

الهيئة العامة للبيئة



تأثيرات تغيرات المناخ في العالم على الجماهيرية والتوصيات الأولية للتصدي للأحوال الجديدة

د. محمد مسعود عامر



نظرة عامة



التغير المناخي في الماضي

- السؤال الذي يمكن طرحه الآن هو هل حدثت تغيرات في المناخ في الماضي؟ وما هي الأدلة على تلك التغيرات؟ وما هي الأسباب التي أدت إلى ذلك التغير؟
- والجواب على هذه الأسئلة المطروحة سوف يكون بالإيجاب. إذ تزويدنا كل يوم علوم الجيولوجيا والنبات والحيوان والإنسان والظواهر الجوية والفضاء بأدلة جديدة مقنعة على حدوث تغيرات مناخية مهمة خلال العصور الجيولوجية التي مرت على الأرض. وقد دلت الأبحاث الجيولوجية على أن الأرض خلال تاريخها الطويل قد مرت في أربع فترات على الأقل كانت تسود فيها الأحوال المناخية الملائمة لتكوين الجليد أي حدوث أربع فترات للتغير المناخي. وقد تزامن حدوث هذه الفترات الجليدية عقب حدوث الحركات الهامة التي ساهمت في بناء الجبال. وهذه الفترات هي
- فترة ما قبل الكامبري (Precambrian) وقد تلت حركة الالتواء القديمة في عصر البروتيروزوي الأسفل.
- فترة العصر الكامبري الأسفل (Cambrian) منذ (500,000,000).
- فترة العصرين الكربوني والبرمي منذ (260,000,000) وقد تلت حركة الالتواءات الهر سينية.
- فترة الزمن الرابع منذ (20,000) وقد تلت حركة الالتواءات الألبية.

الأدلة على تغير المناخ في العصور الجيولوجية



- لا تمكن طبيعة الحفريات في العصور الجيولوجية السحيقة من التمييز بين الأنواع المناخية المختلفة لأن أكثر هذه الحفريات لحيوانات مائية وبذلك لا يتضح فيها التغير أو التشكل بحسب الأحوال المناخية. ولكن منذ حقب الحياة المتوسطة يحدث تخصص واضح في صور الحياة وبذلك يمكن التمييز بين الأنواع القطبية والأنواع المدارية ثم في الأزمنة الجيولوجية التالية تتطور الحياة أكثر من ذي قبل فتوجد نباتات وحيوانات برية مختلفة. وبذلك يمكن الاعتماد على الحفريات في استخلاص المعلومات عن الظروف المناخية التي عاشت فيها تلك الكائنات الحية ومثال ذلك الماموث والنمر ذو الأسنان الحادة والصفصاف القطبي وغير ذلك.
- الذي يهمننا من هذا كله هو إن الأدلة التي تستخلص من طبيعة التكوينات الصخرية تصبح مقبولة. ومن بين تلك الأدلة المستخدمة للتعرف على تغيرات المناخ خلال العصور الجيولوجية الأدلة الآتية :
 - 1- وجود الجلاميد الصلصالية تشير إلى حدوث مناخ جليدي .
 - 2- رواسب الملح والجبس تشير إلى الأحوال المناخية الجافة .
 - 3- وجود الأحجار الجيرية المرجانية تشير إلى البحار الدافئة .
 - 4- وجود التكوينات الفحمية التي لا تظهر فيها آثار حلقات النمو السنوية على وجود الغابات المدارية .

نظريات التغير المناخي



1 - نظرية كروول .

2 - نظرية درايسون .

3 - النظريات المتعلقة باختلاف ثاني اوكسيد الكربون والرماد البركاني .

4-نظرية دورة البقع الشمسية .

5-نظرية فجنر وكرايشجوار ز

6-اثر التضاريس في تكوين الجليد .

مناخ العصور التاريخية



- الفترة الأولى هي فترة دفيء نسبي وهي التي أنهت العصر الجليدي ووصلت ذروتها قل نحو (7000 إلى 5000) سنة وأدت إلى رفع مستويات المياه في المحيطات. أما الصحاري فكانت أكثر مطرا مما هي عليه الآن . وكان معدل درجات الحرارة في أوروبا وأمريكا الشمالية أعلى من معدلها الحالي بدرجتين أو ثلاث درجات .
- الفترة الثانية كانت ابرد ما يمكن وامتدت من حوالي (2900) إلى (2300) سنة مضت . وقد تميزت بارتفاع الرطوبة لجزء كبير من شمال أوروبا . الدول لاسكندنافية ، وروسيا مما أدى إلى انتشار نمو الغابات جنوبا مع انخفاض درجات الحرارة .
- الفترة الثالثة هي فترة دفيء أخرى بلغ ذروتها نحو (800) إلى (1000) سنة مضت .
- الفترة الرابعة هي فترة باردة إذ وصفت بأنها ابرد فترة بعد العصر الجليدي السابق وبلغت أقصى ظروفها خطورة فقط (550) إلى (125) سنة مضت واستمرت إلى ما بعد القرن التاسع عشر .

