيضانات. يدعى التذبذب الجنوبي Southern Oscillation ، فأصبح يطلق عليه (ENSO EL Nino Southern Oscillation).

وكان العالم الإنجليزي جيلبرت ووكر أول من توصل إلى تفسير هذه الظاهرة، التي لطالما حيرت العلماء، عندما كان في الهند في الوقت الذي كان العلماء مشغولين بتسجيل آثار النينو. فقد لاحظ أن هناك ارتباطا بين قراءة البارومتر (جهاز قياس الضغط الجوي) في بعض المناطق في الشرق ومثيلاتها في الغرب. فعندما يرتفع الضغط في الشرق ينخفض في الغرب والعكس صحيح، وأطلق عليه Southern Oscillation أو التذبذب

الجنوبي. وقد لاحظ أيضا وجود علاقة ثلاثية الأطراف تربط بين هبوب الرياح الموسمية (Monsoon) في آسيا وحدوث جفاف بكل من أستراليا، وإندونيسيا، والهند، وبعض المناطق في إفريقيا، ودفء الشتاء نسبيا في غرب كندا.

وقد هوجم وولكر كثيرًا لربطه بين هذه الظواهر التي تحدث في شتى بقاع الأرض وعلى مسافات شاسعة من بعضها بعضًا. ولكن بعد مرور خمسين عامًا، جاء العالم النرويجي جاكوب جركنز ليثبت وجود هذه العلاقة بتلك التغيرات الجوية، وأطلق عليها .EL Nino Southern Oscillation وهكذا اتضح ما يحدث من اضطراب في نظام الضغط الجوي فوق المحيطات أثناء النينو؛ حيث يبدأ الاضطراب من المنطقة الاستوائية للمحيط الهادئ، ثم ينتشر ليؤثر على حالة الجو فوق الأرض بشكل عام.

وتجتاح النينو العالم بالعديد من التأثيرات المختلفة والمتباينة: فبينما تسبب زيادة سقوط الأمطار في المناطق الجنوبية للولايات المتحدة وبيرو ووسط أوربا بما يتسبب في حدوث فيضانات مدمرة، تكون وراء حدوث الجفاف في مناطق غرب المحيط الأطلنطي، وفي بعض الأحيان تصاحبها حرائق مدمرة في أستراليا وجنوب شرق آسيا وأعاصير في وسط الولايات المتحدة. وبناء على العديد من الأبحاث والدراسات، اتفق العلماء على أن ظاهرة النينو هي

تغير عنيف في درجة حرارة الجزء الشرقي من المحيط الهادئ على طول خط الاستواء، وهي تحدث بشكل روتيني كل أربع إلى عشر سنوات.

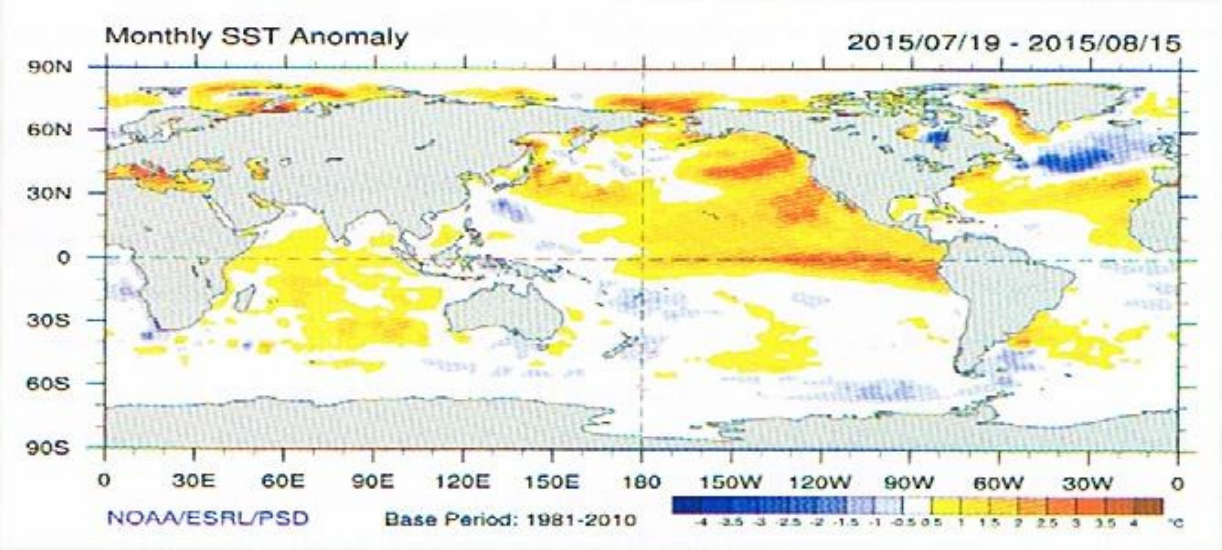
وفي العادة تهب الرياح التجارية تجاه الغرب على طول خط الاستواء، وهذه الرياح تجمع مياه السطح الدافئة غرب المحيط؛ فيرتفع السطح حوالي نصف متر عما في الشرق. وعندما تتجمع مياه السطح في الغرب، تصعد المياه الباردة فتحل محلها آتية بالمواد الغذائية Nutrients من قاع المحيط إلى السطح؛ فتكثر الأسماك عند ساحل الإكوادور، وبيرو، وكولومبيا. أما المياه الدافئة المتجمعة، فتُسخن الهواء الذي يعلوها. وتكون كمية بخار الماء الكبيرة سحبًا تأتي بالأمطار لجنوب شرق آسيا، ويبقى الساحل الغربي لأمريكا اللاتينية خاليا من الأمطار.

