دراسة أثار التغيرات المناخية و التطبيقات النووية فى مجال الأمن المائي

الأستاذة الدكتورة/ وفاء محمد محمد مصطفي

- أستاذ هيدرولوجيا النظائر البيئية و دراسة و تقييم مواقع المحطات النووية
- وكيل شعبة الرقابة الاشعاعية (الأسبق)
- عضو اللجنة العلمية الدائمة للعلوم الهندسية للترقي استاذ/ استاذ مساعد

Wafaasalem21@yahoo.com

المـبادرة العـربيـة للـتعـليـم الـبيـئـي
"تـمكـين بيـئـي مسـتـدام"

- مقدمه
- الطقس و المناخ
- التغيرات المناخية واسبابها
- تأثير التغير المناخي على البيئة
- الأسباب البشرية للتغيرات المناخية
- التطبيقات السلمية للطاقة النووية في مجال الامن المائي و التغيرات المناخية
- حالات دراسية باستخدام النظائر البيئية الثابتة و المشعة
- وسائل التنبؤ بالتغيرات المناخية
- المشاريع الممولة للتنبؤ بالتغيرات المناخية في قطاع المياه

+201148686466 www.ainelbeeah.green ainelbeeah@ جمعية عين البيئة

المقدمة

تعد قضية التغيرات المناخية قضية بيئية عالمية ذات تأثيرات محلية، وقد أصبحت هذه القضية حقيقة علمية ومشكلة إقتصادية وبيئية تؤرق دول العالم على حدٍ سواء، فى ظل ما يمكن أن يترتب عليها من تغيرات خطيرة تهدد مستقبل الإنسان.

تستوجب هذه القضيه توجيه كل المقومات لتحديد أبعادها والتصدى لها والتأقلم مع آثارها , وقبل ذلك الحد منها ومعالجة أسبابها.

الطقس والمناخ

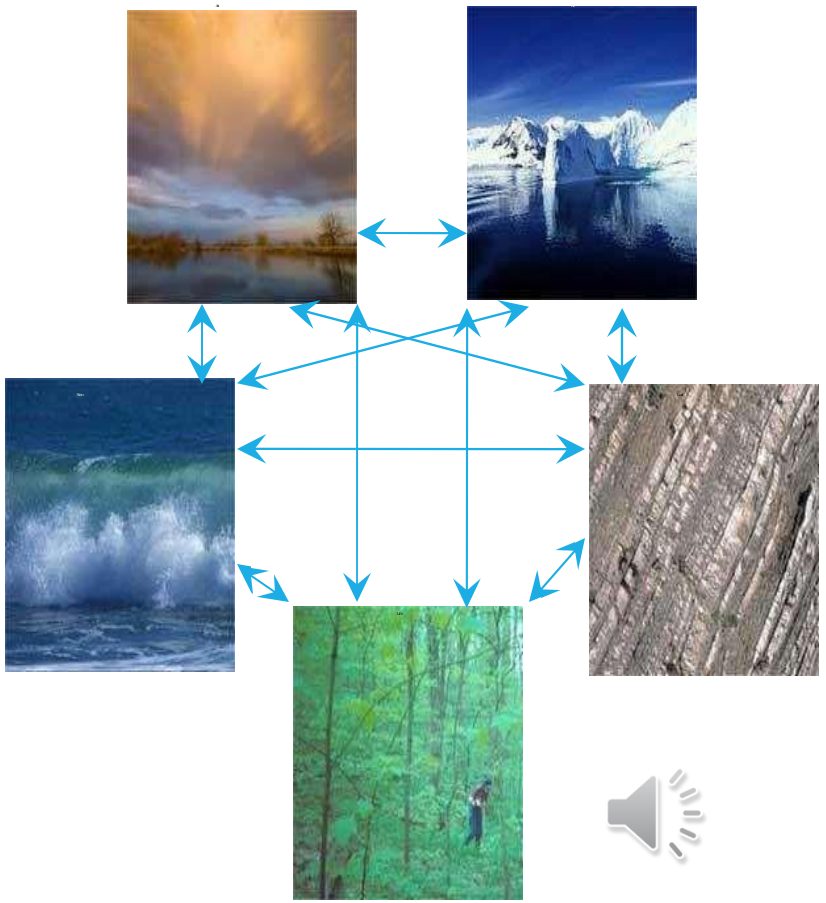
الطقس هو وصف للحالة الحاليةّ للغلاف الجويّ في الطبقات القريبة من سطح الأرض، أي في مكانٍ محدّدٍ وخلال فترة زمنية قصيرة .قد يمتد من بضع ساعات إلى أيام أو أسابيع، ويتغيرّ باستمراروبشكلٍ سريع .