الأدلة على تغير المناخ في العصور التاريخية

- وقد استند العلماء في استخلاص تلك الحقائق على الأدلة التالية :-
- 1-البيانات الخاصة بالأمطار وغيرها من الظواهر المناخية الآخر التي سجلها بطليموس الجغرافي في القرن الأول وحفظها بالإسكندرية وكذلك البيانات التي جمعها Tycho srohe في Uraninbory في القرن السادس عشر .
- 2-البيانات الخاصة بالفيضانات وفترات الجفاف .
- 3-البيانات الخاصة بمواعيد بذر الحبوب وجني المحاصيل .وفي بعض جهات أوربا وجدت سجلات كتبت فيها مواعيد جني الكروم منذ سنة 1400 .
- 4-البيانات الخاصة المواعيد التي تتجمد فيها الموانئ والأنهار .وقد أمكن تسجيل الأوقات التي تجمدت فيها المياه عند سواحل الدانمارك في فصل الشتاء منذ عام 1350 .
- الأوصاف والشروح التي جاءت في كتابات المعاصرين من الأدباء وان كانت لا تتعرض عادة إلا للظواهر الجوية .
- الأساطير مثال على ذلك أسطورة الفيضان وأسطورة شفق الألهه .
- اختلاف اتساع المسافة بين الحلقات السنوية التي ترى في جذوع الأشجار وتدل على نموها وبنوع خاص الحلقات التي تظهر في أشجار sequoies وهي أشجار تنمو في كاليفورنيا وقد عمر بعضها أكثر من 3000 سنة .
- التوزيع القديم للنباتات التي تتأثر بسرعة بالأحوال المناخية مثل أشجار النخيل والكروم .
- وجود الغابات الميتة (المتحجرة وغيرها) في جهات لا تكفي أمطارها الحالية لنمو الغابات ووجود مستنقعات اليت في جهات جافة جدا في الوقت الحالي .

- وجود بقايا مراكز العمران في جهات لا تساعد ظروفها المناخية الحالية على قيام المدن وسكنى الناس .مثال ذلك خرائب تدمر في صحراء سوريا. ويقال إن عدد السكان كان يقدر نحو ما يزيد على 100.000 نسمة كان يسكن هذه المدينة .مع إن الأمطار التي تسقط حاليا في هذه المنطقة لا تكفي لسكنى ألف شخص .
- وجود آثار تدل على قيام الزراعة في مناطق لا يمكن زراعتها في الوقت الحاضر .مثال على ذلك معاصر الخمر والأجران الخاصة بدرس الفول .
- امتداد بعض الطرق حول بحيرات قد جفت في الوقت الحالي وقيام بعض الكباري على مجاري مائية ليس بها ماء الآن .
- وجود وسائل للري في جهات تعتمد في الوقت الحالي على مياه الأمطار لأنها متوفرة.ثم امتداد قنوات قديمة من مجاري مائية جافة حاليا .
- بيانات خاصة بمستوى بعض البحيرات مثل بحيرة فيكتوريا وبحر قزوين .
- وجود شواطئ بحرية قديمة ووجود بحيرات جافة حاليا ووجود أحواض ملحية تقدم الأنهار الجليدية وتقهرها .
- وجود مدفن في جزيرة كرينلاند في تربة متجمدة المياه مع امتداد جذور النباتات في التوابيت مما يدل على إن مسام التربة فيما مضى (عندما دفنت الجثث) كانت تسمح للنباتات بالنمو بعكس الحال في الوقت الحالي .فان تجمد التربة طول السنة يحول دون ذلك .
- هجرة الشعوب والجماعات من الجهات التي نشأت فيها ،وقد أمكن الربط بين تلك الهجرات وبين الفترات التي سادت فيها الجفاف في بلادهم .

