ظاهرة النينو وتأثيراتها البيئية والحياتية العامة

الأستاذ الدكتور
عبد الحسن مدفون أبو رحيل
جامعة الكوفة / كلية الآداب

ظاهرة النينو وتأثيراتها البيئية والحياتية العامة

الأستاذ الدكتور

عبد الحسن مدفون أبو رحيل

جامعة الكوفة / كلية الآداب

المقدمة:

يعد المناخ من الظواهر المهمة التي لها دور كبير في تشكيل معالم الحياة على سطح الأرض، ومن ثم أختلافها من منطقة إلى أخرى، وينشأ هذا الاختلاف نتيجة للتباين الحاصل في كمية الرطوبة وبأشكالها المختلفة بين أقاليم الأرض والذي يكون الغلاف الجوي هوالمسؤول عن توزيعها وبنسب مختلفة، حيث يعطي بعض الأقاليم وبسخاء، ويحرم الأخرى إلى الحد الذي لا تنشأ معها أي صورة من صور الحياة، ويعتقد البعض أن ظاهرة النينو هي محاولة من الغلاف الغازي لإعادة التوازن والذي لم يحدث لحد الآن من خلال توزيع كميات المياه على سطح الأرض، حيث ستعم الأمطار وبغزارة على بعض الأقاليم الجافة وتنقطع الأمطار الموسمية في إقاليم أخرى، خاصة في المناطق الآسيوية، وتحدث الفيضانات في أمريكا اللاتينية في شيلي وبيرو والأكوادور، وعلى الرغم من قدم هذه الظاهرة ألا آن الأهتمام بها كظاهرة لها تأثيرات مناخية وحياتية عامه ظهر في القرن الماضي، حيث تطورت البحوث التي تحاول الربط بينها وبين مظاهر مناخية أخرى في أماكن قريبة أولا وبعيده ثانياً، وبحوث أخرى درست أسبابها وأوقات حدوثها وتكراراتها ومحاولة التنبؤ بها . ومن ثم تأثيراتها المختلفة، ألا أنه لا يوجد إلى الآن أجماع حول أسباب حدوث هذه الظاهرة وتأثيراتها البعيدة عن موقع حدوثها، وعلية فأن البحوث العلمية لا زالت تتواصل للبحث فيها، محاولة سبر أغوارها لتعم المعرفة العلمية بها خاصة في الأوساط الأكاديمية العلمية، وقد جاء هذا البحث كمحاولة بسيطة لتحقيق هذا الهدف . لذا فقد قسم البحث إلى ثلاثة مباحث، تناول المبحث الأول توضيح مفهوم الظاهرة وكيفية حدوثها، وأختص الثاني بالنظريات الني تفسر أسباب حدوثها، أما الثالث فقد ركز على التأثيرات البيئية والحياتية العامة لظاهرة النينو.

المبحث الأول

مفهوم النينو وكيفية حدوثه

تعني كلمة النينو (EL-Nino) بالأسبانية أبن المسيح وهو الاسم البيروني

لظاهرة مائية مألوفه لدى صيادي السمك على طول سواحل الأكوادور وبيرو، وسمي بهذا الأسم من قبل سكان هذه المناطق لتزامن حدوثه مع أعياد الميلاد، (7ص71) كما يسميها بعضهم بأسم الطفل المسيح (Chris Child) لنفس السبب أعلاه ويطلق عليها ايضاً أسم الطفل المذكر تميزاً لها عن الوجه الآخر للنينو الذي يدعى الطفل المؤنث (النينا)(El-Nina) كما يطلق عليها أيضاً أسم الولد الشقي لكثرة ما يسببهُ من كوارث وتدمير في أنحاء العالم (5ص4).

تعد ظاهرة النينو ظاهره قديمه قدم الارض بيابسها ومائها وحركات هوائها، ومنهم من يذكر بان الدراسات قد دلت على انها موجوده منذ آلآف السنين حيث أمكن التأكد من ان احداث النينو تعود في تأريخها ألى أكثر من 1500 سنة مضت من ملاحظة الغطاءآت الجليدية وطبقاتها فوق جبال الانديز ومن اتساع المستعمرات ونمو المرجان في البحار الدافئه، وأن اول تسجيل موثق لها تم في القرن الخامس عشر في بداية أكتشاف المستعمرين الاسبان لأمريكا الجنوبية من قبل المستكشف (جيرونيموبنزوتي)خلال المده الواقع m بين سنة(1547-1550) وكذلك في بحث عنوانه (ثلاثة عناصر) كتبهُ توماس لوييز ميديل سنة 1559. (، 4ص6)، ويصادف حدوث النينو مع الفصل الذي تكون فية الرياح التجارية ضعيفه وتقل التيارات البحرية الصاعده في صيف النصف الجنوبي، ويقل السمك في مدة الدفء، لذا يأخذ صيادوا السمك أجازه يستغلونها لتصليح المعدات والبقاء مع عوائلهم، وفي بعض الأحيان يستمر الدفء حتى آيار أو حزيران لذا عُرف النينو في بداية الامر على انهُ (تيار محلي دافئ ناتج من أستبدال تيار همبلت او بيرو البارد الذي يجري جنوباً على طول سواحل الإكوادور وبيرو في شرق المحيط الهادي خلال أعياد الميلاد من كانون الثاني وحتى نيسان) (6ص251). ويصل تأثير هذا التيار الى خط الاستواء حيث تعمل المياه الدافئة له على قطع تصاعد الماء البارد من الاسفل(Up Welling) ويحل محل شريط المياه البارده الساحلية الناتجه من تصاعد الماء البارد من الاعماق والغنية بالمواد الغذائية والعوالق (البلاتكتون) مياه دافئه متحركه من الشمال والغرب ذات محتوى قليل من المواد الغذائيه، تؤثر سلباً على الحياة السمكية وعلى الطيور التي تعيش عليها (71ص45) ويساعد هذا التغير في مياه المحيط الى سقوط أمطار غزيرة على سواحل الاكوادور وبيرو وشمال شيلي الجاف نتيجة تحرك الجهة الاستوائية الى الجنوب لتجعل الصحراء أرض تزهو بالأزهار(2ص46) أما الآن فأن هذه التسمية لم تعد تستخدم للتعبير عن هذه التغيرات الموسمية الطفيفه فقط بل تستعمل لوصف ظاهره أكبر تعمل على تسخين شرق المحيط الهادي الأستوائي بعد خط طول 180 ليصل إلى دائرة عرض 15 جنوباً أي تغطي ربع محيط الكرة الارضية ويستعمل للتعبير عن التغير المتواصل في جو المحيط الهادي وذلك بأقترانه بما يدعى التذبذب الجنوبي (Southern Osillation) (SO)، فأصبح يطلق علية النينو\ التذبذ ب الجنوبي(El-Nino Southern Osillation) (ENSO