أما عندما تبدأ النينو، فإن الرياح التجارية تفشل في إزاحة مياه السطح الدافئة. وهو ما يعكس النظام الجوي لهذه المنطقة الواسعة بالكامل، فيظهر الجفاف في جنوب شرق آسيا، وتعم الفيضانات أمريكا اللاتينية، كما تقل الثروة السمكية على شواطئ بيرو، والإكوادور، وكولومبيا

الوضع الحالى للنينو (شكل ١٠)

نظرا لان هذه الظاهرة الجوية المناخية لها تأثير فعلى على الطقس والمناخ فى مناطق كثيرة من الأرض . وما موجات الجفاف والموجات الحارة التى تجتاح مناطق كثيرة من العالم وايضا الفياضانات فى مناطق اخرى من العالم الا من نتائج حدوث هذة الظاهرة فظاهرة النينو هذا العام قوية كما تشير نتائج مراكز التنبؤات بها.

فالتنبؤ الأسبوعى والشهرى يشير الى ان المنطقة المدارية للمحيط (-٥ الى +٥ خط عرض درجة حرارتها اعلى من المعدل كماتلاحظ فى الخريطة .



(شكل ١٠) الوضع الحالى لظاهرة النينو يوليسو ٢٠١٥

ولكن... ما الفرق بين ظاهرتي «النينو» و«الناو»؟ يعتقد علماء المناخ والأرصاد الجوية، المختصون بدراسة الأحوال المناخية في المحيط الأطلسي، أن هناك ظاهرة مماثلة للنينو تحدث في المحيط وأخذت تزداد وضوحًا في السنوات القليلة الماضية وتُعرف بتقلبات شمال المحيط الأطلسي «ناو» وترتبط بكل التغيرات التي تحدث في المحيط، بدءًا من الأمطار التي تسقط فوق مدينة بوردو الفرنسية إلى الأعاصير الحاملة للرمال فوق الصحراء الكبرى والتي تصل إلى جزر الباهاما، وصولاً إلى سواحل جزيرة أيسلندا بثروتها السمكية. وتؤثر هذه الظاهرة أيضا على جريان البحار عند التخوم الشمالية للمحيط، كما أنها تترك بصماتها على شكل أعاصير حلزونية ضبابية تسود مناخ الجزء الشمالي من المحيط، إضافة إلى أنها

تؤثر فعليا على معدلات الحرارة في أنحاء العالم كافة. وفي عام ١٩٩٦، أجرى الباحث جيم هوريل Gem Horil في كولورادو بحثًا مناخيا أثبت فيه أن كل المواسم الشتوية المعتدلة التي شهدتها أوربا وآسيا ترجع أسبابها إلى ارتفاع الحرارة على كوكب الأرض والذي لعبت ظاهرة «ناو» دورًا كبيرًا فيه. وكانت النتائج كافية لكي تقوم الولايات المتحدة الأمريكية بتقديم الدعم الكامل للباحثين في مجال ظاهرة «ناو». ويُعتبر التنوع الطبيعي للمناخ إحدى المسائل المعقدة التي لم يتم إيجاد جواب شاف لها حتى الآن.

وبالرغم من معرفة آثار هذه الظاهرة، لاتزال أسباب حدوثها لغزًا بالنسبة لعلماء المناخ، فهل تحدث بصفة دورية أم بشكل عشوائي ؟ وهل تنتج عن تذبذب حالة الجو أم أن للمحيط الأطلنطي دورًا في حدوثها من خلال تبادل الحرارة بين الهواء وسطح الماء؟! وما السبب الحقيقي وراء تغير المناخ في العالم؟ هل هو طفرة جوية، أم واقع جديد لابد من التعايش معه ومواجهته؟

توضح نظرة شاملة للمناخ في جنوب الصحراء الكبرى بإفريقيا أنه يتبع دورات متعاقبة من الجفاف والأمطار الغزيرة. فعلى سبيل المثال، شهدت منطقة جنوب الصحراء في إفريقيا الجنوبية حالة من الجفاف امتدت من عام ١٩٦٨ إلى ١٩٧٣. وفي أواخر الثمانينيات حتى أوائل التسعينيات، شهدت منطقة أعالي النيل سبع سنوات متتالية من الجفاف لدرجة أن المياه الموجودة في بحيرة السد العالي بمصر انخفض منسوبها بشكل كبير، ووصل الأمر في العام السابع للجفاف إلى التفكير في إغلاق التوربينات التي تولد الكهرباء من السد العالي لعدم كفاية المياه، ثم هطلت الأمطار وارتفع منسوب المياه وشهدت المنطقة سنوات ممطرة .