يشمل الطقس عناصر مثل الحرارة، الرطوبة، الضغط الجويّ، الرياح والغيوم .ويتأثرّ بعوامل لحظيةّمثل تحركّ الكتل الهوائية وتوزيع الضغط الجويّ، ما يجعله متقلبّاً بطبيعته ويصعب التنبؤ به بدقةّ على المدى الطويل

المناخ هو متوسّط أنماط الطقس في منطقةٍ معينّة على مدى ثلاثين عامًا أو أكثر .
ويشكلّ الصورة الشاملة للظرّوف الجوية المعتادة في تلك المنطقة، مثل درجات الحرارة، كميات الأمطار أو الثلوج، وتكرار موجات الحر أو البرد، وأنماط الرياح، ومستويات الإشعاع الشمسي .كمايرتبط ارتباطاً وثيقًا بالغطاء النباتي وتوزيع الموارد المائية، سواء السطحية أو الجوفية.

المناخ متأثر بتأثيرات النظام الشمسي على مكونات أنظمة الأرض المختلفة

- Atmosphere (all air)
- Hydrosphere (all water)
- Biosphere (all living things)
- Geosphere (solid portion of the earth)
- Cryosphere (frozen water part of the earth)



الغلاف الجوي (كل الهواء)....الهيدروسفير (كل المياه)....
البيوسفير (كل الكائنات الحية)....الجيو سفير (الجزء الصلب من الأرض).....الكريوسفير (جزء المياه المتجمدة من الأرض)

التغيرات المناخيه واسبابها

التغيرات المناخية Climate Change، وهي التغيرات التي تطرأ على الغلاف الجوي العالمي والذي يظهر تباينًا واضحًا إما في حالة المناخ أو في تقلباته، وعادةً ما يستمر التغير المناخي الذي يطرأ على الأرض لفترات طويلة تتجاوز عقود أو أكثر، ولقد بدأت التغيرات المناخية منذ تشكلت الأرض، حيث مرت الأرض بالعديد من التغيرات المناخية كالعصور الجليدية وموجات الحرارة التي استحوذت على الأرض لملايين السنين، إذ انتشرت القمم الجليدية والغابات وارتفع مستوى البحار وانخفض وكل ذلك يعود بشكلٍ أساسي إلى التغيرات المناخية، ومن الجدير بالذكر أنه يجب التفريق بين التغيرات المناخية وتنوع الطقس، حيث إن التغيرات المناخية تستمر لفترات زمنية طويلة جدًا، بينما تغيرات الطقس تستمر لفترات قصيرة نسبيًا.

تستمر التغيرات المناخية لفترات زمنية طويلة جدًا مقارنةً مع تغيرات الطقس التي لا تدوم سوى لفترات قصيرة نسبيًا، وتعرف التغيرات المناخية بأنها التغيرات التي تطرأ على الغلاف الجوي العالمي والذي يظهر تباين واضح إما في حالة المناخ أو في تقلباته.

تأثير التغير المناخى على البيئة

ما هو أثر الاحتباس الحرارى على التغير فى المناخ؟

تعد التغيرات المناخية أحد أهم الأسباب التي تؤثر على البيئة، حيث يمكن أن تتسبب حالات الجفاف وتغير أنماط هطول الأمطار العالمية في تدمير سبل العيش، بالإضافة إلى انتشار أمراض خطيرة مثل الملاريا وحمى الضنك، ومن الجدير بالذكر أن التغيرات المناخية تخلق أزمات يصعب التعافي منها، وفيما يأتي تأثير تغير المناخ على البيئة:

1- تأثير التغير المناخي على درجات الحرارة

ساهم التغير المناخي في زيادة متوسط درجة حرارة سطح الأرض بأكثر من 0.9 درجة مئوية منذ عام 1906م، حيث أدى هذا الارتفاع إلى إذابة الأنهار الجليدية والجليد البحري وتغيير أنماط هطول الأمطار، وتعد الأنشطة البشرية التي تساهم في إضافة غازات الاحتباس الحراري إلى الغلاف الجوي هي أساس ارتفاع درجات الحرارة العالمية، وفيما يأتي أبرز آثار التغير المناخي على درجات الحرارة:

2- تأثير التغير المناخي على المحاصيل الزراعية

تؤثر التغيرات المناخية كالتغير في درجات الحرارة وشدة الطقس ونسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي على المحاصيل الزراعية بشكلٍ كبير، حيث يمكن أن تؤثر هذه التغيرات على زيادة أو خفض كمية المحاصيل المزروعة حسب النوع المزروع وما يتطلبه من ظروف مناسبة لنموه بشكلٍ سليم، وفيما يأتي أبرز مظاهر التغير المناخي على المحاصيل الزراعية: يعد الارتفاع في مستوى ثاني أكسيد الكربون جيدًا للمحاصيل الزراعية، حيث يمكن أن يساعد على الزيادة في نمو النباتات. تعمل درجات الحرارة الشديدة وزيادة هطول الأمطار على منع نمو المحاصيل. تساهم كل من الفيضانات والجفاف في منع نمو المحاصيل الزراعية. تعمل التغيرات المناخية على نمو الحشائش والفطريات والآفات، مما سيؤدي إلى منع نمو المحاصيل.

3-تأثير التغير المناخي على الموارد المائية

يؤثر التغير المناخي بشكلٍ كبير على إمدادات المياه وإنتاج الغذاء في مختلف أنحاء العالم، ونتيجةً لذلك يمكن أن يؤدي نقص مياه الشرب إلى أضرار كبيرة جدًا على جميع البيئات المختلفة، وفيما يأتي أبرز مظاهر التغير المناخي على الموارد المائية: يؤثر زيادة تبخر المياه على امتصاص المياه من المحيطات والبحيرات والتربة والنباتات. يؤدي هطول الأمطار الغزيرة على الأرض إلى حدوث فيضانات، والتي يمكن أن تتسبب بموت أعداد كبيرة من البشر والحيوانات. كما يؤثر التغير في درجات الحرارة على تغير التيارات البحرية الرئيسة.

4- تأثير التغير المناخي على زيادة الجفاف

يعد التغير المناخي عاملًا أساسيًا في زيادة الجفاف على الأرض، حيث يمكن أن يتسبب الارتفاع في درجات الحرارة في تسريع عملية نقل المياه من سطح الأرض إلى الغلاف الجوي، مما سيزيد من الجفاف، وبالتالي فإن الجفاف يمكن أن يتسبب بأضرار كبيرة على الموارد المائية في المستقبل، كما يمكن أن يؤثر على النمو السكاني، زيادة التلوث، ارتفاع مستويات المعيشة، تغيير العادات الغذائية، تغيير الممارسات الزراعية، زيادة الأنشطة الصناعية، تغير الأنشطة الاقتصادية، زيادة الطلب على المياه والطاقة، والتغيرات في استخدام الأراضي والتحضر.هنالك العديد من التأثيرات التي تظهر نتيجة للتغيرات المناخية، حيث تظهر آثارها على درجات الحرارة والمحاصيل الزراعية والموارد المائية وعلى قوة الأعاصير ونسبة الجفاف.