كان أول من توصل الى طرف الخيط في تفسير هذه الظاهرة (ENSO) التي طالما حيرت العلماء هو العالم الانكليزي جيلبرت ووكر (Gilbert Walker) عندما كان في الهند في الوقت الذي كان العلماء مشغولين بتسجيل آثار النينو، حيث لاحظ أن هناك ارتباطاً 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 عليها التذبذب الجنوبي (Southern Osillation) وقد لاحظ أيضاً وجود علاقة ثلاثية الأطراف تربط بين هبوب الرياح الموسمية (Monsoon) في آسيا وحدوث جفاف بكل من أستراليا، أندنوسيا، الهند، وبعض المناطق في أفريقيا، ودفء الشتاء نسبياً في غرب كندا . (5ص2-3) وقد هوجم (Walker) كثيراً لربطه بين هذه الظواهر التي تحدث في شتى بقاع الارض، وعلى مسافات شاسعه من بعضها البعض، وفي عام 1966 جاء العالم النرويجي (جاكوب بيركنز) (Jacob Bjerknes) ليثبت وجود هذه العلاقة بتلك التغيرات الجوية وأطلق عليها جملة (ENSO) ومن خلال دراسة وولكر لظروف الضغط في عدد من المحطات غرب امريكا الجنوبية، شمال أستراليا، وأندونسيا وعبر المحيط الهندي الى شرق أفريقيا وجنوباً الى دوربان، وجد ان أختلاف الضغط ينتج عنه دوره عرضية للرياح في المنطقة الاستوائية ذات أتجاه شرقي غربي على آثرها وضع فرضيته التي تقول (أن الاختلاف في الضغط عبر خط الأستواء في منطقة المحيط الهادي تُنتج دوره ذات أتجاه شرقي غربي، تتحرك فيها الرياح من الضغط شبه المداري لشرق الهادي ألى الضغط الواطئ الأندنوسي على شكل تيارات من الهواء الصاعد فوق المياه الدافئة في غرب المحيط الهادي (شرق آسيا) ليهبط فوق المياه الباردة غرب أمريكا وتتجمع الرياح فوق شرق الهادي شمال خط الاستواء مباشرةً على طول منطقة التجمع الأستوائية (ITCZ) لتستقر بسبب الماء البارد عند هذه السواحل فلا يستطيع الهواء الأرتفاع ومشاركة دوران هادلي الأعتيادي، لذا سينساب غرباً مشكلاً رياح تجارية جنوبية شرقية تهب من الشرق في أمريكا الجنوبية عبر جنوب الهادي بأتجاه أتدونسيا فتدفع المياه السطحية الدافئة بأتجاه الغرب دافعة مستوى المياه قرب اندونسيا بزياده حوالي 40 سم، وبأستمرار هبوب الرياح التجارية ستعمل على تراكم المياه الدافئة عند سواحل غرب (أستراليا وأندونسيا) مسببه تكون تيار داخلي من المياه البارده متجهاً الى الشرق ورافعاً الى السطح بتيار مندفع من الاعماق الى الأعلى مسبب ظهور حاله
تفرق(divergance) عند سواحل امريكا الجنوبية فتسبب ظهور التيارات الصاعده (Upwelling) تساعدها الرياح الساحلية في أزاحة الماء قرب السواحل لتسمح لها بالصعود من الأعماق كما في سواحل أفريقيا الغربية وكاليفورنيا وبيرو. (2ص48) حيث أن هبوب الرياح مع خط الساحل يولد حالة تفرق نتيجة إختلاف الأحتكاك، فالهواء الجنوبي الموازي للساحل في هبوبه سيهب قسم منه فوق الماء، والقسم الاخر فوق اليابس أبطأ من الرياح فوق الماء، ولوجود قوه الانحراف فأن

الرياح فوق الماء سوف سوف تنحرف غرباً (ألى يسار أتجاهها) في نصف الكره الجنوبي، مما يساعد على أزاحة الطبقه السطحية للماء بواسطة الهواء ليرتفع مكانه ماء بارد من الاعماق يعمل على خفض درجة حرارة المياه عند هذه السواحل بحوالي (10م) عن المياه الاستوائيه، فمثلاً في شهر آب تكون درجة حرارة المحيط الهادي قرب بيرو (17م) بينما تصل الى (27م) قرب اندونيسيا، وتفصل بين المياه الساحلية الدافئة والمياه العميقه البارده طبقه حرارية حدية (Thermocline) يصل عمقها عند سواحل أندونيسا (200متر) نتيجة لتراكم المياه عندها في حين يكون عمقها (50 متر) عند سواحل أمريكا الجنوبية نتيجة لدفع الرياح التجارية للمياه الدافئة غرباً فيسمح ضحالة عمقه للتيارات البارده بالصعود من الاعماق حاملة معها المواد الغذائية التي تتغذى عليها الاسماك في المياه الضحلة لذا يظهر مستوى الطبقه الحدية مائلاً (2ص48).

يحدث النينو نتيجة استمرار هبوب الرياح التجارية الجنوبية الشرقية وتراكم المياه قرب أندونيسيا والأمساك بهذه المياه الزائدة وأبقائها في مكانها، لذا فان تجمع المياه بكثره يجعل اي تغير بسيط في الدوره المناخية يؤدي الى أضعاف الرياح لمدة كافية تسبب أندفاع المياه شرقاً عبر المحيط الهادي فترتفع بذلك حرارة سطح المحيط قرب أمريكا الجنوبية ويؤدي ذلك أضعاف نظام الضغط العالي فتقل سرعة الرياح التجارية ثم تختفي أخيراً لينعكس أتجاهها وتبدأ بالأندفاع من الغرب لتنعكس مناسيبها في الغرب بالميلان بأتجاه الشرق، عاكسه بذلك اتجاه التيارات السطحيه، ورافعه مستوى المياه ودرجة الحراره السطحية عند سواحل امريكا الجنوبية قرب ساحل بيرو على بعد (4كم) دافعه الطبقه الحدية الى الاسفل وقاطعه امتدادات المياه بالغذاء من قاع المحيط الى السطح مسببه عودة سطح البحر نحو أتجاه افقي مولدة موجة كلفن التي تتكون في الغرب، وسط الهادي لتتحرك شرقا على طول خط الاستواء بسرعة عدة أمتار بالثانية فتصل ساحل امريكا الجنوبية بعد عدة اسابيع مرتبطة بركود الطبقة الحدية وأختفاء التيارات الصاعده في شرق الهادي مؤدية لظهور النينو.

