الفصل الثالث

الشواهد نحو تغير المناخ

زادت الشواهد حول العالم التى تفيد بأن المناخ الكوكبى قد تغير نتيجة الأنشطة السكانية.

- لقد زادت ترسيبات سقوط الأمطار بنسبة حوالى ١% خلال قارات العالم فى القرن الماضى، حيث زاد سقوط الأمطار فى مناطق خطوط العرض البعيدة (High Latitudes) وانخفضت فى بعض المناطق المدارية.
- درجات الحرارة الأكثر دفئا من الواضح أنها مسببة لزيادة تبخير المياه، حيث نتج عن هذا زيادة العواصف الشديدة والأعاصير والزوابع والفيضان الذى يبدو أكثر حدوثا وأكثر تدميراً.
- ثلوج بحر الشمال (Arctic Sea) صارت الآن أكثر نحافة بنسبة ٤٠%، وأن طرف بحر الشمال الثلجى قد ارتحل

بمتوسطات حوالى ٥٠٠ كيلو متر إلى الشمال عما كان عليه منذ قرن مضى.

- الكائنات البحرية لبحر الشمال مثل الدب القطبى وكائنات أخرى كثيرة قد قلت أو غيرت إطار هجرتها وغذائها نتيجة للظروف المناخية.
- فى الجنوب الصحيفة الثلجية غرب القطب الجنوبى قد انكمشت بنسبة ٢٥% خلال الـ ٣٠ عاماً الماضية / وكذلك انفصل العديد من الجبال الثلجية الضخمة فى السنين القليلة الماضية.
- فى عام ٢٠٠٢ انهار مقطع ضخم من الرف الثلجى لارسون وانكسر إلى العديد من الكتل الثلجية، وهذا الرف (Larson B) يقع على طول ساحل شبه جزيرة القطب الجنوبى (Antarctic Peninsula).
- ثلوج الجبال العالية فى كل مكان تتقهقر سريعاً، فى عام ١٩٧٢ كان فى فنزويلا ستة أنهار جليدية، والآن لديها اثنان فقط. فى حالة استمرار هذا الوضع ستختفى كل الأنهار الجليدية فى مونتانا.

- إرتفع مستوى سطح البحر بمقدار من ١٥ – ٢٠سم فى كل أنحاء العالم، وذلك فى القرن العشرين. حوالى ربع هذه الزيادة بسبب ذوبان ثلوج الجبال العالية، والنصف تقريبًا بسبب التمدد الحرارى لمياه المحيطات.
- الكثير من النباتات والحيوانات البرية تخرج من بيئتها نتيجة دفء المناخ.
- حيث فى أوربا وشمال أمريكا ٥٧ نوعًا من أنواع الفراشات قد ماتت أو هاجرت.

الفيضان والجفاف:

- الفيضان والجفاف كلاهما شكل من أشكال الكوارث.

الفيضانات أى المطر الغزير مرة واحدة يمكن أن يسبب كارثة، بينما قلة الأمطار يمكن أن تحول مساحات من الأراضى إلى غير المنتجة أو حتى غير المأهولة.

يتوقع العلماء زيادة فى الأمطار والثلوج نحو قطبى الأرض الشمالى والجنوبى، ولحوالى ٥٠° شمالاً (تشمل معظم كندا، شمال أوربا وروسيا). وفى نفس الوقت يتوقع انخفاض سقوط الامطار خلال المناطق دون الاستوائية (Sub Tropics) شاملة معظم أستراليا، جنوب أفريقيا، والكاريبى والمكسيك وجنوب غرب الولايات المتحدة.

obeikandl.com

- أما عن الجفاف: فإن زيادة درجة الحرارة لاتسمح فقط بزيادة المطر (بسبب تكوين بخار الماء على المسطحات المائية والذى تحركه الرياح حيث تسقط الأمطار)، ولكنها كذلك تمتص المياه من الأرض الجافة أو العطشانة. حيث يزيد من حدوث الجفاف، وإن كان هذا يبدو متناقضًا.
- أكدت الدراسات فى ٢٠٠٢ بواسطة المركز القومى لأبحاث الغلاف الجوى الأمريكى أن المساحات الأرضية التى سيحدث لها جفاف حاد قد تضاعفت منذ سبعينيات القرن الماضى، رغم أن الجفاف أقل فى حوادث القتل مقارنة بالفيضان إلا أن آثاره أشد قسوة. لقد مات ما يزيد عن ٣٠ مليون من الصينيين فى النصف الأول من القرن العشرين نتيجة للجفاف، وما ترتب عليه من مجاعات. لقد قدر أن ما يزيد عن مليون شخص قد ماتوا خلال الساحل الأفريقى خلال ٢٥ عاماً من ضعف سقوط الأمطار فى الفترات من ١٩٧٢ إلى ١٩٨٥، كذلك تعرض شمال وشرق أفريقيا للجفاف المتكرر خلال العقود الماضية. الجفاف لايعنى فقط نقص سقوط الامطار، ولكن يعنى كذلك الجفاف الهيدروليجى؛ أى مدى انخفاض منسوب المياه فى الخزان الجوفى.