5-تأثير التغير المناخي على صحة الإنسان

ما هو أثر التغير المناخي على الحالة النفسية للإنسان؟ إضافةً إلى تأثير التغير المناخي على البيئة فإنه يؤثر أيضًا على صحة الإنسان بشكلٍ كبير، حيث يمكن أن يعمل التغيير في المناخ على التغيير في العوامل الأساسية التي تؤثر على صحة الإنسان، إذ يمكن أن ينتج عن التغير المناخي تلوث في الهواء والمأوى وتوفر وجودة الطعام ومياه الشرب، وبالتالي فإن سلامة هذه العوامل يعد أمرًا مهمًا للحفاظ على صحة الإنسان، كما يتوقع الباحثون في منظمة الصحة العالمية أن التغير المناخي سيساهم بزيادة حالات الوفاة بمعدل 250,000 سنويًا بين عامي 2030 و2050، وفيما يأتي أبرز آثار تغير المناخ على صحة الإنسان: يؤثر التغير في المناخ على انتشار الحشرات التي تحمل أمراض معدية. يؤثر التغير في المناخ على زيادة المخاوف لدى الإنسان، مما يتسبب في زيادة القلق واليأس. يؤثر الارتفاع في درجات الحرارة على مساعدة الإنسان على تنظيم درجة حرارة الجسم بشكلٍ صحيح. يؤثر الارتفاع في درجات الحرارة على عمل بعض أنواع الأدوية، كالأدوية التي تستخدم في علاج الفصام. يؤدي تعرض الإنسان إلى درجات الحرارة المرتفعة إلى العديد من المشاكل الصحية مثل؛ ضربة الشمس، الإنهاك الحراري، تشنج في العضلات، كما تعمل درجات الحرارة المرتفعة على تفاقم أمراض القلب والجهاز التنفسي. يعمل التغير في المناخ على زيادة الهجرة من المناطق الريفية التي تعاني من الجفاف وانخفاض مخزون الأسماك إلى المدن الحضرية، حيث ستتسبب هذه الهجرات بزيادة الازدحام، وبالتالي الزيادة بخطر الإصابة في الأمراض.

6- تأثير التغير المناخي على الأمن المائي

هل تتأثر جميع الدول بالتغير المناخي؟ يساهم التغير المناخي في إحداث اختلالات في الأمن المائي العالمي ، حيث يمكن أن يؤدي شح الطعام والمياه وسلامة النظم البيئية إلى تحديات خطيرة قد يتعرض لها الجميع بهدف الحصول على هذه الموارد والتي تعد أساس الحياة، وبالتالي يمكن أن يؤدي ذلك إلى زعزعة الاستقرار في مختلف المجتمعات وتأجيج النزاعات العرقية والصراعات المختلفة، وكلما زاد التغير المناخي زادت وتضخمت المخاطر التي قد تؤثر على الأمن العالمي في المستقبل، إذ سيتناقص ميل بعض الدول إلى التعاون مع غيرها في ضوء الاحتباس الحراري وارتفاع معدلات درجة الحرارة، كما سيكون التأثير ملحوظًا في جميع الدول حتى وإن كانت لم تساهم بشكل ملحوظ في مسببات الاحتباس الحراري. نتيجة للتغير المناخيً ستتأثر جميع دول العالم، مما سيزيد من احتمالية نشوء الصراعات والنزاعات بهدف توفير متطلبات الحياة الأساسية.

الأسباب البشرية للتغيرات المناخية

- حرق الوقود الأحفوري
- حرق الغابات وقطع الأشجار
- استخدام الأسمدة
- إنتاج الأسمنت

حرق الوقود الأحفوري يؤدي حرق الوقود الأحفوري إلى زيادة نسبة الكربون في الغلاف الجويّ، حيثُ يمثل انبعاث الكربون من حرق الفحم نسبة مرتفعة في العالم، مما يؤدي لتغير المناخ، نتيجة احتباس الحرارة في الغلاف الجويّ، كما أنّ محطات إنتاج الطاقة مسؤولة عن إطلاق حوالي (35%) من الزئبق في الولايات المتحدة، وحوالي (2/3) من غاز الكبريت الذي يتسبب في إنتاج الأمطار الحمضيّة. ومن مظاهر تأثير حرق الوقود الأحفوري على تغير المناخ ما يأتي: ارتفاع غاز الكربون. تلوث الهواء. تلوث الماء. زيادة إنتاج أكسيد النيتروجين. ....حرق الغابات وقطع الأشجار تساهم حرائق الغابات في احتجاز حرارة الغلاف الجويّ، وذلك نتيجة لوجود غاز الكربون الذي ينطلق من الأشجار والغابات إلى الغلاف الجوي، لذا فإن حرق الغابات وقطع الأشجار سيؤدي إلى ارتفاع مستوى تركيز الكربون بدلًا من امتصاصه.