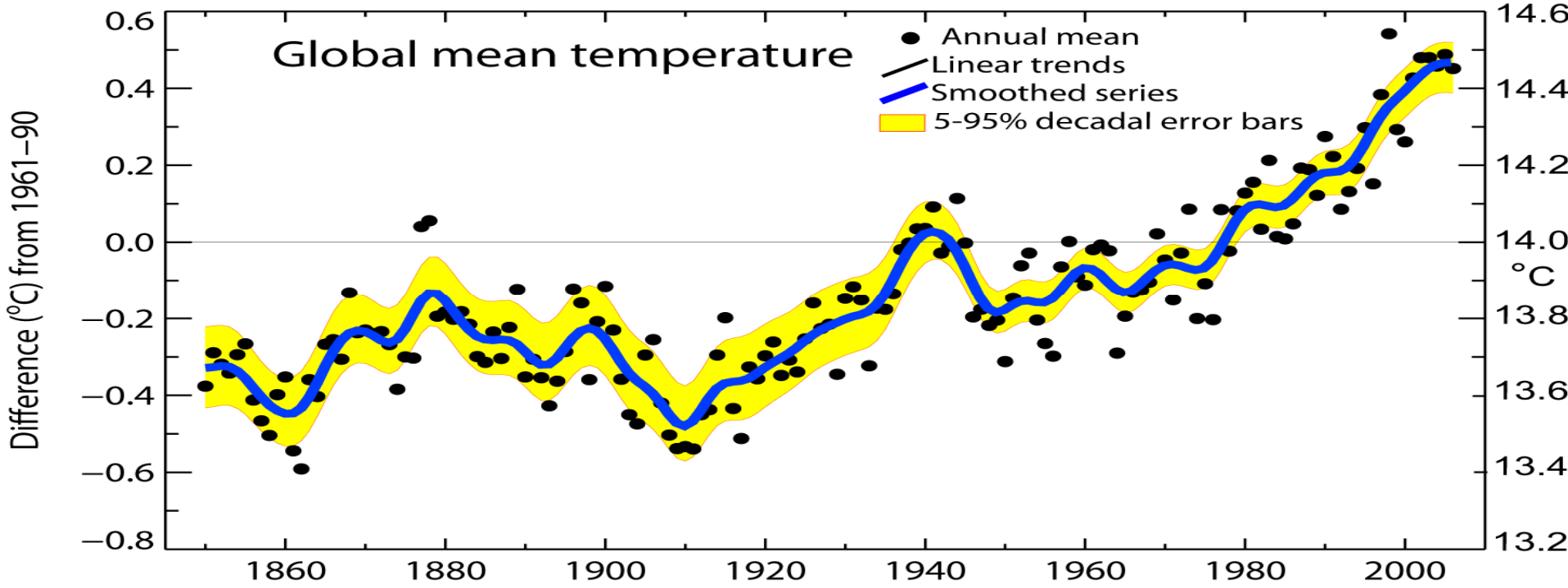


أبعاد تغير المناخ في العالم

- يختلف العلماء حول أسباب تغير المناخ في العالم, حيث يقول بعضهم إنّ تغير المناخ ناتج عن نشاطات الإنسان والانبعاث المتزايد لغازات الدفيئة بينما يزعم آخرون أنّنا نلاحظ ظاهرة طبيعية لكن معظم العلماء يعتقدون أنّ نشاطات الإنسان هي المسبب الأهمّ لتغير المناخ.
- في إطار التعهدات تبعا لبروتوكول كيوتو تتخذ دول العالم مختلف الإجراءات من أجل تخفيض انبعاث غازات الدفيئة.
- ورغم ذلك قد يزداد انبعاث غازات الدفيئة خلال عشرات السنوات القادمة نتيجة التطور الاقتصادي المتسارع في الهند والصين وإثر الصعوبات في الطريق إلى الأهداف المطلوبة في هذا المجال في الدول المتطورة
- هناك اتفاق عام حول تواجد ظواهر مختلفة لارتفاع حرارة العالم بغض النظر عن العوامل المسببة لهذه الظواهر فيجب التصدي لها والاستعداد لعلاجها



- الارتفاع بنسبة 0.76°C في درجة الحرارة المتوسطة في أرجاء العالم خلال المائة والخمسين سنة الأخيرة
- التغيرات طويلة المدى (من الزيادة والنقص) في كمية الأمطار في مناطق واسعة
- زيادة الظواهر المتطرفة للمناخ منها القحط ورياح الهوريكان الشديدة والعواصف
- الارتفاع في المستوى المتوسط للبحار في أرجاء العالم (في إطار حوالي 2 سم كل عشر سنوات من 1961, وفي إطار حوالي 3 سم كل عشر سنوات منذ 1993)



