مرحبا!

أهلًا وسهلًا!

تعزيز مرونة البنية التحتية للمياه والنقل في مواجهة تغيّر المناخ: تدريب وتبادل خبرات إقليمي

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

علوم المناخ التطبيقية
اليوم 3

السيد آلان دوغلاس

معهد مخاطر المناخ

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

أجندة اليوم

الوقت	الجلسات والموضوعات
9:00 - 9:15 صباحا	الترحيب والملاحظات الافتتاحية
9:15 – 10:45 صباحا	الجلسة 1: القدرات والخدمات المؤسسية لدعم التكيف والقدرة على الصمود في الأردن. ترجمة المعرفة إلى عمل وسياسة
10:45 صباحا - 11:00 صباحا	استراحة الصباح
11:00 صباحا - 12:00 مساء	الجلسة 2: علم المناخ ودور البيانات المناخية في تحليل المخاطر تمارين المجموعات (أنشطة)
12:00 مساء - 1:00 مساء	استراحة الغداء
1:00 – 2:35 مساء	الجلسة 3: البيانات المناخية لتقييم المخاطر. اتخاذ قرارات التكيف في ظل عدم اليقين تمرين المجموعات (نشاط)
2:35 - 2:50 مساء	استراحة
2:50 مساء - 4:00 مساء	الجلسة 4: عدم اليقين والتكيف. التواصل والمبادئ التوجيهية لتشكيل فرق الخدمات المناخية تمرين المجموعات (نشاط)

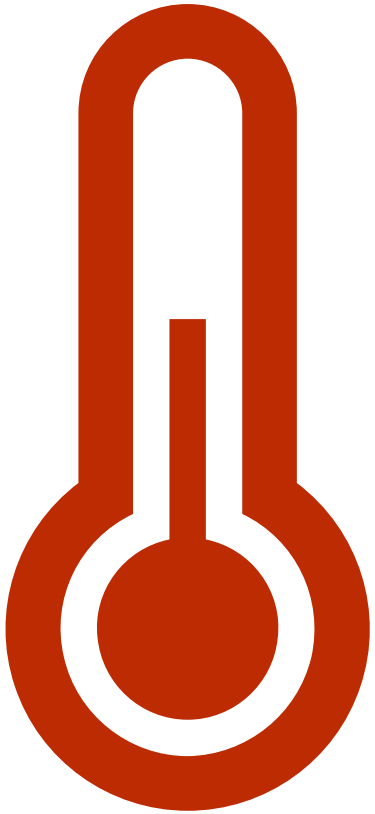
مخرجات التعلم

1. تعزيز فهم المشاركين للأساس الفيزيائي لعلم تغير المناخ
2. تنمية القدرة على التعامل مع مجموعات البيانات الرصدية المتاحة والمنهجيات المستخدمة في قياس التغيرات في المؤشرات الرصدية
3. تعزيز فهم المشاركين لكيفية نمذجة تغيّر المناخ من خلال النماذج المناخية الإقليمية والعالمية، وسيناريوهات المناخ، وعدم اليقين في مخرجات النماذج المناخية
4. تنمية فهم المشاركين لأساليب وأدوات الإحصاء والحوسبة
5. المعرفة بالأساليب الخاصة باشتقاق المعايير المناخية وتفسيرها ودمجها في التصميم الهندسي

الجلسة 1: القدرات والخدمات المؤسسية لدعم التكيف والقدرة على الصمود في ترجمة المعرفة إلى عمل وسياسة

1. دعوة للعمل

دعوة للعمل

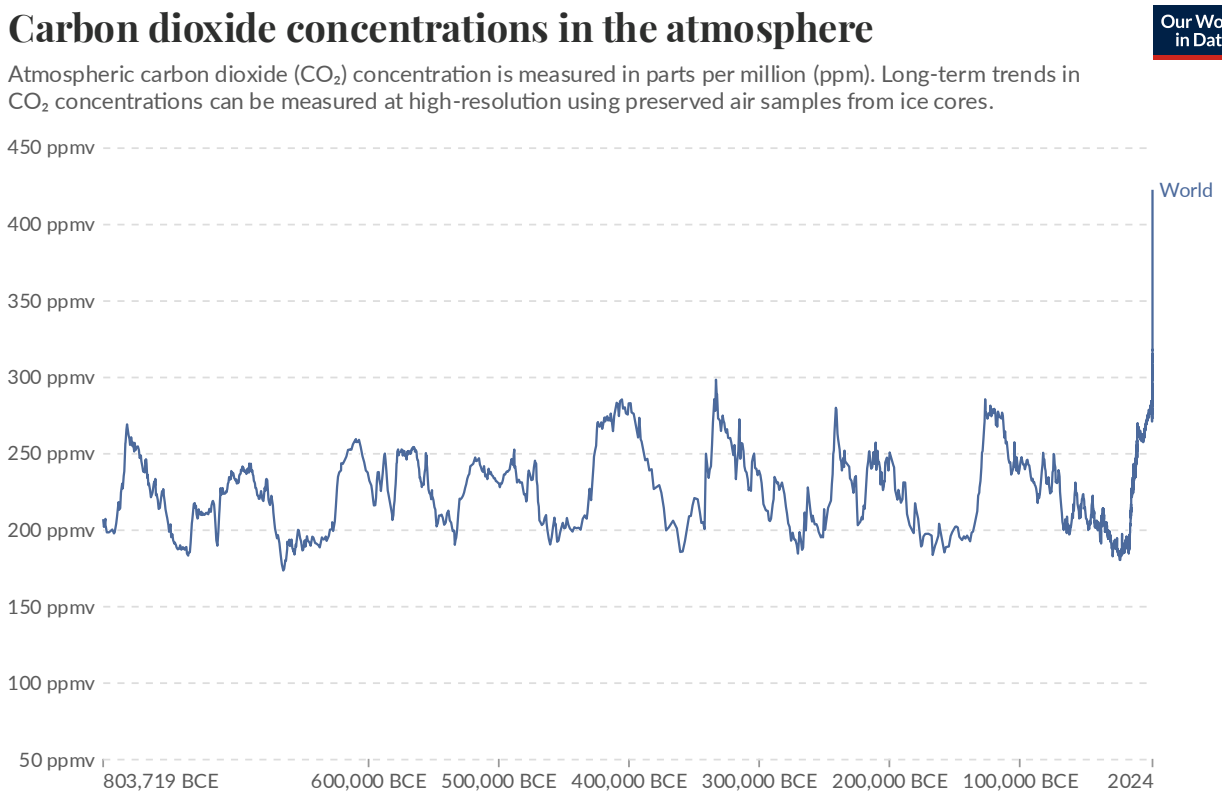


"نحن عازمون على **بناء مستقبل أفضل لجميع الناس**... يمكن أن نكون الجيل الأول الذي ينجح في القضاء على الفقر؛ كما قد نكون الجيل الأخير الذي تتاح له فرصة **إنقاذ الكوكب**."

تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام 2030

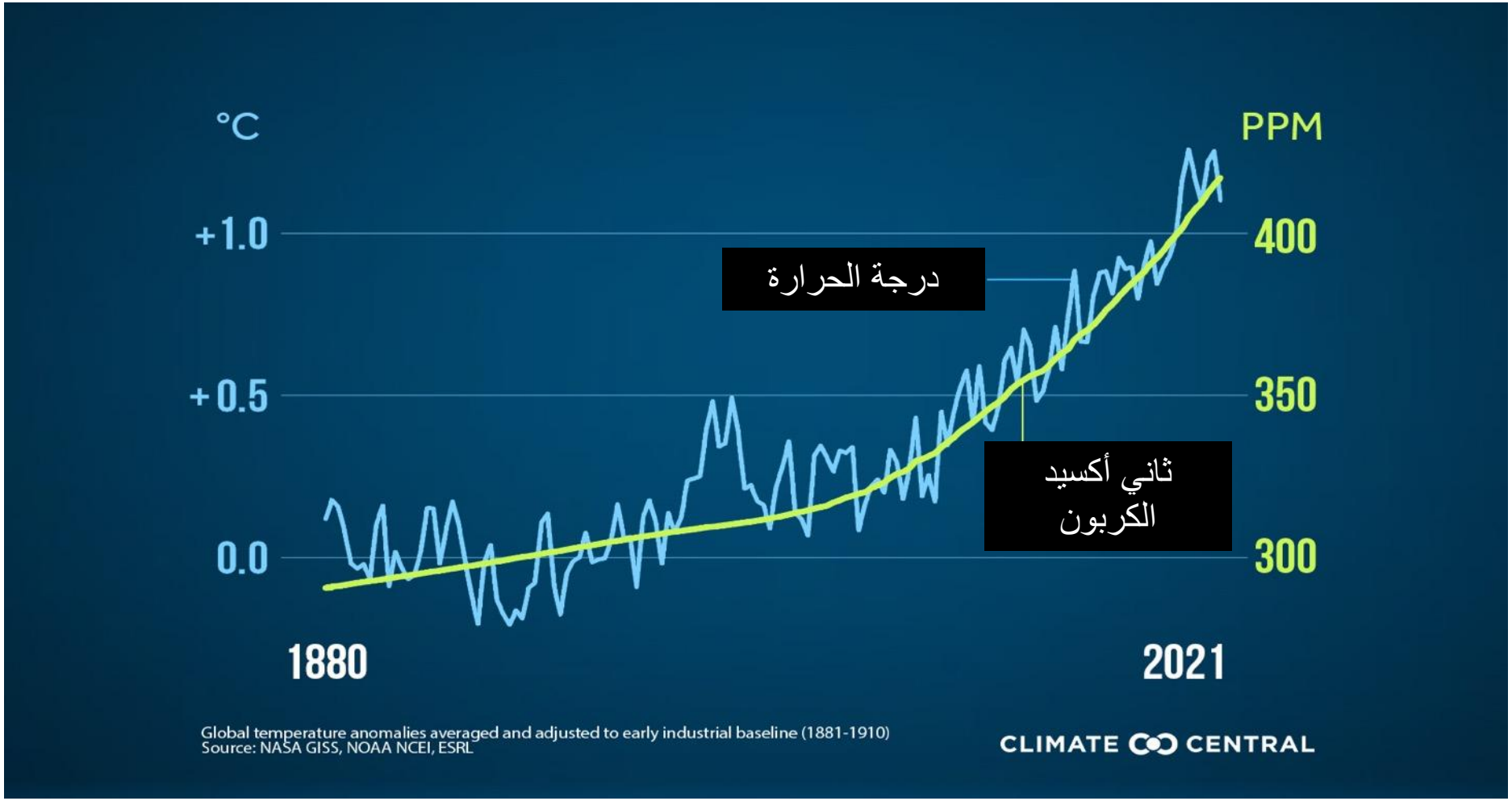
تركيز ثاني أكسيد الكربون بمرور الوقت

تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي



- لأكثر من 800,000 سنة ظل ثاني أكسيد الكربون بين 200 و 300 جزء في المليون (جزء في المليون).
- تركيز ثاني أكسيد الكربون قبل الحقبة الصناعية حوالي 280 جزء في المليون.
- تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي الحالي في عام 2025: **427 جزء في المليون**

درجة الحرارة وثاني أكسيد الكربون



Source: Climate Central.

التكيف الاستباقي هو استثمار قوي **يحقق اقتصادية كبيرة**

التكيف الاستباقي

- تغيّر المناخ هو" خطر اقتصادي كلي يهدد بتقويض الازدهار المستقبلي بشكل كبير".
- سيؤدي تغيّر المناخ بشكل متزايد إلى زيادة الضغط على الإنفاق العام – بما في ذلك (وخاصة) البلديات.
- يمكن للتكيف (مصحوبا بالتخفيف الناجح) أن يقلّص الخسائر المتوقعة بنسبة تصل إلى 75%.
- يوفر كل من التكيف والتخفيف فوائد مباشرة وغير مباشرة.

الفوائد على مستوى الاقتصاد الكلي

الفوائد غير المباشرة المرتبطة بتجنّب التكاليف المباشرة، مثل تجنّب تعطّل سلاسل الإمداد، وتجنّب فقدان إنتاجية العمل، وتجنّب خسارة الدخل الناتجة عن تأخّر الطرق أو تضررها.

الفوائد المباشرة

خفض التكاليف المرتبطة بشكل مباشر بإجراءات التكيف، مثل تقليل كلفة إصلاح أو استبدال البنية التحتية المفقودة أو المتضررة.

المصدر: المعهد الكندي للمناخ - التحكم في الأضرار

مزيد من الأدلة على الجدوى الاقتصادية (الكلفة–المنفعة)؟

يؤدي استثمار 1 دولار في الوقاية إلى تجنب تكاليف ...