لقد كان المناخ ظالما بسبب ضعف سقوط الأمطار فى الفترة ٧٢-١٩٧٥، ٨٤-١٩٨٥ حيث سبب الجفاف الأذى لمعظم

القارة الأفريقية، حيث كانت منطقة شمال ووسط الساحل عند بؤرة الجفاف. الحزام الشبه الجاف الممتد من السنغال إلى السودان الممتد خلال عرض أفريقيا لأكثر من ٧٠٠٠ كيلو متر، ويمتد حوالى ٨٠٠ كيلو متر من الشمال إلى الجنوب. عبر هذا الشريط انخفض متوسط سقوط الأمطار من حوالى ٧٥٠ مليمتر إلى أقل من ٢٥٠ مليمتر. ثمة جفاف آخر حدث فى أثيوبيا، ضعف بحيرة تشاد العذبة، وكذلك اختفاء الكثير من الكائنات البرمائية.

- لقد قدرت منظمة الأرصاد الجوية أن ما يزيد عن مليون شخص قد ماتوا خلال الساحل الأفريقى فى غضون الـ ٢٥ عاما الماضية؛ نتيجة ضعف سقوط الأمطار، والتى كانت ذروتها فى الجفاف المدمر فى أعوام ١٩٧٢-١٩٧٥ وأعوام ٨٤-١٩٨٥.
- شمال وشرق أفريقيا قد تعرض كذلك للجفاف المتكرر خلال العقود الماضية.
- بعض أجزاء من العالم تكون جافة بسبب طبيعة مكانها. معظم صحارى كوكب الأرض تكون متجمعة حول خط عرض ٣٠° شمالا، ٣٠° جنوباً.
- فى عام ٢٠٠٣ قام رئيس وزراء (Tuvalu's) وهى إحدى الجزر الآسيوية، بإخطار الأمم المتحدة أن الدول المنتجة

لثانى أكسيد الكربون هى مجتمعات تمارس نوعًا من الإرهاب ضدنا.

- وبعد أن أصبح متوسط الارتفاع فى مستوى سطح البحر فى جزر المالديف حوالى ١ متر وفى (Tuvalu's) حوالى ٢ متر، بينما أعلى أرض فى كل من البلدين هى ٤ و٥ أمتار على التوالى؛ لذلك فإنه تم تحصين مالى عاصمة المالديف بحائط بحرى بارتفاع ٣ أمتار تم بناؤه فى نهاية عام ١٩٩٨، ١٩٩٠ بمنحة من اليابان مقدارها ٦٠ مليون دولار.
- سلسلة الشعب المرجانية* حول العالم قد ابيضت بسبب ارتفاع درجات الحرارة. الشعب المرجانية مهددة من قبل بالأنشطة البشرية مثل صيد الاسماك بالمفرقعات... إلخ. فى

* الشعب المرجانية تعيش فى جو المحيطات والبحار المكافئة للصحراء حيث المياه قليلة الغذاء، وعلى عمق ٣٠ مترًا من سطح الماء – تلك الشعب عبارة عن حيوان ونبات وجماد (مادة معدنية). تتكون الشعب المرجانية من الحيوانات المرجانية المتصلة من أعلى بطبقة من الأنسجة الحية. داخل النسيج توجد طحالب مجهرية.

المرجانيات تعيش لزمن لايقل عن ٤٠ مليون سنة. فهى تحتاج إلى الضوء لوجود الطحالب النباتية المجهرية؛ لكى تقوم بالتمثيل الضوئى. لذلك فإن الشعب المرجانية تكون فى المياه الرائقة الضحلة فوق طبقة ثابتة إن لم تكن طبقة صخرية. عموما متوسط درجة الحرارة يكون أعلى من ٢٧°م ولايقل عن ١٨°م. فى حالة التغيرات فى الظروف المحيطة فإنه يحدث التبييض للمرجانيات والذى لايتم استعادة لونها الأصلى قبل ٢٠ سنة.