أبعاد تغير المناخ في الجماهيرية



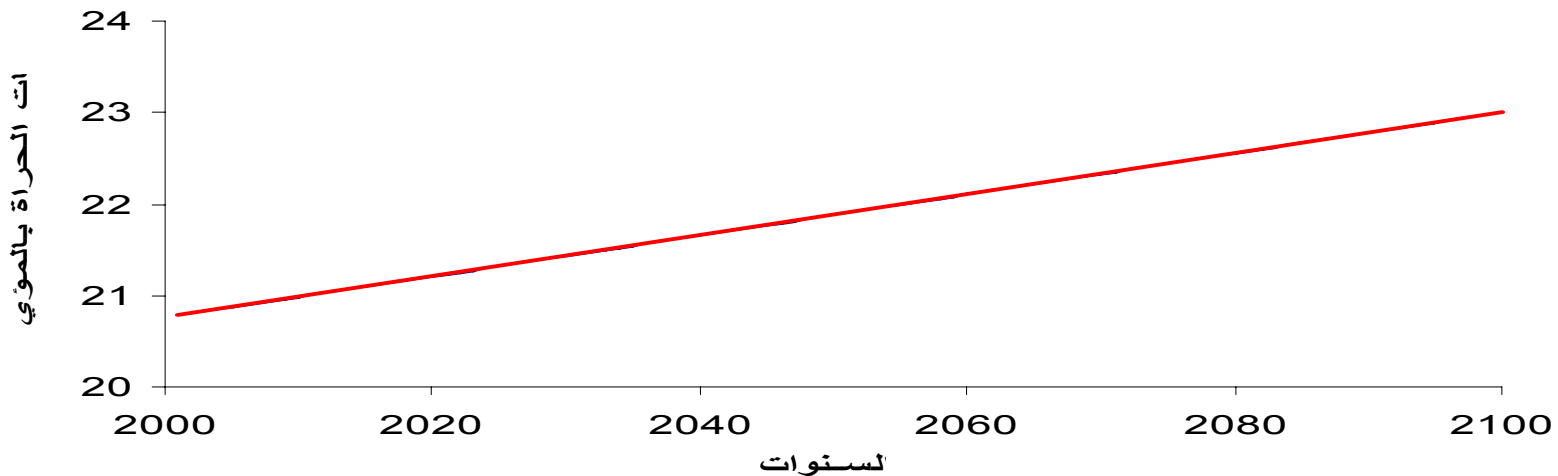
- الارتفاع بدرجات الحرارة منذ السبعينات في القرن العشرين
- زيادة عدد موجات الحرارة وطولها
- تطرف في متوسط درجات الحرارة في المواسم: صيفٍ أحرّ وشتاءٍ أبرد
- زيادة عدد أيام الدرجات المتطرفة: الأيام شديدة الحرّ وشديدة البرد
- اختال الفصول الأربعة لتصبح فصلين

أبعاد تغير المناخ في الجماهيرية



- الارتفاع في عدد السنوات ذات المناخ المتطرف: سنوات كثيرة الأمطار أو قليلة الأمطار
- زيادة هطول الأمطار بشكل غير منتظم موسميا ويوميا
- التغير في نمط توزيع الأمطار في أجزاء البلاد
- ارتفاع مستوى سطح البحر الأبيض المتوسط بنسبة 8.5 سم خلال 16 سنة الأخيرة حيث تحتل الجماهيرية المركز 12 بقائمة الدول المهددة بارتفاع منسوب مياه البحر

الشكل (9) معدلات درجات الحرارة المتوقعة للاقليم الساحلي في الجماهيرية العظمى للفترة من 2003 - 2100 .