$13-15	$6	$6	$5	$4
من الفوائد المباشرة وغير المباشرة على مستوى الاقتصاد الكلي	من استثمارات التخفيف من حدة الكوارث	من استثمارات التخفيف من المخاطر	من استثمارات الحكومات في مجال القدرة على الصمود في وجه تغير المناخ	من الاستثمارات في تحسين القدرة على الصمود
المصدر: Damage Control; Canadian Climate Institute	**المصدر:** Federation of Canadian Municipalities	**مصدر:** US National Institute of Building Sciences	**المصدر:** The Economist	**المصدر:** Global Commission on Adaptation

كل 1 دولار مستثمر في التكيف يحقق

$5

من استثمارات الحكومات في مجال القدرة على الصمود في وجه تغير المناخ.

مصدر: The Economist

$4

من الاستثمارات في تحسين القدرة على الصمود

مصدر: Global Commission on Adaptation

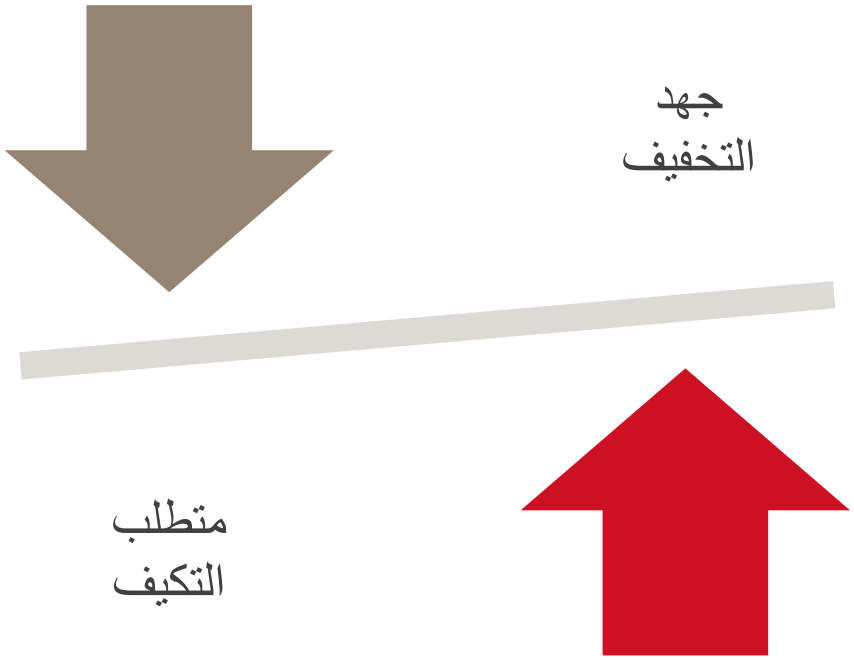
$6

من استثمارات التخفيف من المخاطر.

مصدر: US National Institute of Building Sciences

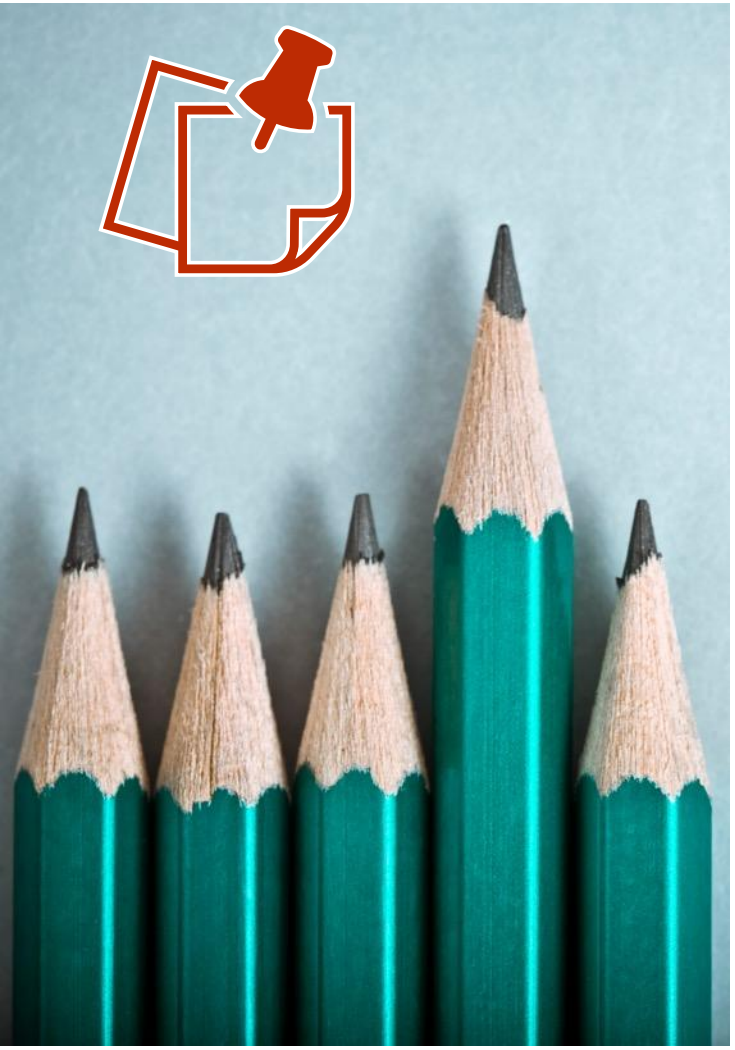
دعوة للعمل

"لتجنب الخسائر المتزايدة ، يلزم اتخاذ **إجراءات عاجلة** للتكيف مع تغير المناخ. وفي الوقت نفسه، من **الضروري** إجراء تخفيضات سريعة وعميقة في انبعاثات الغازات الدفيئة لإبقاء أكبر عدد ممكن من خيارات التكيف مفتوحة".



المصدر : Sixth Assessment Report Working Group II presentation

الرسائل الأساسية المستخلصة



- ✓ الاستدامة تحد عالمي يؤثر على الجميع.
- ✓ مناخنا يتغير، وكل جزء إضافي من الاحتباس الحراري مهم.
- ✓ ستزداد تأثيرات تغير المناخ ومخاطره مع ارتفاع انبعاثات الكربون ومع ارتفاع درجة حرارة الكوكب.
- ✓ يمكننا الاستجابة لتغيرالمناخ عن طريق تقليل المصادر (التخفيف) والاستعداد للتأثيرات (التكيف).
- ✓ يمكن للتكيف الفعال أن يقلل من المخاطرعلى المدى القصير والطويل.

الجلسة 1: القدرات والخدمات المؤسسية لدعم التكيف والقدرة على الصمود في الأردن. ترجمة المعرفة إلى عمل وسياسة.