والنينو لا يوقف جماحها شيء إلا نفسها، حيث تنتهي دورتها ويرجع كل شيء الى ما كان عليه، وهي في هذا تعتمد على نوعين من الامواج هما موجه روسبي (Rossby Wave) وموجة كلفن (Kelvin Wave) وهما يختلفان عن الامواج التي نراها على الشاطىء فموجة ال(Rossby) تشبه الى حد ما أمواج المد، والفرق هو أن امواج المد سريعة جداً، وتوجه المياه في أتجاه واحد، لكن موجة (Rossby) توجه الجزء الاعلى من المحيط حوالي المئة متر السطحية في أتجاه، والجزء الاسفل ما بعد المائه متر في الاتجاه المعاكس، وبعد فتره تتغير أتجاهاتهم، ويحدث هذا ببطء شديد لذا فلا تتم ملاحظة أي شيء من على السطح، ولشدة بطء هذه الاشياء فهي تأخذ شهوراً أو سنين حتى تجتاز المحيط، أما موجة كلفن فلها بعض خصائص موجة روسبي، لكنها أسرع، وتوجد فقط بالقرب من خط الأستواء، وعندما تصبح في وسط المحيط الهادي او الجزء الشرقي منه تكون موجة روسبي

التي تسيطر ببطء قد وصلت لجنوب شرق آسيا، ولأن هذه الأمواج تؤثر بشدة في درجة حرارة المحيط الداخلية، وهذا بدوره يلغي التغيرات الأصلية التي أحدثت النينو، فيتوقف النينو، وتنتهي بمجرد وصول الأمواج الى هذه المرحله (ص2-3)

يمكن ان تعد ظاهرة النينا (EL-Nina) (كلمه أسبانية معناها الحرفي الطفلة الصغيرة) معاكسه للنينو على أساس أن النينو تمثل شذوذاً سلبياً في درجة حرارة سطح المحيط بالنسبة للأحوال العادية المألوفه، غير ان هذا الشذوذ ليس كبيراً وغير ملحوظ بشكل واضح، ذلك ان أنخفاض الحرارة يتراوح بين (1-2درجة مئوية عن المعدل العام، مع تركيز هذا الأنخفاض في الجزئين الشرقي والأوسط للهادي المداري، وأذا كان ينظر الى النينو والنينا على أنهما فترتان متعاكستان من دورة الأينسو (Enso) ومكملتان لها فأن ظاهرة النينو تمثل الفترة الحاره من هذه الدوره بينما تمثل النينا الفترة الباردة منها، غير ان البعض يقسم دورة الأنيسو الى ثلاث فترات : فترة حارة وهي النينو، وفتره بارده تعقبها وهي النينا، ثم عوده الى الأحوال الطبيعية ولكن إذا كانت ظاهرة النينوتحدث بصوره دورية تقريباً، فأن هناك عوامل خارجية لا تؤدي في بعض دورات الأينسو الى حدوث بروده في سطح المحيط (النينا) وهذا ما حدث خلال الفتره (83-1988) وكانت ظاهرة النينو قبل الثمانينات ترتبط بسنين حرارتها أعلى من المعدل (ولا سيما قرب خط الأستواء) بينما إرتبطت ظاهرة النينا بالسنين البارده (3ص438) .

أظهرت نتائج احدى الدراسات التي درست تكرار حدوث هاتين الظاهرتين للفتره من (1900-2000م) عدم وجود دورية ثابتة لهما، وإنما كانتا تحدثان بشكل عشوائي، وقد شكل تكرار حدوث ظاهرة النينو كل سنتان وكل خمس سنوات أعلى نسبه بين تكرارت حدوثها أذ كانت النسبه بحدود (22%) لكل منهما، وكل أربع سنوات شكلت نسبه بحدود (18، 5%) وكل ثلاث سنوات شكلت نسبه بحدود (11%) وكل ستة سنوات شكلت نسبة بحدود (7، 4%) وكل سبع سنوات شكلت نسبة بحدود (3، 7) أما ظاهرة النينا فقد شكل تكرار حدوثها كل (2) سنه أعلى نسبه بين تكرارات حدوث هذه الظاهره وهي (22%) وكل (5، 1) سنه (16، 6%) لكل منهما وكل سبع سنوات (11%) وكل (13، 12، 10، 8، 6، 4، 3) سنه (5، 5%) لكل منهما (5ص3) كما أظهرت دراسة أخرى بأن تكرار ظاهرة النينو بلغ من الربع الثاني للقرن الثامن عشر وحتى نهاية القرن العشرين كان هناك (41سنة) حدثت فيها ظاهرة النينو، والباقي (59 سنة) كانت من سنوات عدم حدوث ظاهرة النينو، وهي سنوات عادية حدثت فيها ظاهرة النينا (3ص443-453).

كانت العديد من أحداث النينو تمتد لتغطي النصف الثاني من السنة الميلادية والنصف الاول من السنة التي تليها، وتمتد بعض الاحداث الكبرى الى اكثر من 12 شهر، بحيث تمتد على أواخر سنة، وسنة تالية، وأوائل سنة لاحقة، كما في حادثة نينو (1845، 1888، 1940)، وان من الثابت ان معظم احداث النينو تستمر ما لا يقل عن عشرة شهور موزعه على سنتين، بحيث تكون على أشدها عند بداية السنة الميلاديه، وهذا ما يتضح من احداث النينو في القرن العشرين المتداخلة في سنتين،

اما الشديدة منها ربما نجدها متداخله في ثلاث سنوات كما في حادثة (1939، 1940، 1941) ومن اعنف حوادث النينو في القرن العشرين أحداث أعوام (1925، 1972، 1982، 1983) واخيراً عامي (97-1998)وتجلى ذلك بالآثار التي تركتها تلك الأحداث على مناخ كوكب الأرض .(3ص443-452).

المبحث الثاني

النظريات التي تفسر أسباب حدوث الظاهره

لا زال الباحثون مختلفون حول اسباب حدوث هذه الظاهره، فبعد حدوثها عام(1972) تطورت البحوث التي تحاول معرفة أسبابها لتعميق المعرفه بها ومحاولة التنبؤ بحدوثها، إلا أن هذه الخطوة لم تتقدم كثيراً فظهرت على أثرها نظريات تحاول تفسير أصل الظاهره وأسباب نشوئها، ومنها:

1- نظرية التراخي أو خمول الرياح التجارية :

بحسب هذ النظرية فأن النينو يحدث بسبب ضعف الضغط العالي لجنوب المحيط الهادي وضعف الرياح التجارية الجنوبية على طول ساحل أمريكا الجنوبيه، لذلك يضعف تصاعد الماء من الأعماق أو يتوقف، مما يؤدي الى تسخين مستمر في الموقع وزيادة رفع درجة حرارة الماء (1ص140).