استخدام الأسمدة يتسبب استخدام الأسمدة بطريقة غير مدروسة وعشوائيّة على المحاصيل الزراعيّة في ارتفاع نبسة انبعاثات غازات الاحتباس الحراريّ التي تؤدي بدورها لارتفاع درجة حرارة كوكب الأرض ككل، حيثُ يُعتبر غاز أكسيد الينتروز من أبرز غازات الاحتباس الحراريّ الذي ينطلق عند استخدام الأسمدة بكثرة، ويُساهم برفع درجة حرارة الأرض بمقدار 300 مرة أكثر من غاز ثاني أكسيد الكربون.

إنتاج الأسمنت يُعدّ إنتاج الأسمنت من الأنشطة البشريّة الرئيسة المسببة لتغير المناخ، حيث إنّه ينتج (5%) من إجمالي ثاني أكسيد الكربون، أي تُنتج الصناعة ما يقرب من 900 كغ من ثاني أكسيد الكربون لكلّ 1000 كغ من الأسمنت المنتج، إذ يُسبب هذا في تشكّل ظاهرة الإحتباس الحراريّ، التي بدورها تُسبب العديد من التغييرات على المناخ.

التطبيقات السلمية للطاقة النووية فى مجال الامن المائى و التغيرات المناخية

تشكل المخاطر التي تواجه الأمن المائي أكبر تهديد بعدم تحقيق أهداف التنمية والاستدامة العالمية. ويفتقر العديد من البلدان إلى البنية التحتية للمياه - بما في ذلك المياه المخزنة ، كي تتمكن من توفير المياه متى وحيثما تشتد الحاجة إليها. وأصبحت الكوارث الطبيعية تقع بوتيرة مثيرة للقلق. إذ يتسبب تغير المناخ في تعطيل أنماط الحياة في العالم، مما يؤدي إلى ظواهر مناخية بالغة الشدة و بصورة واضحة ومتزايدة، بما في ذلك الفيضانات ونوبات الجفاف وموجات الحر، لتتفاقم بذلك ندرة المياه التى تتسبب في معاناة كارثية لدول كثيرة. ويمكن أن يؤدي الاحترار العالمي عند درجتي حرارة تتراوح بين درجتين و4 درجات مئوية إلى تعرض نحو أربعة مليارات شخص لمستوى منخفض من ندرة المياه. وفي ظروف محدودة للغاية ، مكنت أنظمة تخزين المياه للبعض التغلب علي هذه المشاكل بصورة مؤقتة. ولكن مع تغير المناخ، تصبح العديد من أنظمة تخزين المياه - أو أصبحت بالفعل في بعض المناطق ،غير صالحة للغرض منها

.ويُنظر إلى ندرة المياه المزمنة، وعدم اليقين الهيدرولوجي، والأحوال الجوية القاسية (الفيضانات والجفاف) على أنها من أكبر التهديدات التي تواجه الرخاء والاستقرار العالميين. إن الأمن المائي يمثل تحديا رئيسيا - إن لم يكن متناميا - أمام كثير من البلدان في الوقت الراهن. حيث يعمل تغير المناخ على تفاقم الأوضاع عن طريق تغيير دورة الماء فيزداد عدم انتظام إمدادات المياه كما تتزايد وتيرة الفيضانات ونوبات الجفاف وحدتها.

و لتعزيز مفهوم الأمن المائي العالمي ، تستخدم التكنولوجيا النووية لتطبيق تقنيات النظائر غير المشعة مثل (الديوتيريوم، الكربون- 13 ،النيتروجين- 15 ، والاكسجين- 18) و النظائر المشعة مثل (الكربون 14 ، والتريتيوم) المتواجدة فى الطبيعة كمقتفيات أثر في الدراسات الهيدرولوجية لتتبع مصادر تغذية الخزانات الجوفية والتعرّف على مصادر التلوث. وكذلك تقدير أعمار المياه ودراسة مصادر تغذية الخزانات الجوفية للربط بين المياه الجوفية والسطحية..