2. ترحيب في المتحدثين الضيوف

ربى عجور

مديرة دراسات تغيّر المناخ في الجمعية العلمية الملكية

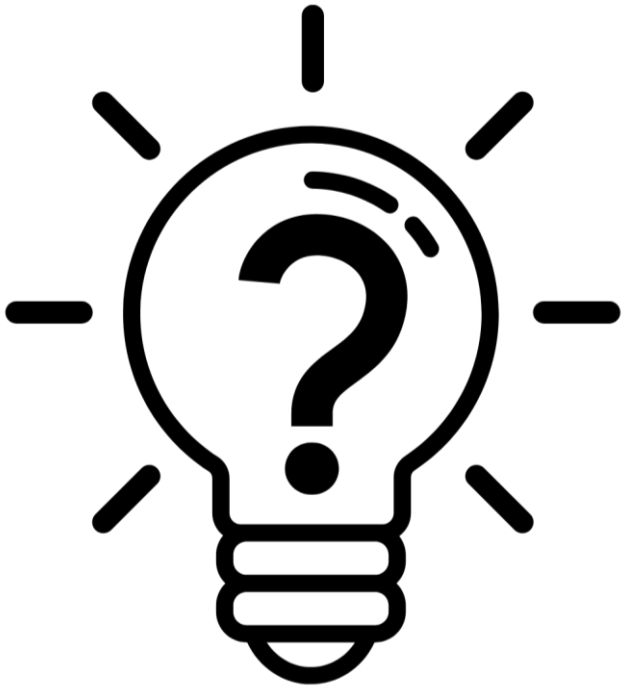
- خبيرة في بيانات المناخ، التكيّف، والمشاركة المجتمعية في الجمعية العلمية الملكية (RSS).
- تقود العمل في جمع بيانات المناخ، النمذجة، التحقق من صحة البيانات، ومعالجة الفجوات المعرفية لدعم التكيّف على المستوى الوطني.
- تركّز على تحويل البيانات العلمية إلى أدوات سهلة الوصول من خلال التصوير البياني، الحملات التوعوية، ومشاركة أصحاب المصلحة.
- شغوفة بإنتاج المعرفة بالشراكة مع المجتمعات لتعزيز قدرة القاعدة الشعبية على الصمود أمام تغيّر المناخ.

د. محمد جعفر سنان

المنطقة الوسطى / المدير العام لمديرية حماية وتحسين البيئة
وزارة البيئة

- يحمل درجة الدكتوراه في الهندسة البيئية، مع تخصص في معالجة المياه.
- باحث متخصص في تقنيات القياس، النمذجة، والتنبؤ، ويدير عدة مشاريع بيئية بالتعاون مع شركاء محليين ودوليين.
- ملتزم بتحسين البيئة، وتعزيز استدامة الموارد الطبيعية، ودعم جهود التكيف مع تغيّر المناخ.

نقاش



أسئلة واستفسارات للمتحدثين الضيوف

استراحة الصباح

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

الجلسة 2: علم المناخ ودور البيانات المناخية في تحليل المخاطر.

النماذج والخدمات المناخية

استذكار المصطلحات الرئيسية في مجال المناخ

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

المصطلحات

تذبذب/تقلب المناخ

- *"التغيرات في الحالة المتوسطة وإحصاءات أخرى (مثل الانحراف المعياري، أو حدوث الظواهر المتطرفة، إلخ) للمناخ على جميع المقاييس المكانية والزمانية، بما يتجاوز أحداث الطقس الفردية."*
(الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2014)

المناخ

- *"متوسط حالة الطقس، أو بشكل أكثر دقة، الوصف الإحصائي من حيث المتوسط والتباين في الكميات ذات الصلة خلال فترة زمنية تتراوح من أشهر إلى آلاف أو ملايين السنين. الفترة الكلاسيكية لحساب المتوسط هي 30 سنة، كما هو معرّف من قبل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية."*
(الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2014)

الطقس

- *"حالة الغلاف الجوي في لحظة محددة ، فيما يتعلق بعوامل مثل درجة الحرارة والرطوبة والرياح وما إلى ذلك. ويشير الطقس ، وبالتالي ، إلى ظروف الأرصاد الجوية المحددة في فترة قصيرة محددة (على سبيل المثال ، يوم واحد) في منطقة محددة ".*
(الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ 2014)

العامل المحرك للتأثير المناخي

- حالة مناخية فيزيائية تؤثر بشكل مباشر على المجتمع أو النظم البيئية. قد تمثل العوامل المحركة للتأثير المناخي حالة متوسطة طويلة الأمد؛ أو حدثاً شائعاً؛ أو ظاهرة متطرفة.

المتغير المناخي

- يشير إلى متغير يمكن قياسه بشكل مباشر ميدانياً (مثل محطات الأرصاد الجوية) أو يُحسب من خلال النماذج المناخية.
موقع بيانات المناخ – (ClimateData.ca)

تغير المناخ

- *"تغير في حالة المناخ يمكن تحديده (على سبيل المثال باستخدام الاختبارات الإحصائية) من خلال التغيرات في المتوسط و/أو التباين في خصائصه، ويستمر لفترة طويلة، عادة لعقود أو أكثر."*
(الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ، 2014)

مكونات نظام الأرض

- الغلاف الجوي (جميع طبقات الهواء)
- الغلاف المائي (جميع أشكال المياه)
- الغلاف الحيوي (جميع الكائنات الحية)
- الغلاف الصخري/اليابسة (الجزء الصلب من الأرض)
- الغلاف الجليدي (الجزء المتجمد من مياه الأرض)

نظام الأرض

epod.usra.edu

الجلسة 2: علم المناخ ودور البيانات المناخية في تحليل المخاطر.