إن ظاهرة التسخين تصل جنوباً الى دائرة عرض (14درجه جنوباً)، خلال فترة ضعف التجاريات، لذا فأن أنتقال الحراره المحسوسه والكامنه من المحيط الى الهواء تصبح دون معدلها، لذلك يختزن المحيط طاقة أكثر من المعدل مما يؤدي الى رفع درجة حرارة الماء، كما ان ضعف التجاريات ينتج عنه تأثير أعظم على رفع درجة الحراره، وبالتالي فأن إنطلاق النينو يبدو كاستجابة حركية من المحيط الهادي الى قوى الغلاف الغازي، حيث انه خلال مدة هبوب الرياح التجارية الجنوبية الشرقية بقوه لأكثر من سنة تزداد دورة وولكر نشاطاً حول الضغط العالي لجنوب الهادي ولا سيما للتيار الأستوائي الجنوبي مسببة تكدس الماء في غرب المحيط الهادي الأستوائي، لذلك سيبدو هناك أنحدار في مستوى الماء من الغرب الى الشرق، وحالما تضعف التجاريات الجنوبية الشرقية فأن الماء المتكدس في غرب المحيط الهادي سيبدأ بالحركة شرقاً، مما يؤدي الى وصول كميات كبيره من الماء الدافئ الى سواحل الأكوادور وبيرو، وبذلك يبدأ النينو، بسبب ضعف الضغط العالي لجنوب الهادي وضعف التجاريات في كلا النصفين مع أزاحة موقع المنخفض الأستوائي الى جنوب موقعه في الصيف الجنوبي فيزيح الرياح التجارية الجنوبية الاعتيادية التي ينتج عنها تصاعد الماء البارد من الأعماق فينقطع تصاعدها (2ص55).

تعددت الآراء حول أسباب تراخي الرياح التجارية حيث ترى بعض الآراء أن هناك عوامل تحفز هذا التراخي ومنها دورة وولكر والتذبذب الجنوبي، وهي

الدوره الدائرية للبحر والغلا ف الغازي مسببة أرتفاع الضغط عند سواحل أمريكا الجنوبية وأنخفاضها عبر الهادي عند أندونيسيا مؤدية الى هبوب رياح من اليابس الى الماء تدفع المياه الدافئة الى غرب الهادي بفعل الرياح التجارية الشديدة ومنتجه تصاعد ماء بارد من الأعماق، تنعكس هذه الدوره نتيجة أختلاف ضغط الهواء بين جزيرة ايستر ومنظومة دارون في استراليا فتنتج النينو من هذه الأختلافات التي تحدث عبر معظم الهادي أذ يؤدي ارتفاع الضغط في دارون وأنخفاضه في تاهيتي في منتصف الهادي الى ضعف الرياح التجارية فيضعف أنحباس المياه الدافئة شرقا فينعكس حركة التيار الأستوائي لينتج عنه دورة وولكر ضعيفه لكنها معاكسه لحركتها الاعتيادية (التذبذب الجنوبي) مما يؤدي الى تحسن دورة هادلي، وان هذا التنشيط لدورة هادلي سوف ينشط الرياح التجارية السطحية قرب سواحل أمريكا الجنوبية والتي بدورها تعمل على منع تدفق أستمرار المياه الدافئة عبر الهادي وهذا يعني أنتهاء ظاهرة النينو، وعندما يعاد نشاط المياه البارده في شرق الهادي، فأن دورة هادلي تضعف ويصبح الوضع جاهزاً لعودة تيار المياه الدافئة (1، ص141-142).

هناك رأي آخر يؤكد على أن من نتائج ظاهرة النينو في العروض المدارية تنشيطها للحركة الجوية ومن ثم زيادة فاعلية الرياح التجارية في تحريك المياه ودفعها غرباً في فترة اللانينو التي تشكل مرحلة فاصلة مابين حادثتي نينو، يلي ذلك تراكم فاعل للمياه في غرب المحيط الهادي، ومن ثم نشأة النواة الأولى لبداية نينو فيما يشبه الدوره الذاتية التي يحركها النينو نفسه التي يشار إليها بما اصطلح علية تسمية التغذية الإسترجاعية (3ص453-454) . ويرى هذا الرأي أيضاً أن تراخي الرياح التجارية ينشط أمواج تحت سطحية تسمى أمواج كلفن تزيد من أنخفاض الميل الحراري قبالة سواحل أمريكا الجنوبية، وعلى الرغم من ان الرياح التجارية الجنوبية الشرقية التي تهب على أمتداد ساحل أمريكا الجنوبية لا تهدأ بل تستمر بدفع المياه المتجمعه لتحل محلها مياه دافئه فقيره بالمواد العضوية ونتيجةً لذلك فأن التيار المتجه غرباً بعيداً عن ساحل أمريكا الجنوبية الأستوائية لايضعف بفعل أمواج كلفن المندفعة نحو الشرق فحسب بل سيكون أكثر دفئاً عما كان علية سابقا وبامتداده نحو الغرب سيعمل على تدفئة المحيط الهادي الأوسط لذا فان الهواء سيرتفع الى الاعلى فوق الماء الساخن جاذبا الفرع الصاعد في تجويف دوران هادلي باتجاه الشرق تتبعه الرياح الغربية التي تقوي امواج كلفن وتولد المزيد منها محدثة امطار غزيرة فوق المناطق الجافة، تطلق الحراره الكامنه التي اكتسبتها عند التبخر من سطح البحرلتنتقل الى الغرب من طبقة التروبوسفير العليا بدل من تدفقها نحو الشرق، فتعمل دورة هادلي على نقل هذه الطاقة الى التيارات النفاثه الغربية لتدفع نظام العواصف الكبير بعيد عن خط الاستواء ليعود الهواء فيهبط فوق اندونيسيا جافا مسببا طقسا جافا (2ص56-57) .