حالة الارتفاع فى درجة حرارة البحار والمحيطات فإن الشعب المرجانية سوف تختفى خلال الـ ٥٠ عاماً القادمة.

إن أكبر ضحايا المحيطات والبحار من تغير المناخ هو الشعب المرجانية التى تعيش فى أطراف المياه المدارية. ما يزيد عن ربع الشعب المرجانية على مستوى العالم قد تم تدميرها نتيجة مختلف الأنشطة البشرية، وبالتغير فى درجة حرارة المياه مع زيادة دفء الأرض.

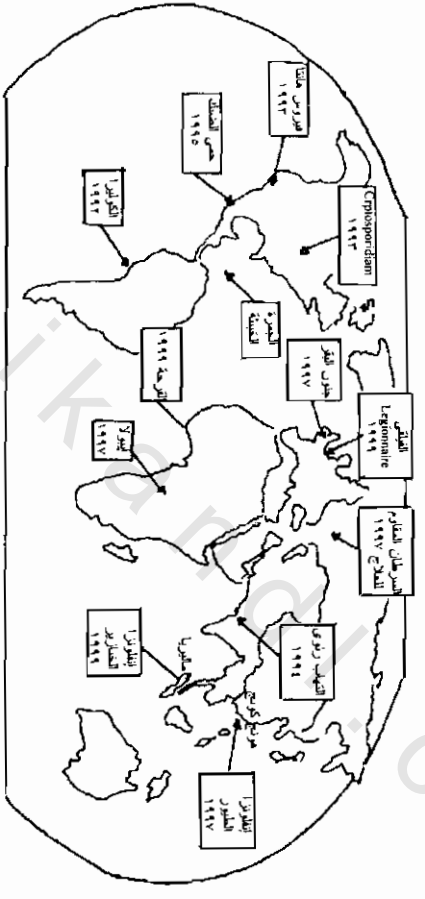
- تيارات المحيط الدافئة والباردة تؤثر بشدة على ظروف المناخ على الأرض. تيارات المحيط السطحية تنتج من الرياح التى تقوم بدفع سطح المحيط. مع تحرك المياه السطحية، فإن المياه العميقة تصعد لأعلى لتحل محلها.
- لقد فقدت جبال كلمين جارو حوالى ٨٥% من غطائها الثلجى، وبحلول عام ٢٠١٥ يتوقع ذوبان كل الثلوج المتبقية على قمة الجبل.
- لقد أثبتت متابعة المغامرين والتصوير والعلماء والأقمار الصناعية أن الجبل الأعلى فى أفريقيا، وهو جبل كليمن جارو، والذى يمثل أكبر ظاهرة لاختفاء الجليد فى المناطق الاستوائية. وإن كانت هناك ظاهرة أخرى ليست بعيدة عن كليمن جارو وهى جبل كينيا الذى فقد سبعة من أنهاره الجليدية خلال القرن الماضى.

- كل من جرين لاند وانتراكتا تفقد حوالى ١٥٠ كيلو مترًا مكعبًا من الثلوج سنويًا، وهذا المعدل قد تضاعف خلال العقود القليلة الماضية.
- لقد زاد تعجيل دفء الأرض خلال الـ ٣٠ عاما الماضية، إلا أن الزيادة بدأت عام ١٩٧٦ بشكل مضاعف. أكثر عشرة سنين دافئة فى ١٤٣ عامًا لدرجة حرارة العالم كانت منذ عام ١٩٩٠، حيث السنين الأكثر حرارة هى أعوام ١٩٩٨، ٢٠٠١، ٢٠٠٢.
- تسببت الموجة الحارة فى أوربا فى وفاة أكثر من ٣٠٠٠٠، حيث فى فرنسا فقط ١٣٠٠٠ عند وصول درجة الحرارة إلى ٣٧,٥°م. الموجة الحارة صاحبها جفاف غير مسبوق الذى عرى وأحرق المحاصيل؛ فقد فقدت فرنسا ٢٠% من القمح، أوكرانيا ٨%، انجلترا ١٢%.
- يتوقع زيادة العواصف الشديدة، والفيضانات والجفاف مع زيادة دفء الأرض.
- يتوقع ارتفاع منسوب سطح البحر فى هذا القرن. سوف تختفى أماكن مثل بنجلاديش تحت الماء. المدن الساحلية فى كل أنحاء العالم سوف يتم اغراقها فى القرن القادم. انصهار الجليد فى كل أنحاء العالم. ذوبان الجليد فى الاقطار القطبية والأنهار الجليدية فى الجبال وثلوج البحار.