النماذج والخدمات المناخية

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

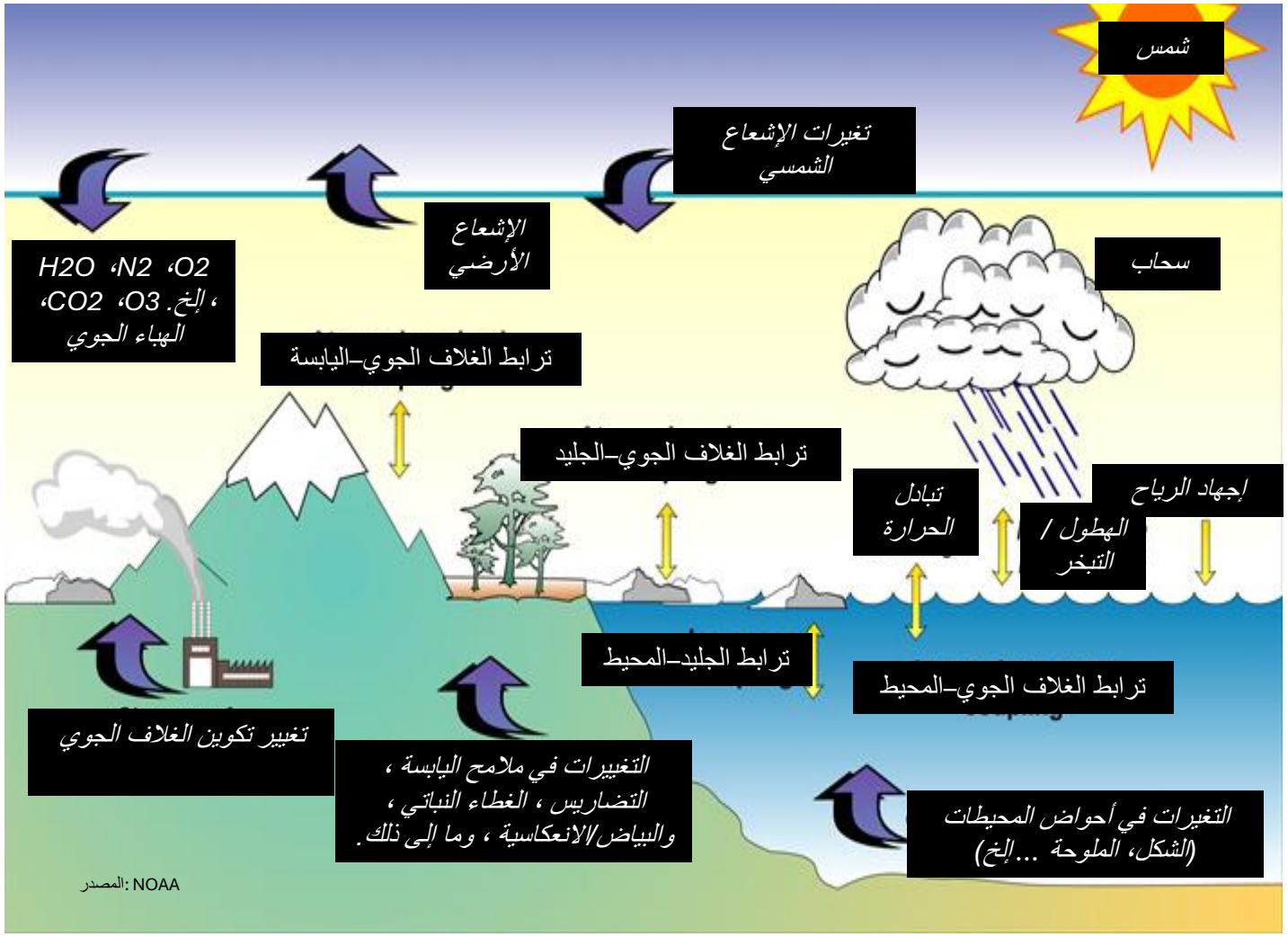
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

النماذج المناخية

تقوم النماذج المناخية بمحاكاة النظام المناخي وتُستخدم لإنتاج توقعات مناخية مستقبلية.

- تغيّرات في انبعاثات غازات الدفيئة أو تركيزاتها.
- تغيّرات في الأنشطة البشرية الاجتماعية–الاقتصادية (مثل استخدامات الأراضي).
- التفاعلات والتغذية الراجعة داخل النظام المناخي.العمليات غير الخطية.