هناك رأي آخر ثالث يرى أن إستمرار هبوب الرياح التجارية سيعمل على تراكم المياه قرب اندونيسيا والامساك بهذه المياه الزائده وابقائها مكانها طالما قوة

دفع الرياح أقوى من القوة الطاردة إلا ان تجمع هذه المياه عند السواحل الشرقية بكثره يضعف من قوة الرياح الدافعه والرياح الساحلية فتعمل جزر المحيط الهادي القوسية الشكل عند النطاق الغربي العريض للهادي، عمل العدسه المقعره من خلال دفع المياه المتجمعه عند سواحلها بقوة معادله لقوة الريح الدافعة معاكسة لها بالاتجاه، وتجمع المياه عند المركز الذي يتساوى فية قوة (الفعل للرياح) مع قوة رد الفعل (للتيار البحري المنعكس) لتعيد التوازن إذ أن المحيط الهادي خال من الرفاف والمنحدرات القارية في الوسط وذو ارضية بعيدة الاعماق متجانسة ومستقرة، وهو حوض شبه مغلق لا تفصله عن القارات التي تمتد حوله سوى معابر بحرية ضحلة، لذا لن يتعرض سير التيار المرتد الذي سيعمل على تعميق الحرارة، وبما أن حرارة الأعماق متعادلة مع درجة حرارة سطح البحر من خلال أنطلاق الحراره الكامنه الى الجو، فأن الأرتفاع في درجة حرارة الاعماق سيسبب زيادة في درجة حرارة سطح البحر في وسط المحيط الهادي مما يؤدي الى زيادة الدفء في الجو، مكونا غيوماً محملة بالامطار فيتحرك نظام الضغط الواطىء شرقاً من فوق أندونيسيا الى وسط الهادي مما يؤدي الى أضعاف التجاريات الجنوبية الشرقية، ثم عكس اتجاهها شرقا عاكسا بذلك اتجاه التيار البحري السطحي مولدةً موجة كلفن التي تعمل على تجمع المياه عند السواحل الشرقية للمحيط الهادي دافعة مستوى الحد الحراري الى اعماق كبيره مما يؤدي الى قطع امدادات المياه بالغذاء عن قاع المحيط الى السطح (2، ص58).

2- نظرية إزاحة موقع الضغط العالي في النصف الشمالي جنوب موقعه:

ترى هذه النظرية وجود ارتباط بين مظاهر الغلاف الغازي، وان الشذوذ في حرارة البحار المدارية له تأثير في تغير موقع الجبهة الاستوائية (ITCZ) التي يكون موقعها الاعتيادي شمال خط الاستواء ونتيجة لتقدم الضغط العالي شبه المداري في النصف الشمالي جنوب موقعه سوف يسبب تقلص في نطاق الرياح الجنوبية المسؤولة عن تصاعد الماء البارد (upwelling) عند السواحل الغربية وبذلك تستطيع الرياح التجارية الشمالية الشرقية ان تعبر خط الاستواء ليصبح موقع (ITCZ) جنوب خط الاستواء، مما يسمح للمياه الدافئة في شمال خط الاستواء من العبور الى النصف الجنوبي مانعة استمرار التيار البارد قاطعة المياه الباردة ليصل تاثيرها احيانا الى دائرة عرض 15جنوبا (2، ص59).

3- نظرية اختلاف موازنة الطاقه المحلية بسبب تقدم اضطرابات من النصف الشمالي:

هي نظرية تركز على مفهوم الطاقة الاقليمية والحركية وهي ذات رأي مضاد لنظرية تكون النينو من تغير نظام المحيط - الغلاف الغازي فوق منطقة

المحيط الهادي الاستوائي وما جاوره حيث يقترح ليتو اصل اقليمي للظاهره لها علاقه باختلاف توازن الطاقة من هجرة موضعية للاضطرابات في الدوره الشتوية شمال خط الاستواء ينتج منها تساقط مطري في المنطقة الجافة جنوب الاكوادور وشمال بيرو، عند دائرتي عرض 4-5 شمالا وبالرغم من عدم إستمرارها لمدة طويلة إلا أن رطوبة التربة الناتجة من الامطار تستمر حتى تتبخر، فان الطاقة الاشعاعية المخصصة للتواصل الجاف تقل كما يقل المدى الحراري اليومي، وهذا يؤدي إضعاف ضغط الرياح على الساحل مسبباً ضعف تصاعد الماء البارد من الاعماق، ومع إختفاء تصاعده فإن الماء الدافئ يغزو المنطقة جنوب خط الاستواء من الشمال، مؤدياً الى زيادة التبخر وبالتالي زيادة سقوط الامطار، وبالنتيجه زيادة محدوده من الرطوبه مصدرها خارج المنطقة تعمل كبداية لإنطلاق عملية تؤدي الى استمرار التساقط من رطوبةً محلية تستمر لفترة طويلة بعد أن تختفي الإضطرابات الأصلية (1ص145) .

4- نظرية دورة البقع الشمسية:

هي أحدى النظريات التي تحاول تفسير نشؤ النينو فتربطه باختلاف كمية الاشعاع الشمسي الواصل من خارج الغلاف الجوي الذي تكون نسبته ثابته مقدارها (1، 99سعره/سم 2/دقيقه) وتسمى هذه الكمية من الاشعة الواصلة الى الارض بالثابت الشمسي الذي قد يختلف لمدةً قصيرة نتيجة لظهور البقع الشمسية في مواسم دورية تبلغ أحدى عشر سنة بأحجام كبيرة وصغيرة تعيش ما بين عدة ساعات وعدة أشهر، وهي عباره عن أعاصير جبارة على هيئة سحب كثيفة داكنة بأشكال وهيئات مختلفة نتيجه لتفيجيرات غير إعتيادية تحدث في الشمس تؤدي الى حدوث تغيرات في الظواهر الجوية للمناخ على سطح الارض، وبالتالي هذه النظرية تحاول تفسير عدم انتظام حدوث النينو (2ص6).

المبحث الثالث

التأثيرات البيئية و الحياتية لظاهرة النينو

1- التأثيرالمناخية:

إن ظاهرة النينو ظاهره مائية لكن حدوثها يؤدي الى ظهور تأثيرات مناخية كبيرة ربما يتعدى الحدود الإقليمية إلى التأثير على المناخ العالمي برمته، حيث لا يمكن عزل التغيرات التي تحصل في مياه المحيطات عن الجو المحيط بها، وبما ان المنطقة المدارية بيابسها ومائها وبما تمتلك من فائض طاقة وبخاصة البحار والمحيطات، هي المحرك الرئيسي للجو الارضي فإن أي تغيرات في المخزون الحراري المحيطي وفي درجة حرارة سطح الماء بمساحات كبرى سيترك أثاره في تغيرات المناخ الواسعة فيها، ولا يقتصر تأثير النينو في حركة الجو في ألمنطقة

ألمدارية فقط بل يتعداها الى العروض الوسطى، كما أن لظاهرة النينو أثار واضحة في تركيز ثاني أوكسيد الكربون ونشأة العواصف والاعاصير وقلة الامطار في منطقة ووفرتها في أخرى وارتفاع الحرارة في منطقة وانخفاضها في أخرى، وعموماً يمكن أجمال التأثيرات المناخية لظاهرة النينو بما يلي:

١. التغير في درجة الحرارة والظغط الجوي والرياح.
٢. التفاوت الكبير في كميات التساقط.
٣. تغير نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون وغاز الاوزون.
٤. التغير في تكرا ر ومسارات العواصف المدارية (الهيريكن).
٥. التأثيرات على امتدادات وحركات الامواج العليا للغلاف الغازي.