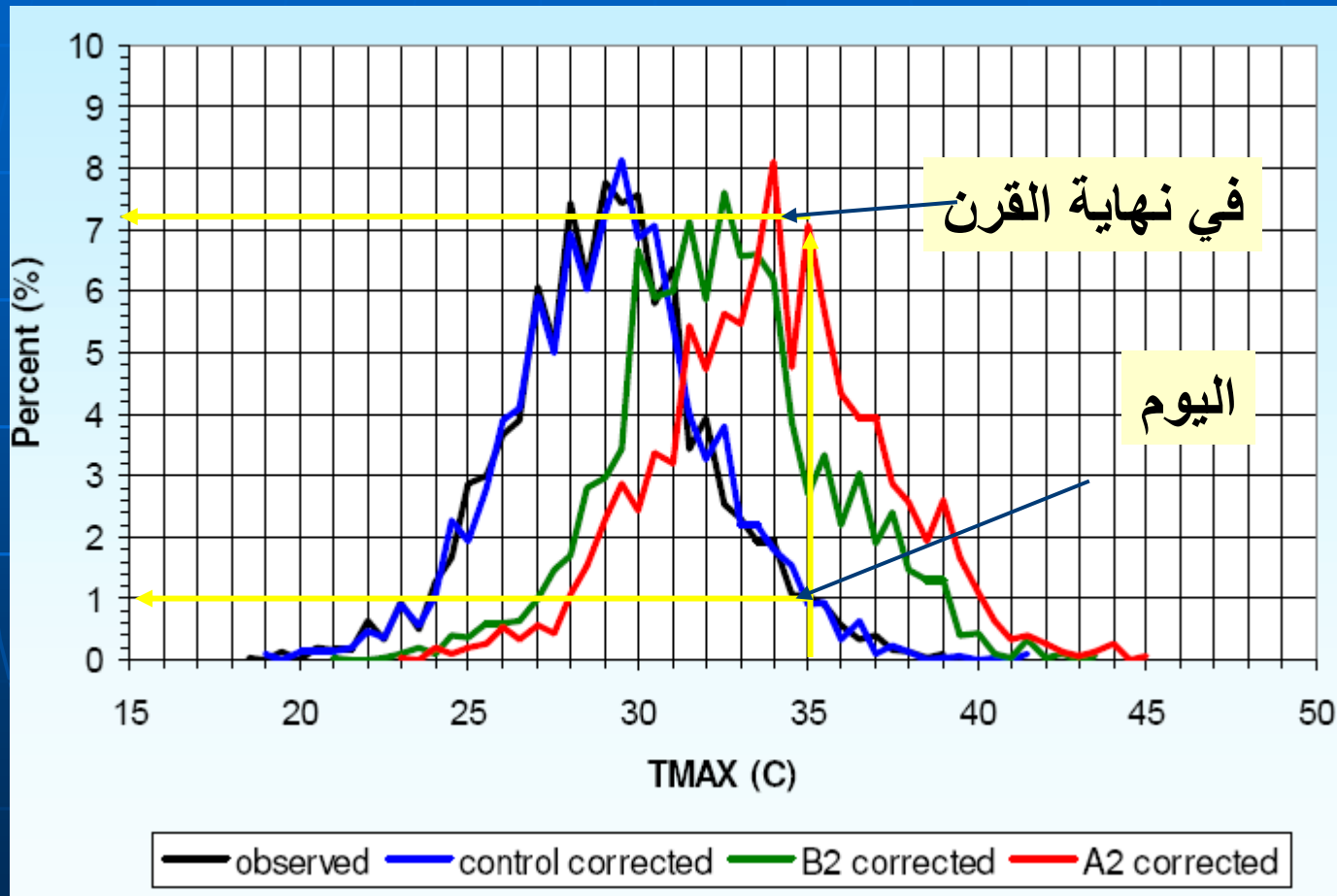


تغيرات المناخ المتوقعة في الجماهيرية



- من المتوقع أن ترتفع درجات الحرارة العليا حتى سنة 2020 بحوالي 1.8°C ودرجات الحرارة المتوسطة بحوالي 1.5°C , مقارنة بنهاية القرن العشرين
- من المتوقع أن يرتفع متوسط درجات الحرارة في نهاية القرن الواحد والعشرين إلى $3.5-5^{\circ}\text{C}$ مقارنة بنهاية القرن العشرين
- الهبوط بنسبة 10% في كميات الأمطار حتى سنة 2020 وبنسبة 20% حتى سنة 2050
- زيادة عدد الأحداث شديدة الأمطار
- زيادة عدد السنوات كثيرة الأمطار أو شديدة الجفاف

التغيرات في تكرر الأيام ذات درجة الحرارة 35°C



تأثيرات تغير المناخ على مصادر المياه

- انخفاض ملحوظ في تجدد المياه الجوفية
- تغلغل مياه البحر إلى الحوض الساحلي للمياه الجوفية نتيجة الارتفاع بمستوى وجه البحر (المتوقع ب 50 سم في سنة 2050)
- الهبوط بنسبة 25% أو أكثر في تواجد المياه العذبة في نهاية القرن الحادي والعشرين