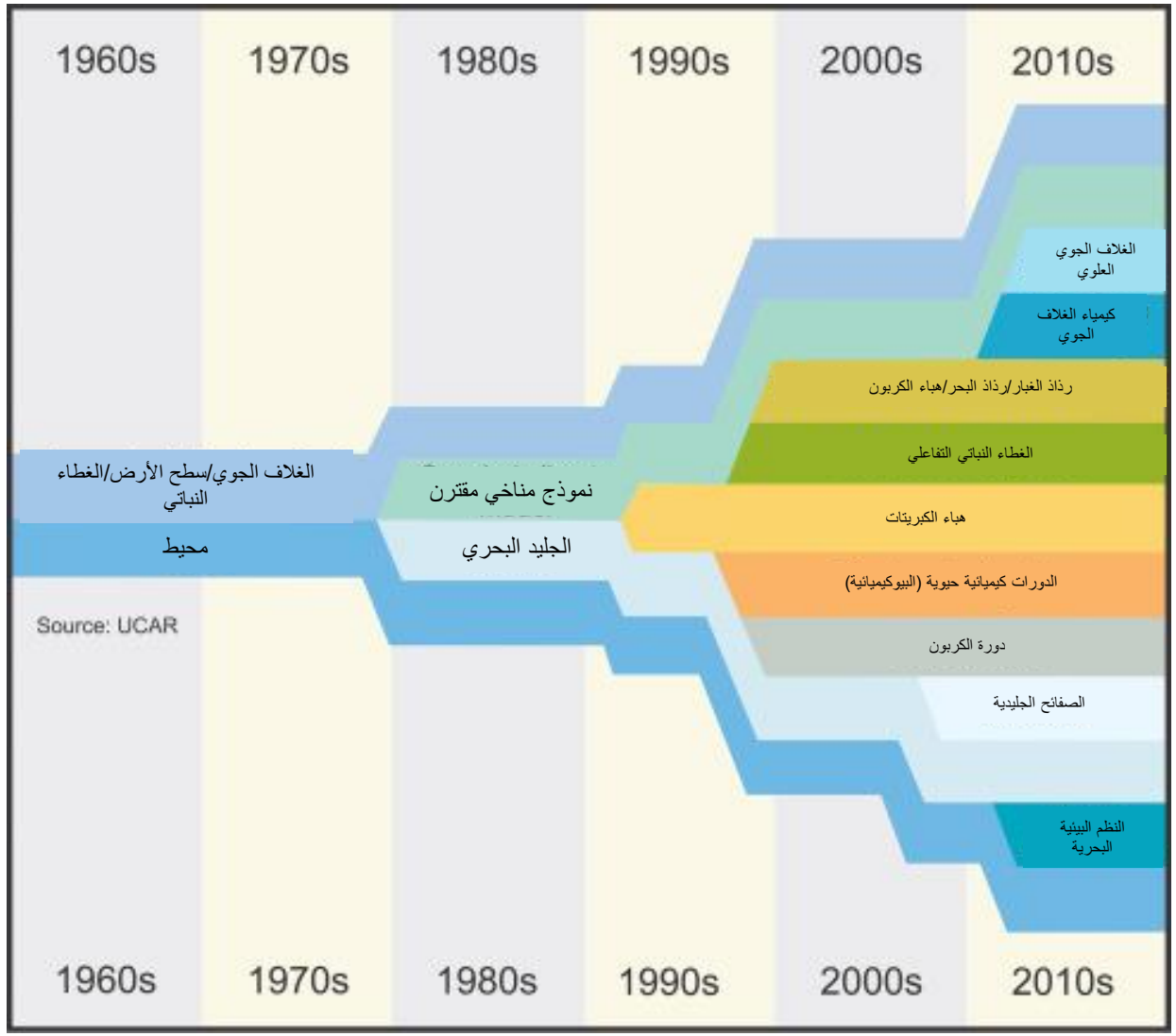


نورمان شيبي

شريك أول، القائد الفني لتغير المناخ والتأقلم مع المخاطر المناخية في شركة ستانتك

- خبير مناخ يتمتع بأكثر من 10سنوات من الخبرة في علم المناخ والأرصاد الجوية.
- يمتلك خبرة واسعة في تقييم مخاطر المناخ والقدرة على التكيف، وتحليل البيانات المناخية والنمذجة والتوقعات، وتخطيط التكيف مع التغير المناخي.
- ماهـر في استخدام بروتوكول PIEVCوغيره من المنهجيات المتوافقة مع معايير الأيزو (ISO).
- تشمل خبرته الأرصاد الجوية باستخدام الرادار والأقمار الصناعية، ونمذجة المناخ، وتحليل آثار الظواهر الجوية الشديدة.
- يعمل مع جهات دولية ووطنية ومحلية وخاصة لإدارة مخاطر المناخ.
- يركز على سد الفجوة بين العلوم التحليلية واحتياجات المستخدمين من خلال إشراك أصحاب المصلحة وتطوير حلول مناخية مخصصة.

ما هي النماذج المناخية؟

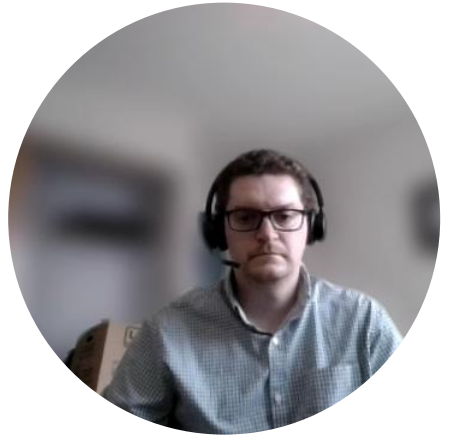


المصدر: Global Physical Climatology (2016), adapted from University Corporation for Atmospheric Research (UCAR)

من يطور النماذج المناخية؟

النماذج المناخية هي جهد تعاوني عبر العديد من المؤسسات على مستوى العالم.

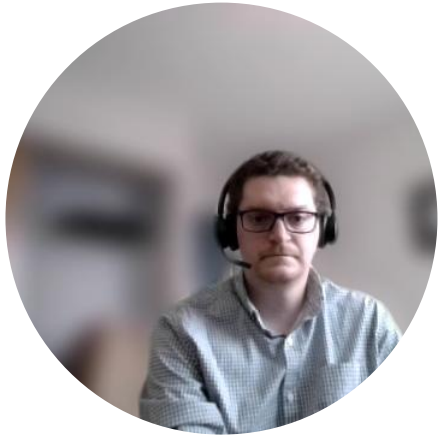
المصدر: Zeke Hausfather, Carbon Brief: CMIP6: The Next Generation of Climate Models Explained (2019)