ان هذه التاثيرات المشار اليها تعمل متداخلة مع بعضها ويؤثر بعضها على البعض الاخر حيث ان النينو يحدث كما اشرنا في البحث نتيجة استمرار هبوب الرياح التجارية الجنوبية الشرقية وتراكمها قرب اندونيسيا، وان تجمع هذه المياه بكثرة يجعل أي تغير بسيط في الدورة المناخية يؤدي الى اضعاف الرياح لمده كافية تسبب اندفاع المياه شرقاً عبر الهادي فترتفع حرارة سطح المحيط قرب امريكا الجنوبية وتؤدي الى اضعاف نطام الضغط العالي فتقل سرعة الرياح التجارية ثم تختفي اخيرا لينعكس اتجاهها وتبدأ بالاندفاع من الغرب لتعكس مناسيبها في الغرب بالميلان بأتجاه الشرق رافعه مستوى المياه ودرجة الحراره السطحية عند سواحل امريكا الجنوبية، فمثلا أدى حدوث ظاهرة النينو في عام 1997-1998 الى شذوذ ايجابي في درجة حرارة سطح المياه عبر الهادي الاوسط والشرقي تجاوز (2-5مْ) فوق المعدل، بل انها تجاوزت اكثر من 5م قرب جزر جالاباجيوس وعلى طول سواحل بيرو الشمالية، ولقد ارتفعت درجة حرارة سطح المياه الى اكثر من (28مْ) في الاجزاء الوسطى والوسطى الشرقية من المحيط الهادي منذ بداية شهر مايو 1997 (3، ص457-458).

ان الارتفاع في درجة حرارة الماء يرفع من حرارة الهواء حيث لوحظ ارتفاع درجة حرارة سطح الارض للسنة التي تعقب النينو حيث ارتفعت درجة الحرارة لسنة 1988 (السنة التي اعقبت النينو 1986-1987) بمعدل (0/32مْ) عن المعدل العام للاعوام 51-1980 كما لوحظ ارتفاع معدل درجة الحرارة لسنة 1991 بمعدل (0/39مْ) وعام (1995) (0\38) وعام (1998) (0\44) وبشكل عام لوحظ ارتفاع مقاييس الحرارة في كلا نصفي الكره الارضية زيادة مقدارها 1/5م (2، ص66).

ان ارتفاع درجة حرارة سطح الماء ومن ثم رفع درجة حرارة الهواء يؤدي بالنتيجه الى زيادة كمية الامطار الساقطه فمثلا في شيلي سجلت درجات حرارة (30-40مْ) في الاشهر من آيار الى تشرين الاول عام 1997 مما جعلها تسجل تساقط مطَري (300-400 ملم)في الشمال الى (900-1000 ملم) في الجنوب، لذا سجل المعدل اكثر من الطبيعي فوق كل شيلي بحوالي
100-300 ملم وتسلمت سانتيا في منتصف 1997 بنحو مايقارب 700 ملم وهي

أعلى درجة من المعدل الذي هو 250 ملم، وكان معدل التساقط في كالي الجنوبية والنصف الجنوبي لكينيا 400 ملم فوق المعدل لنفس العام، وكذلك الحال في شمال شرق بوليفيا، شمال بيرو والاكوادور، وكولومبيا، بنما، كوستاريكا، نيكاراكوا، حيث تسبب زيادة الامطار بحدوث فيضانات مدمره وانزلاقات ارضيه، اما في نصف الكره الشمالي فقد سبب النينو تساقطاً قليلاً فوق امريكا الشمالية وفوق الهند حيث قلت الامطار الموسمية الصيفية شمال غرب الهند في حين سجلت هونكوك هطول مطري زاد عن المعدل بـ(700ملم) وخلال حزيران وتموز وآب من نفس العام تجاوزت الامطار (2400ملم) نتيجة لاستجابه جنوب شرق اسيا لخمس أعاصير استوائية أثرت في الصين بالقرب من هونكوك فسببت احداث فيضانات على السواحل الجنوبية الشرقية للصين (2، ص64-65).

كما أشارت البحوث الحديثة لمركز مناخ الغرب الاوسط في الولايات المتحده الى ان الارتفاع في درجة الحرارة التي رافقت التكرارات العنيفة لظاهرة النينو ترتب عليها انخفاض في التساقط الإجمالي للثلوج من (10-20 أنج) في المناطق الواقعة شمال الينوي وآنديانا، وعلى طول الجوانب الغربية لولاية مشيكان، وفي الاجزاء العليا من شبه جزيرة مشيكان، وغرب مركز منيسوتا، وجنوب شرق وشمال داكوتا، والحافات الشرقية لبحيرتي آيري وآنتاريو، أما الآجزاء الباقية من الغرب الآوسط فيظهر فيها انخفاض بمقدار (1-10 انج) وتنتشر ظاهرة الجفاف في جنوب آفريقيا، وجنوب الهند، سريلانكا، الفلبين، اندونيسيا، تايلاند، استراليا، جنوب بيرو، غرب بوليفيا، المكسيك، وسط الولايات المتحده الامريكيه، ويترتب على ذلك حدوث حرائق في جنوب شرق آسيا وتعقيد مشكلة المجاعة في جنوب آفريقا التي تعاني من مشكله الفقر، (5، ص8).

كما يرى الباحثون ان ظاهرة النينو تعد سببا يحد من تطور العواصف المدارية والهريكين في المحيط الآطلسي، ولكن اعداد العواصف المدارية تتزايد فوق المحيط الهادي الشرقي والاوسط، غير ان ظاهرة النينا (مرحلة البرودة) في المحيط الهادي الآستوائي تكون ملائمة لنشأة الاعاصير المدارية الهريكين وتطورها.(3، ص454)

يعتقد ان تاثير ظاهرة النينو لايقتصر على حركة الجو بين المدارين، وانما يتعدى ذلك الى العروض الوسطى عند المستويات العلوية والسطحيه، وان هذا الإعتقاد يعود الى فكرة الإرتباط عن بعد (Teleconnection)، وهذه النظرية تشير الى وجود علاقة إرتباط بين مظاهر الغلاف الغازي .فعندما يحدث تغير في جزء من آحدى خلايا الدوره العامه للرياح، فآن هذا التآثير سوف ينتقل بعد فترة الى اجزاء الخلية الآخرى . فمثلا لوحدث تحرك او تغير في موقع الجبهة الإستوائية ITCZ فوق مكان ما، فإن هذا التغير سينتقل ليؤثر على المواقع الأخرى للجبهة، وهناك من يعتقد ان خلايا الدوره العامه للرياح تتبادل بعض مؤثراتها، وان هناك نقاط ارتباط بينها، لذلك فإن اي تغير في موقع خلية من الخلايا الثلاث، سيؤثر على موقع الخلية الثانية وربما الثالثة