تأثير تغير المناخ على البحر وسواحله



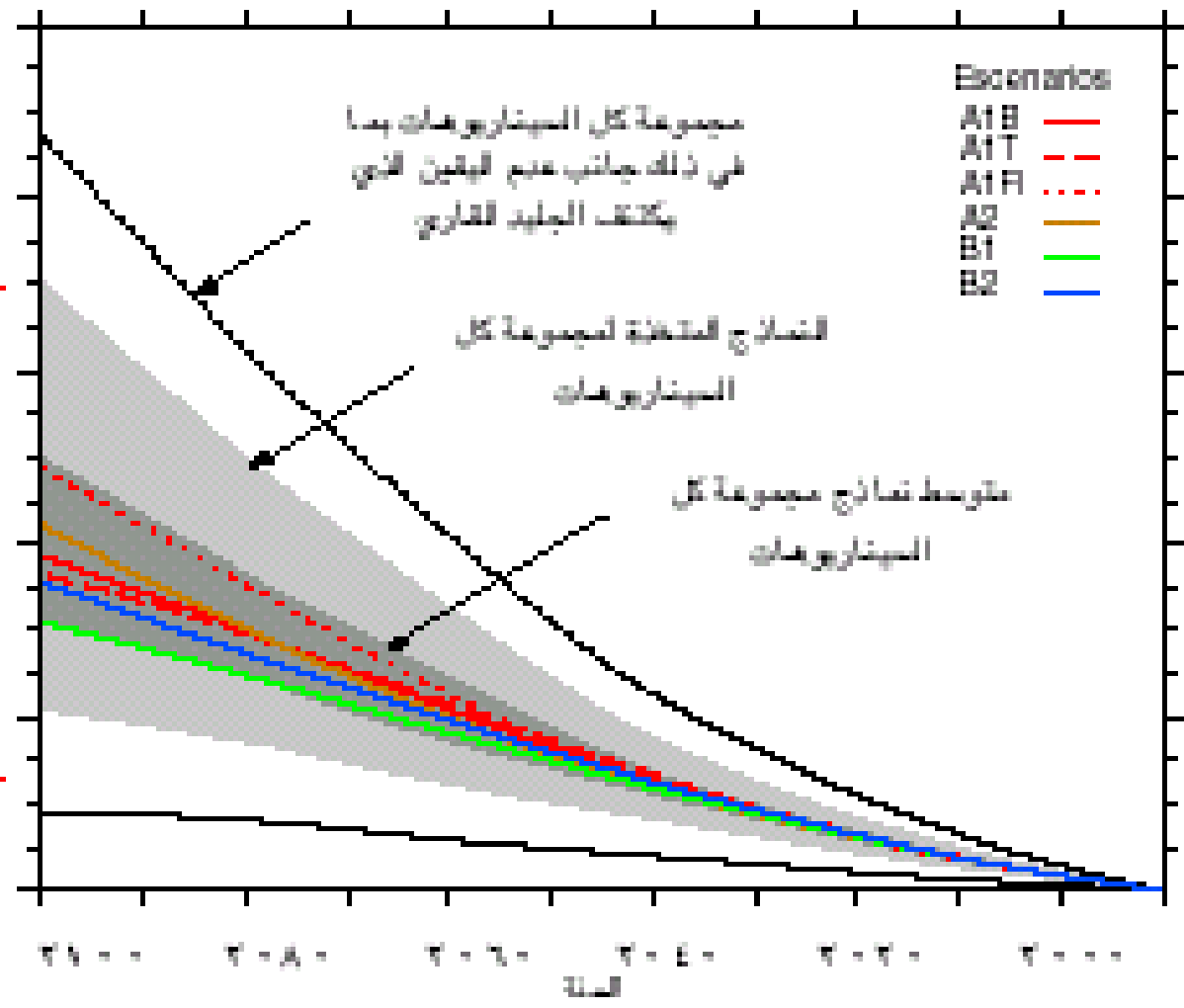
- ارتفاع مستوى سطح البحر بحوالي 0.5 متر حتى سنة 2050 وحوالي 2100 متر حتى سنة 2100
- ارتداد خط الساحل

- غمر عشرات الأمتار من الساحل بمياه البحر
- زيادة سرعة ارتداد خط الصخور الساحلية بعشرات الأمتار
- إلحاق الضرر لسياحة ونشاط الاستجمام في السواحل
- إلحاق الضرر بالأبنية القريبة من البحر (المواني والمراسي ومنشآت تبريد المحطات لتوليد الطاقة والأرصفة) وبمواقع الآثار الساحلية
- إلحاق الضرر بالأنواع الأحياء وبالنظم الأيكولوجية في السواحل
- زيادة عدد حوادث التسونامي وشدتها في البحر الأبيض المتوسط
- زيادة الأنواع الأحياء الغازية على البحر الأبيض المتوسط من البحر الأحمر