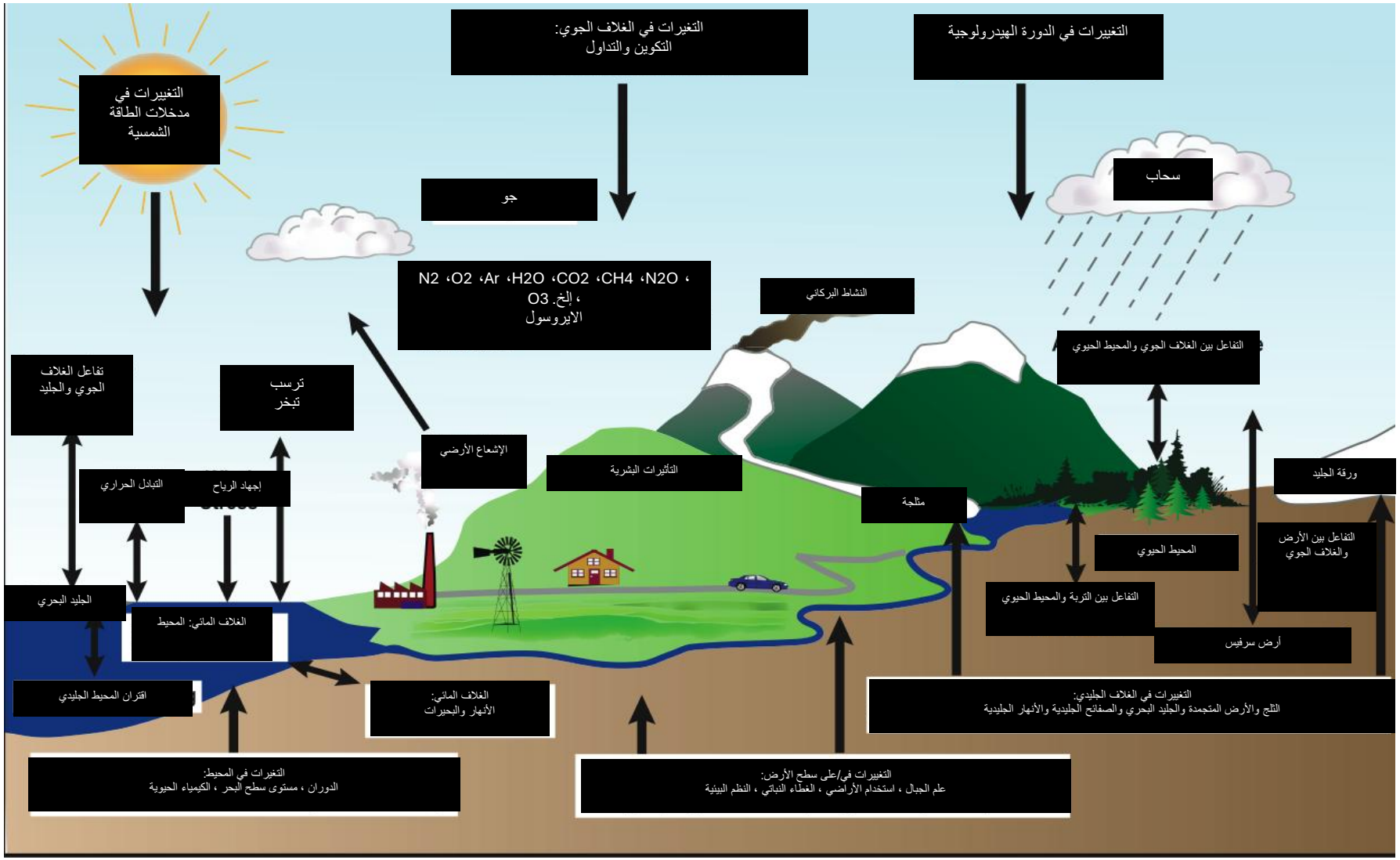
نماذج المناخ: لماذا نحتاجها؟

كيف يقوم العلماء بمحاكاة النظام المناخي وإعداد سيناريوهات المناخ المستقبلية

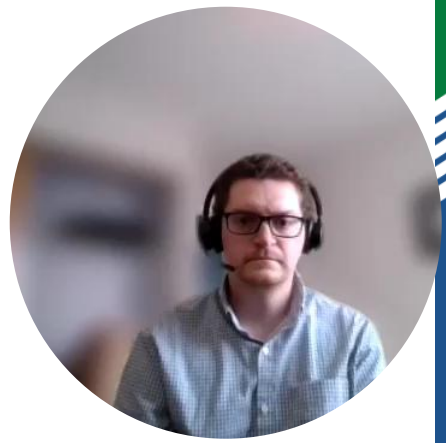
- لا يمكن استقراء التغيرات المناخية المستقبلية ببساطة من المناخ الماضي.
- من الضروري أخذ العمليات غير الخطية ومجموعة من المسارات المستقبلية الممكنة بعين الاعتبار.
- أفضل الأدوات لفهم النظام المناخي وتوقّع التغير المناخي هي النماذج المناخية العالمية (GCMs)



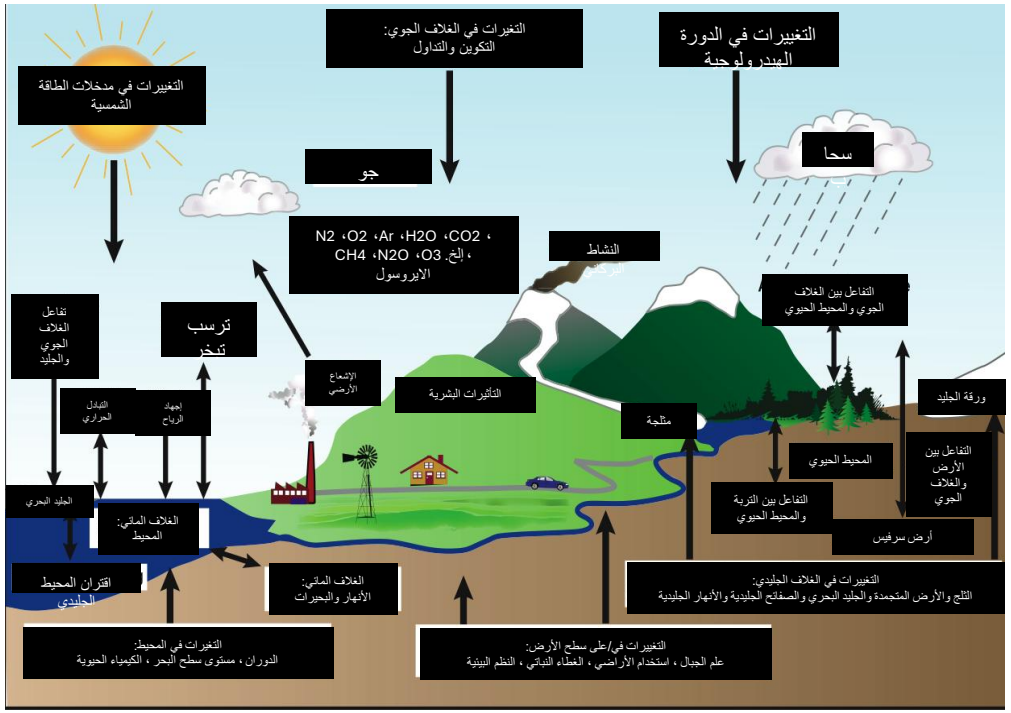
الخطوة 1: يبني العلماء فهما لجميع العوامل المعروفة بتأثيرها على مناخ الأرض

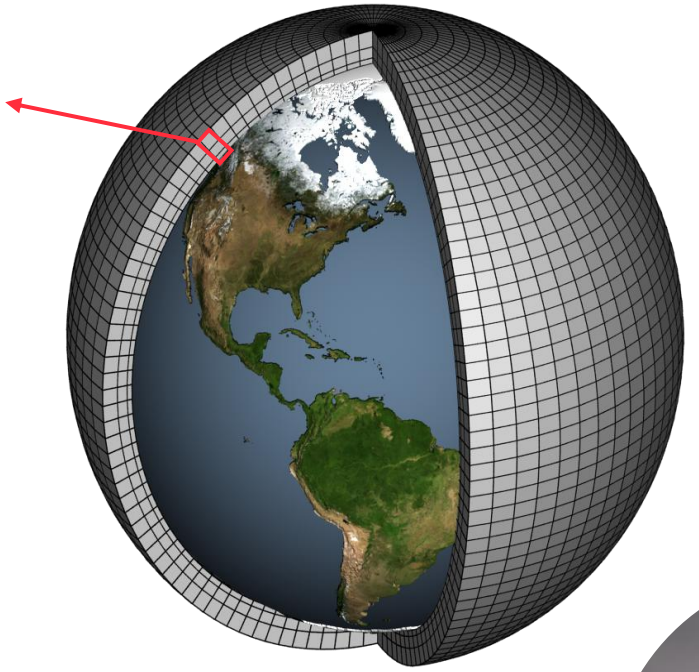


المصدر: The Climate System, UCAR Center for Science Education



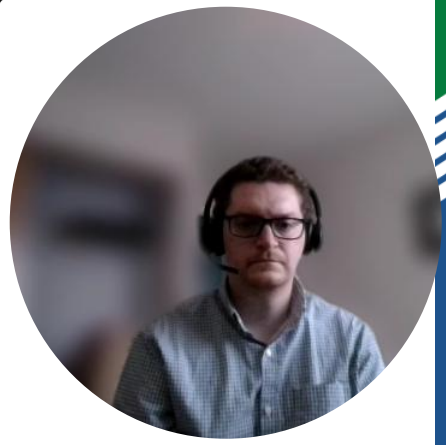
الخطوة 2: يطبق العلماء هذه المعرفة على محاكاة حاسوبية مصغرة للكوكب: نموذج المناخ العالمي(GCM)