(1، ص146-147) اذ تتصل خلية هادلي بالعروض الوسطى في منطقتين الآولى منطقة التلاقي (Convergence) الواقعه عند الحافه العليا لخلية هادلي والثانية منطقة الافتراق (Divergence) على السطح لذلك فآن المناخ الناتج في خلية هادلي سينتقل الى مناخ العروض الوسطى، حيث يتزايد انتقال الهواء والطاقه في المستوى العلوي من طبقة التروبوسفير الى حزام الضغط المرتفع شبه المداري(دائرة عرض 30˚) مؤديا ذلك الى تعاظمه في المستويات العليا والدنيا، مترتبا علية تدرج كبير في الضغط باتجاه القطبين و بالتالي ازدياد في سرعة الرياح الغربية العلوية وفي حركتها النطاقية، فينعكس ذلك على طبيعة الحركه الموجية العليا، من حيث سعة الموجات وطولها، والمعروفه بآمواج روسبي المصاحبه للتيار النفاث القطبي، بما لها من دور في توجية المنخفضات الجوية السطحية، وفي تشكيلها، مما تظهر آثاره واضحة في تقلبات الطقس في العروض الوسطى، كآستجابه مباشره او غير مباشره لظاهرة النينو، وتتمثل عموما بشدة الإظطرابات الجوية في العروض بين 40-60 درجه شمالاً وجنوباً، وباضطرابات اقل في العروض شبه المدارية، التي يزداد في اجوائها العليا حركة التيار النفاث شبه المداري مع فترة ظاهرة النينو.

كما يعتقد ايضا ان تدفق ثاني اوكسيد الكربون من المحيط الى الجو ينقص كثيرا في فترة النينو، الا ان هذا الامر وحده لايكفي لتفسير التذبذبات الملحوظه في مستويات ثاني اوكسيد الكربون الجوية الآرضية او الإقليمية .كما ان اختلافات co_2 خلال احداث النينو من حيث الزمان والمكان، لايمكن عزلها عن مصادره الأساسية من الغلاف الحيوي والصخري .وقد اشاربعض العلماء، الى ان الزياده الرئيسية في co_2 الجوي عند نهاية فترة النينو مصدرها الغلاف الحيوي الارضي، وسببها الجفاف والحرائق في آسيا الجنوبية الشرقية المصاحبه مع فشل الموسميات، وهذا مايعاكس الشذوذ السلبي في فتره النينو بفعل تدني نسبة التدفق المحيطي والحيوي (3، ص453-454).

كما يعتقد ايضا ان غاز الاوزون يميل نحو النضوب في نصف الكره الشمالي عند دوائر العرض القطبيه، وبدا هذا الميل واضحا في عام 1997 وجاء بدرجة اقوى من عامي 1982-1983 مما جعل موقع غاز الآوزون خلال ربيع القطب الجنوبي مشابه في حجمه ومقداره لتلك السنوات الاخيرة.
(2، ص63)، ولعل اغرب التاثيرات التي احدثتها ظاهرة النينو في 1982-1983 هو ما اكتشفه فريق العلماء في جامعة كامبريديج بولاية ماساشوستس من تغير لزاوية عزم الأرض وزيادة طول اليوم بمقدار 0/2 ملي ثانية (5 ص3)

2- التآثيرات المادية والبشرية:

تشير حوادث النينو الى تسببها في حدوث كوارث مادية وبشرية كبيرة ناتجه عن الجفاف و الامطار الغزيرة والحرائق، فقد قدرت الخسائر الناتجة عن ظاهرة النينو في 82-1983 بحوالي 13 مليون دولار وقتل حوالي 1300-2000

شخص (5، ص3).

تؤدي ظاهرة النينو الى هلاك اعداد كبيرة جدا من أسماك الأنشوفة والتي يعتمد عليها صيادو الاسماك في البيرو والاكوادور وما يتبعها من صناعات سمكية وبشكل عام فقد تأثرت الحياة البحرية في المحيط الهادي بهذه الظاهره فقد هربت اسماك القرش من انواع (ابو مطرقه) والذي يفضل المياه البارده بينما مات المرجان واوز البرنقيل وتعاني الاجوانة وهي نوع من الزواحف من مشكلة الغذاء بعد ان فقدت الطحالب التي كانت تتغذى عليها، وماتت ايضا طيور الآطيش ذات الآقدام الزرقاء (5، ص4) . كما أدت هذه الظاهره الى تناقض كبير جداً في صناعة المخصبات العضوية، التي تآتي عن طريق الطيور البحرية والتي تفتات على سمك الآنشوفه .ويؤدي هلاك أعداد كبيرة جدا من الاحياء البحرية تنتج في مياه البحر كميات كبيرة من سلفات الهيدروجين وهذه المادة تلون جسم السفن باللون الابيض، ويطلق البحاره على هذه الحاله (دهان كالاو)، كما تؤدي هذه الظاهره الى اضرار كبيرة بالزراعة واتلاف الاف الهكتارات من المحاصيل، واضرار بليغه بالطرقات، والمدارس والمنازل، وجميع البنى التحتية نتيجة الفيضانات والرياح والانزلاقات الارضية وجرف التربه .كما تتكاثر الحشرات على شكل موجات فتؤثر في الانتاج الزراعي وتتفشى الامراض الناتجه عنها. وبرغم الاثار السلبية الناتجه من هذه الظاهره الا ان آثار ايجابية كثيره تنتج عنها منها مثلا ملئ الخزانات المائية من خلال الامطار الغزيره .في الاقاليم الجافه ونمو كبير للمراعي وتضاعف اعداد قطعان الحيوانات وامكانية زراعة محاصيل لم تكن تزرع في الظروف الاعتيادية مثل القطن .

3- التأثيرات الصحية:

نتيجة للتغيرات الشديدة على المناخ والتي تحدثها ظاهرة النينو، قد تنتشر العديد من الفطريات والبكتريا والفايروسات، وبالتالي تنتعش الامراض المعدية، مثل التهاب الكبد الوبائي، والتيفوئيد، والكوليرا، والملاريا، والالتهاب الدماغي الذي انتشر بشده في الساحل الشرقي للولايات المتحده بعد حادثة النينو عام 1982-1983 واتشار البعوض والفئران والثعابين وحتى اسماك القرش التي تكرر هجومها على ساحل اورغون Oregon بالولايات المتحده، كما تكثر الافات الزراعية مثل القوارض والحشرات .