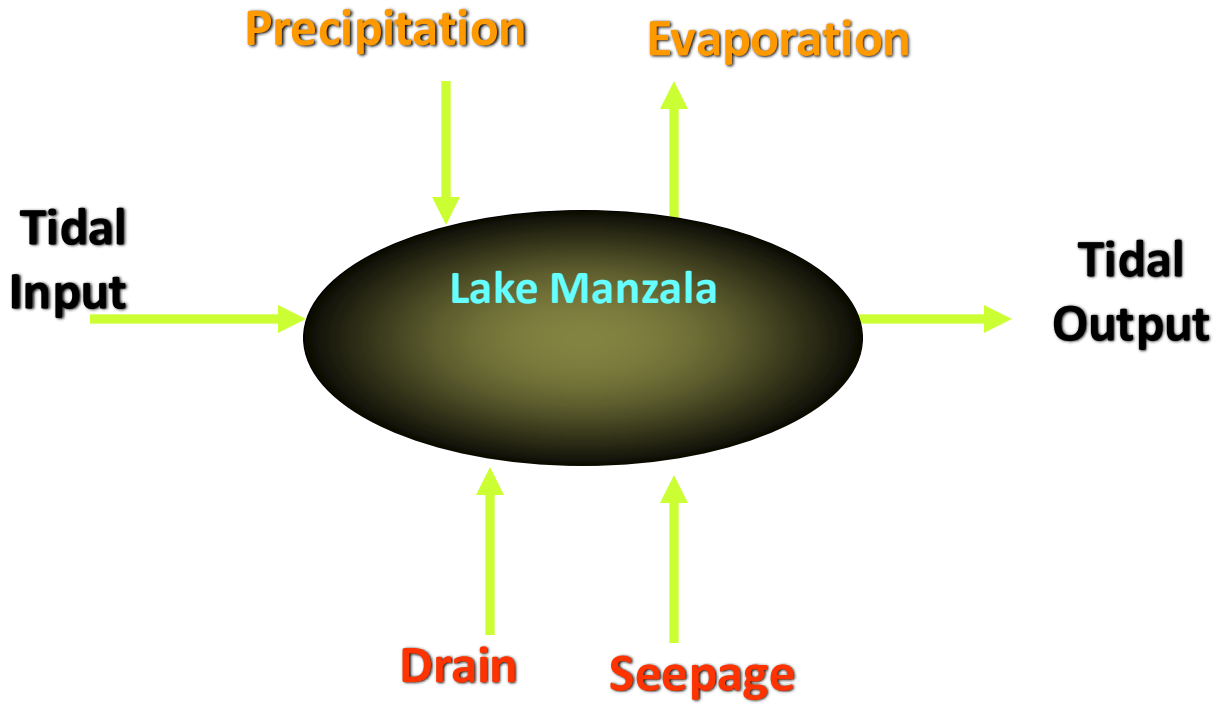
الحالات الدراسية التي تبرز دور النظائر البيئية الثابتة و المشعة :-

- حساب معدلات البخر و التسرب باستخدام الديوتيريم
- حساب عمر المياه الجوفية باستخدام التريتيوم

Two Study Areas

To apply the stable isotope balance technique to differentiate between evaporation from the lake and seepage of groundwater to the lake.

The Water Budget of Lake Manzala Model



Deuterium isotope is valuable approach, the evaporation and seepage components cannot be accurately determine by conventional techniques. To separate the two components, seepage and evaporation, a deuterium isotope balance was required.

نظير الهيدروجين الثابت (الديوتيريوم)هو طريقة قيمة للفصل بين مكونات البخر والتسرب ،، والتي لا يمكن تحديدها بدقة بواسطة التقنيات التقليدية، لذلك تم تطبيق تقنيات نظير الهيدروجين (الديوتيريم) لمعرفة كميات البخر و كميات التسرب من المياه

تحديد عمر المياه الجوفية بإستخدام نظير الهيدروجين المشع (التريتيوم)

تمثل المياه الجوفية جزء من الدورة الهيدرولوجية فى الطبيعة وتمثل أحد عناصر الخزانات الجوفية القديمة و الحديثة ايضا في حال إتصالها بمصادر تغذية. ويوجد بعض خزانات المياه الجوفية في العالم تحتوي على مياه جوفية عمرها آلاف السنين. لذا فإن قياس عمر المياه الجوفية له دلالات مهمة في عمليات إدارة الموارد المائية ولتحديد المصادر المختلفة التي تغذي الخزانات الجوفية و الآبار ويتم ذلك عن طريق إستخدام التقانات النووية (الترتيوم) .