obeikandl.com

- فقدت جبال الألب نصف كتلتها الجليدية منذ عام ١٨٥٠؛ حيث زاد معدل الفقد خلال سنين القرن الماضى.
- أظهرت القياسات بواسطة الطائرات المستخدمة للأقمار الصناعية وقياسات الارتفاعات بالليزر أن ٥٠٠٠ كيلو متر مربع من ثلوج الآسكا تفقد ما يقرب من متر فى العام، والذى يعادل ثلاثة كيلو مترات مكعبة من المياه.
- يتوقع أن يرتفع منسوب سطح البحر خلال القرن ٢١ بحوالى ٥٠ سم، ويعتقد العلماء أنه قد يصل إلى متر.
- حوالى ثلثى الماء العذب فى العالم يوجد فى صفائح ثلوج أنتراكتا، وهذه جاهزة لرفع منسوب مستويات البحر بكميات هائلة فى حالة إذابة هذه الثلوج.
- زيادة خصوبة الحشرات المسببة للأوبئة مع الاحترار:

الحالات الحارة تكون مفضلة لخصوبة الحشرات المسببة للأوبئة وخاصة أمراض الطاعون، وأمراض النباتات. زيادة الطول لفترة نمو النبات، والتى تمكن الحشرات من اكتمال عدد أكبر من دورات التكاثر خلال الربيع، والصيف والخريف. يرقات الأنواع الأخرى تكون أكثر نشاطا فى الشتاء. شكل (٦)



شكل (٦): ظهور بعض أنواع الأمراض القاتلة فى عقد التسعينيات (١٩٩٠)، حيث ظهرت الكائنات شديدة الانتقال للعدوى فى كثير من الاماكن.

- تغير المناخ يزيد كثافة وتنوع الكائنات الوبائية للحاصلات الزراعية.
- كيمياء المحيط: تتغير كيمياء المحيط كذلك، حيث تبتلع مياه المحيط كميات كبيرة من CO_2. يبلغ صافى ما تبتلعه المحيطات حوالى ٧ جيجا طن من CO_2 بما يقترب من ٢٥% من كل الانبعاثات من هذا الغاز. فى الجزء العلوى حيث الخلط الجيد للمياه وحيث يحدث الامتصاص، فإن الزائد من CO_2 يحول المياه إلى الحالة الحامضية أو بدقة أكثر تصبح المياه أقل قلوية. الرقم الهيدروجينى (pH) فى الـ ١٠٠ متر العليا لمياه البحر يقل رقمها الهيدروجينى من حوالى ٨,١٥ فى ما قبل عصر الصناعة إلى حوالى ٨,٠٥ الآن. هذا التغير قد يبدو صغيراً ولكن لأن (pH) يتم قياسها على مقياس لوغاريتمى، فإن كل وحدة تغير تساوى عشرة أضعاف. هناك تقدير أن متوسط (pH) سوف يصل إلى ٧,٦٥ بحلول عام ٢١٠١.

تغير المناخ العالم وعواقبه على البحار والشواطئ المصرية:

من العواقب المرتقبة على شواطئ مصر نتيجة لهذا التغير فى المناخ العالمى الآتى:

١- احتمال تزايد معدل حدوث الأعاصير والنوات، وتزايد شدتها بما يؤدى إلى تفاقم مشكلة نحر الشواطئ.

٢- المياه المالحة واختلاطها بالمياه الجوفية العذبة.

٣- اختلال نمط تساقط الأمطار وتحرك الإقليم الممطر من وسط أفريقيا شمالا يزداد معدل سقوط الأمطار وتزايد السيول والفيضانات بما يؤدى إلى اختلال النظام البيئى وبصفة خاصة فى البحر الأحمر وكذلك الإضرار بالتنوع البيولوجى والكائنات الحية، وخاصة بيئة المرجانيات والأحياء المائية الأخرى حيث جميعها تأقلم على الملوحة العالية لمياه البحر.

٤- تحول البحيرات الساحلية إلى خلجان بحرية متسعة وغمر الأراضى الزراعية بشمال الدلتا (شمال محافظة البحيرة وكفر الشيخ والشرقية) وتدمير المدن والقرى الساحلية ومنها الإسكندرية ودمياط وبورسعيد.

شكل (٧): يوضح تغير المناخ وعواقبه على دلتا النيل

دلتا النيل الآن وبعد ارتفاع منسوب سطح البحر بمقدار متر واحد.