ارتفاع مستوى سطح البحر (بالأمتار)

Todos los B9.2



تبين الأعمدة النطاق في عام 2100 عن عدة نماذج

تأثير تغير المناخ على صحة الجمهور



- قد يصيب الارتفاع بدرجات الحرارة المسنين والمرضى والعاملين تحت الشمس
- تغير انتشار العوامل المسببة للأمراض موسميا وجغرافيا
- القلق (ولو قليلا) من عودة انتشار الملاريا
- زيادة البعوض وحمى النيل الغربي
- تدهور جودة الهواء في المدن
- تدهور جودة المياه
- زيادة انتشار مسببي الحساسيات الموسمية



تأثير تغير المناخ على الزراعة



- زيادة الطلب على مياه الري بنسبة 20%
- الانخفاض الشديد في مصادر المياه الطبيعية المخصصة للزراعة
- قد يفيد ارتفاع درجات الحرارة أيام الشتاء لبعض المنتجات الزراعية
- ظهور حشرات ضارة جديدة وزيادة تكرار الأمراض في النباتات والحيوانات
- الخطر المتزايد في انجراف التربة
- الانخفاض بنسبة المواليد بين الحيوانات الأليفة
- إلحاق الضرر بمختلف أنواع الحشرات المساهمة في تلقيح النباتات
- إلحاق الضرر بالقيمة الغذائية وبتطول حياة المنتجات الزراعية في المتاجر



تأثير تغير المناخ على التنوع البيولوجي

■ انتقال أنواع الأحياء الخاصة بحوض البحر الأبيض المتوسط شمالا وحلول أنواع من الأنظمة الأكلوجية الصحراوية محلها

■ ظهور الطحالب المائية السامة

■ تبين أنّ بعض أنواع النباتات و فراشات النهار لا تتأثر كثيرا بانخفاض الأمطار بالنسبة المتوقعة في هذه المنطقة. ومع ذلك قد تلحق فترات جفاف طويلة بالضرر الملحوظ للنباتات

■ زيادة خطر وقوع الحرائق في الغابات

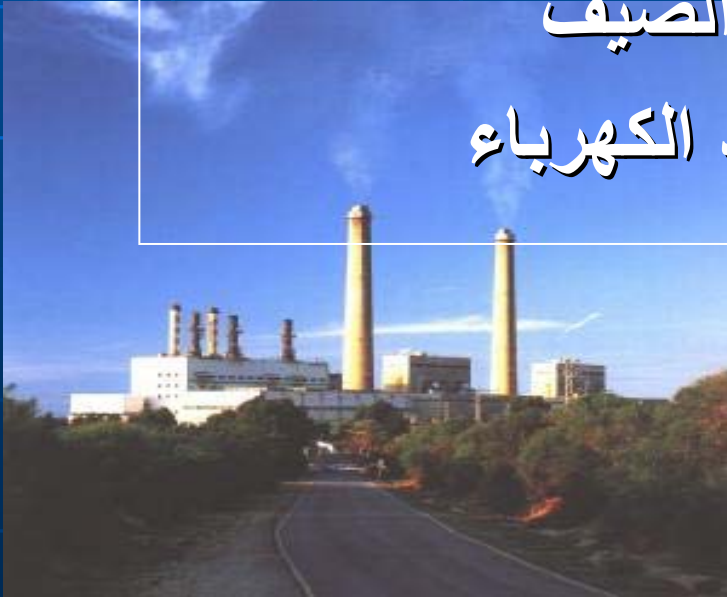
■ الانخفاض بوزن الجسم لدى بعض أنواع العصافير

■ زيادة عدد أنواع العصافير الغازية من المناطق الاستوائية

تأثير تغير المناخ على مجال توليد الطاقة



- ارتفاع حرارة الصيف يؤدي إلى زياد الطلب على الكهرباء في ساعات الذروة من الاستهلاك خاصة نتيجة للتشغيل المكثف لمكيفات الهواء
- زيادة استهلاك الكهرباء خلال أيام الصيف
- زيادة الطلب في تبريد منشآت توليد الكهرباء



الاستعداد الوطني والتصدي لتغير المناخ في الجماهيرية



استكمال المعلومات وتطوير السياسة في بعض المجالات:



- المياه
- البحر والسواحل
- صحة الجمهور
- الزراعة
- التنوع الإحيائي البيولوجي
- توليد الطاقة
- الاقتصاد والتأمين لأضرار الطبيعة
- الأمن الوطني والجيوستراتيجي

مصادر المياه



تطوير السياسة

- اعتبار تأثيرات تغير المناخ لدى تخطيط مشاريع قطاع المياه
وفيما ذلك تخطيط البنية التحتية لإنتاج المياه ونقلها
- زيادة الحاجة إلى توفير المياه ومنع تلوثها
- العمل على إبطاء جريان الفيضانات من أعالي أحواض
الواديان



البحر والسواحل

تطوير السياسة

- حماية البنية التحتية في السواحل (الصخور الساحلية والمحطات لتوليد الكهرباء والموانئ والمنشآت لتحلية مياه البحر)
- اتخاذ الوسائل لمنع غزو الأنواع البيولوجية الغريبة من خلال المياه السفن قعر في الراقدة والناس المسافرين في الموانئ والمطارات
- منع تلويث البحر من مصادر برية من أجل تقليل الضرر للشعاب المرجانية

صحة الجمهور



تطوير السياسة

- توعية الجمهور للأخطار التي قد تنجم عن تغير المناخ وإعداد الخبراء لعلاج المشاكل المتوقعة وتطعيم الجمهور من الأمراض
- القيام بتخطيط في المدن من أجل تخفيض تأثير جزيرة الحرارة داخل المدن
- زيادة المراقبة في مناطق الدخول إلى البلاد من أجل منع دخول مسببات الحساسيات الموسمية



الزراعة

تطوير السياسة

- تطوير النماذج للتكهن بتطور المنتجات الزراعية والحشرات الضارة ومسببي الحساسيات وتخطيط استهلاك المياه والتسميد. إعداد برامج العمل المناسبة لسياسة التي تلائم التغير المرتقب بالمناخ
- تخفيض كميات انجراف التربة
- القيام بتحسين الجينات واختيار أنواع النباتات والحيوانات الصامدة في أحوال ارتفاع الحرارة والبرد وتركيز ثاني أكسيد الكربون
- زيادة توفير مياه الري في الزراعة
- تطوير الوسائل لتخفيض كميات العلف للحيوانات واختراع البدائل.

التنوع الأحيائي البيولوجي



تطوير السياسة

- تطوير نظام محميات الطبيعة بما يشمل اعتبار تأثير تغير المناخ وتضمين هجرة الأنواع البيولوجية
- القيام بمشروع لرقابة التنوع الإحيائي البيولوجي مع التصدي لتغيرات في المناخ
- زرع الأشجار الصامدة في الأحوال الجافة وتقليل عدد الأشجار في الأحرار
- زيادة النشاط من أجل منع احتراق الأشجار وعلاج نتائج الحرائق



توليد الطاقة

تطوير السياسة

- تقدير نطاق الطلب المتوقع للطاقة مع اعتبار تأثيرات التغير المتوقع بالمناخ
- وضع المعايير للقيام بكفاءة استهلاك الكهرباء في مكيفات الهواء والآلات الكهربائية الأخرى
- زيادة كفاءة استخدام الطاقة داخل المدن
- وضع السياسة لدعم استخدام الطاقة بكفاءة
- وضع الأنظمة الملزمة للتخطيط والبناء بما يلائم تأثيرات تغير المناخ والقيام بتقييم الأخطار المتوقعة لنظم البنية التحتية



المعنى الاقتصادي لعدم القيام بالتصدي لتغير المناخ

- صدر تقرير عن اقتصاديات التغير المناخي في أكتوبر 2006 أعده الاقتصادي سير نيكولاس (Sir Nicholas Stern) حيث كانت محصلة التقرير إن اتخاذ إجراءات للحد من تغير المناخ الآن سوف يكلف الاقتصاد العالمي 1% من إجمالي الناتج القومي العالمي، لكن المشاكل والأخطار والخسائر التي ستنتج عن عدم اتخاذ هذا الإجراءات ستكلف العالم 10% من إجمالي الناتج القومي العالمي ، ومع الأسف فأنء الدول النامية سوف تكون نسبة الخسارة فيها أعلى من هذا المتوسط العالمي ب10% . كما أشار التقرير إلي إن 200 مليون شخص قد يتحولون إلي لاجئين بسب تعرض أماكن إقامتهم للجفاف أو الفيضانات