The wells which are characterized by low tritium content and high residence time of groundwater indicate a lower possibility of contamination because water has been away from contact with surface water for a long period of time.

وسائل التنبؤ بالتغيرات المناخية

من اهم أحد الطرق التي تستخدم كوسيلة للتنبؤ بالتغيرات المستقبليةهي طريقة الاسقاطات المناخية (Projection)

ما المقصود بالاسقاطات المناخية ؟؟ اسقاطات بناء على افتراضات

الإسقاطات المناخية هي توقعات مستقبلية لحالة المناخ (مثل درجات الحرارة وهطول الأمطار) تعتمد على نماذج رياضية تحاكي نظام المناخ العالمي، وتأخذ في الحسبان التأثيرات المحتملة لانبعاثات غازات الدفيئة وتغير استعمالات الأراضي وغيره من المؤثرات

- افتراضات منصوصه ,عن الظروف المتوقعه خلال السنين المستقبليه فيما يخص الاوضاع الاقتصاديهواستهلاك الطاقه ووسائلها والاظروف الاجتماعيه والعادات الاستهلاكيه وا لتعداد والتوزيع السكانيوالحضرى و..... وغيره مما يحكم الانبعاثات لغازات الدفيئه وكمياتها المتوقعه .

- السيناريوهات تغطى مدى و اسع من التوقعات للاختيار بينها) بعض السياريوهات يفترض بقاء الحالعلى ما هو عليه الان حتى ,2100 افتراضات اخرى تضع احتمالات الحد والتحكم والتقليل ,واخرىتفترض وجود زيادات متدرجه . بعض السيناريوهات تعطى افتراضات شديدة الخطوره(

- تستخدم نماذج انتيجريشان (سياسه -اقتصاد -اجتماع- طاقه) لتحويل الافتراضات التى تحملها السيناريوهات الى كمية انبعاثات مقابله وتغيرات مع الوقت حتى2100

- تستخدم نماذ ج (كيميائيه كربونيه. فيزيائيه) فى تحويل الانبعاثات الى تركيزات , تكون جاهزه لتمدالنماذج المناخيه بالبيانات (كاحد المطلوبات لاستنتاج التغيرات المناخيه المقابله)

المشاريع الممولة للتنبؤ بالتغيرات المناخية في قطاع المياه

مشروع ريكار

هو مبادره اقليميه تهدف الى تقييم تاثير تغير المناخ على الموارد المائيه والقطاعات الاجتماعيه والاقتصاديه فى منطقة الشرق الاوسط وشمال افريقيا من خلال شرائح تعاونيه تضم 11 منظمه شريكه , بما فى ذلك جامعة الدول العربيه واللجنه الاقتصاديه والاجتماعيه لغربى اسيا(الالسكوا) والمركز العربى لدراسات المناطق الجافه والاراضى القاحله (اكساد) ومنظمة الامم المتحده للاغذيه والزراعه (الفاو) والوكاله الامانيه للتعاون الدولى والمعهد السويدى للارصاد الجويه والهيدرولوجيا وبرنامج الامم المتحده للبيئه ومنظمة الامم المتحده للتربيه والعلم والثقافة (اليونسكو)، ومكتب الأمم المتحدة للحد من مخاطر الكوارث، ومعهد جامعة الأمم المتحدة للمياه والبيئة والصحة، والمنظمة العالمية للأرصاد الجوية

الشركاء والممولون

المشروع ممول من الوكالة السويدية للتعاون الدولي من أجل التنمية (سيدا) والوزارة الفدرالية الألمانية للتعاون الاقتصادي والتنمية من خلال الدعم المالي المقدم لمشروع "التكيّف مع تغيّر المناخ في قطاع المياه في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا" (اكوام).

THANK YOU