4- التأثيرات الحضارية :

يرى بعض العلماء ان هذه الظاهرة كانت سبباً في تدمير العديد من الحضارات لمدة تقدر بخمسة الاف سنة، بينما يرى البعض الآخر انها لم تكن على الاطلاق السبب الوحيد لانهيار اي حضارة من الحضارات، ويعتقدون ان هذه الظاهره قامت بدور القشة التي قصمت ظهر البعير بعد توافر العوامل الاخرى

للانهيار، وقد اشار بعض العلماء الى ان حدوث هذه الظاهره ادى الى سقوط حضارة (الموسن) في بيرو القديمة، فعلى الرغم من ان تلك الحضاره استطاعت تفادي اخطار هذه الظاهره عدة مرات، إلا ان المرة الاخيره أدت الى تدمير نظام الري الناجح الذي أقامه أبناء هذه الحضارة فكانت هي الضربة القاضية، وفيما يتعلق بحضارة المايا، فآن الدراسات التاريخيه، تشير الى ان انهيار تلك الحضاره جاء متزامناً مع التقلص الشديد في دورة الامطار، والبعض الاخر يرى ان النينو ليس لها علاقه بانهيار الحضارات المختلفه، حيث انه لم تظهر دلائل ملموسة تشير الى وجود نقص في المياه ادى الى انهيار تلك الحضارة.

الخلاصة والاستنتاجات:

كان هدف البحث هو دراسة ظاهرة النينو . اسبابها وتآثيراتها البيئية والحياتية العامة، حيث ان هذه الظاهرة قديمة، فبعض الدراسات دلت على انها موجودة منذ الاف السنين، الا ان اول تسجيل موثق لها كان في القرن الخامس عشر ويصادف حدوث النينو مع الفصل الذي تكون فية الرياح التجارية ضعيفه وتقل التيارات البحرية الصاعده في صيف النصف الجنوبي، وكان يعتقد في بداية الامر ان النينو تيار محلي دافئ ناتج من استبدال تيار همبلت او بيرو البارد الذي يجري جنوبا على طول سواحل الاكوادور وبيرو، في شرق المحيط الهادي خلال اعياد الميلاد من كانون الثاني وحتى نيسان، ويصل تآثير هذا التيار الى خط الاستواء حيث تعمل المياه الدافئة له على قطع تصاعد الماء البارد من الاسفل، ويحل محل شريط المياه الساحلية الباردة الناتجة من تصاعد الماء البارد من الاعماق والغنية بالمواد العضويه، ويساعد هذا التغير الى سقوط امطار غزيرة على سواحل الاكوادور وبيرو وشمال شيلي الجاف نتيجه تحرك الجبهة الاستوائية الى الجنوب، اما الان فآن النينو يستعمل لوصف ظاهره أكبر تعمل على تسخين شرق المحيط الهادي الاستوائي بعد خط طول 180˚ ليصل الى دائره عرض 15 جنوبا اي يغطي ربع الكره الارضية.

تعددت الآراء حول أسباب حدوث هذه الظاهره إلا أن اغلب الاراء ترجح علاقة حدوث النينو بهبوب الرياح التجارية الجنوبية الشرقية حيث ان هبوبها بقوة لأكثر من سنة يسبب تكدس الماء في غرب المحيط الهادي الاستوائي، لذلك سيبدو هنالك انحدار في مستوى الماء من الغرب الى الشرق، وحالما تضعف هذه الرياح فآن الماء المتكدس في غرب المحيط الهادي، سيبدآ بالحركه شرقا مما يؤدي الى وصول كميات كبيرة من الماء الدافئ الى سواحل الاكوادور وبيرو، وبذلك يبدآ النينو . وقد يرجح البعض من ان ضعف الرياح التجارية الجنوبية الشرقية سببه ازاحة موقع الضغط العالي في النصف الشمالي جنوب موقعه خلال الصيف الجنوبي، أما فيما يتعلق بتأثيرات النينو فإن لهذه الظاهره تآثيرات مناخية كبيرة ربما نتعدى الحدود الاقليمية الى التأثيرات على المناخ العالمي برمته . حيث يمكن إجمال

التأثيرات المناخية لهذه الظاهرة بما يلي، التغير في درجة الحرارة والضغط الجوي والرياح، التفاوت الكبير في كميات التساقط، تغير نسبة غاز CO_2 وغاز الاوزون، التغير في تكرار ومسارات العواصف المدارية (الهيريكين)، التآثير على إمتدادات وحركات الامواج العليا للغلاف الغازي، أما التأثيرات المادية والبشرية فإنها كبيرة أيضا فمثلا قتل حوالي 2000 شخص في نينو 1982-1983 وقدرت خسائره بـ 13 مليون دولار، وتآتي هذه الخسائر من خلال الحرائق والفيضانات والامطار الغزيره التي تدمرالزراعه والطرق والمنازل والبنى التحتية، كما يؤدي النينو الى اضرار صحية نتيجة تغير المناخ فقد تنتشر العديد من الفطريات والبكتريا والفايروسات وتنتعش الامراض المعديه. كما يعتقد البعض ان هذه الظاهره احد اسباب القضاء على الحضارات القديمة في بعض دول امريكا الجنوبية كحضارة (الموسن) في بيرو القديمة من خلال تدمير نظام الري الناجح في هذه الحضاره في احدى مرات حدوث هذه الظاهرة.

مصادر البحث ومراجعه

1- قصي عبد الحميد السامرائي، ظاهرة النينو المناخيه، مجلة الاداب، جامعة بغداد، كلية الاداب، العدد 45، 1999.

2- رشا ماهر محمود الحيالي، ظاهرة النينو واثرها في درجة حرارة العراق وامطاره، رسالة ماجستير غير منشوره، كلية الاداب جامعة بغداد، 2000.

3- فتحي عبد العزيز ابو راضي، الاصول العامه في الجغرافية المناخية والنباتيه، دار المعرفه الجامعية للطباعه، الاسكندريه، 2003.

4- سحر شفيق، ظاهرة النينو المناخيةوتآثيراتها، مجلةعلوم، العدد97، 1998.

5- سعد عجيل مبارك الدراجي، تكرار ظاهرتي النينو ولانينا المناخيتين خلال القرن العشرين واثارهما البيئيه، رئيس قسم البيئه والموارد المائيه، المركز العالي للمهن الشامله الشعبية مزدة ليبيا.

6- ج.ي، كندرو، مناخ القارات، ترجمة حسن طه النجم واخرون، الجزء الثاني جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1967.

7 - Ali abdel kader Elnino event and Rainfall variation in the sahale region of Africa balletion of egyption geographical society vol 70 no. 514 .1997