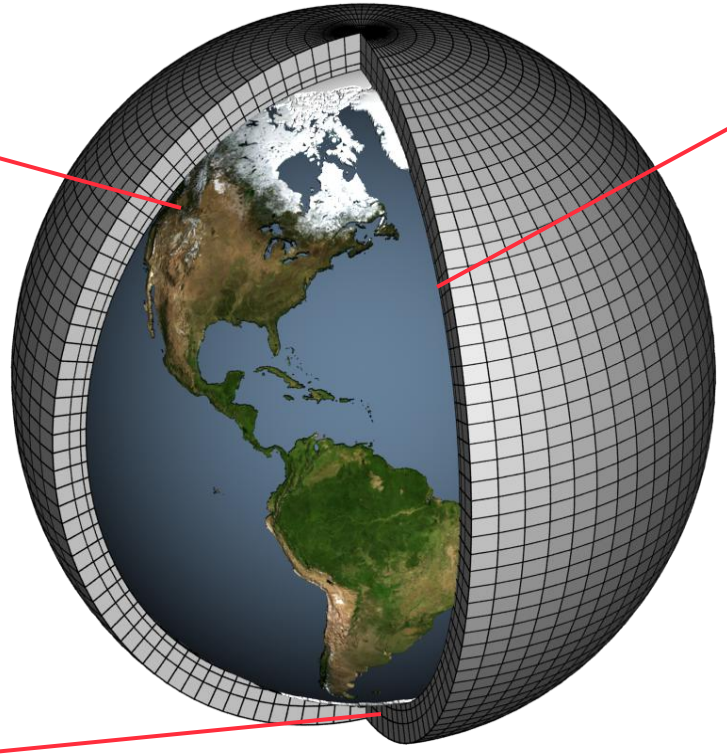


مقتبس من: from Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (NOAA)
المصدر: The Climate System, UCAR Center for Science Education

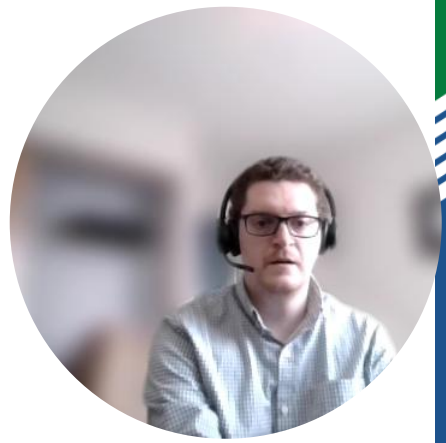
يقوم خبراء النمذجة المناخية بتمثيل سطح الأرض وغلافها الجوي كعالم افتراضي مكوّن من صناديق ثلاثية الأبعاد متفاعلة فيما بينها.



الخطوة 3: يتم توثيق الخصائص الفيزيائية والعمليات التي تحدث في كل صندوق.



المصدر: from Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (NOAA)



الخطوة 4: يتم إدخال المعادلات الرياضية التي تمثل الخصائص الفيزيائية والعمليات لكل صندوق.

نقطة البداية: قوانين الفيزياء الأساسية

1. الحفاظ على الكتلة

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\nabla \cdot \left(\vec{V}\rho\right) - \frac{\partial (w\rho)}{\partial z}$$

2. القانون الأول للديناميكا الحرارية

$$\frac{\partial \rho\theta}{\partial t} = -\nabla \cdot \left(\vec{V}\rho\theta\right) - \frac{\partial w\rho\theta}{\partial z} + \frac{\rho}{C_p}\frac{T}{\theta}\dot{H}$$

3. قانون نيوتن الثاني

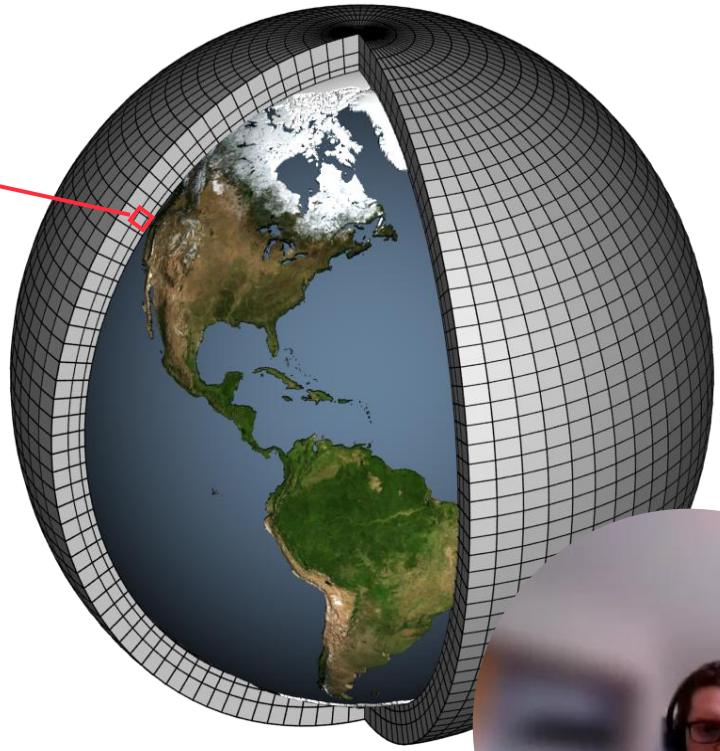
$$\frac{d_a \vec{V}_{a,3}}{dt} = \sum (Forces/mass)$$

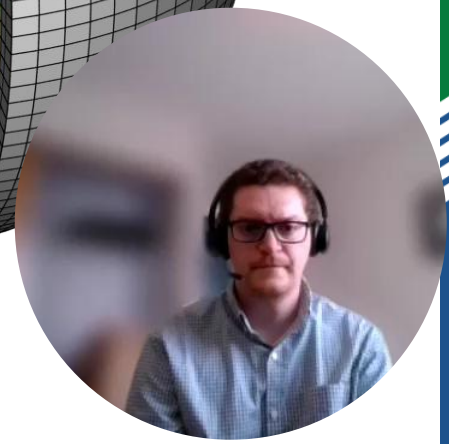
... بالإضافة إلى الحفاظ على بخار الماء والأنواع الكيميائية

لكن - هذه معادلات تفاضلية معقدة!

كيف يمكننا استخدامها؟

عن طريق حلها على شبكة.

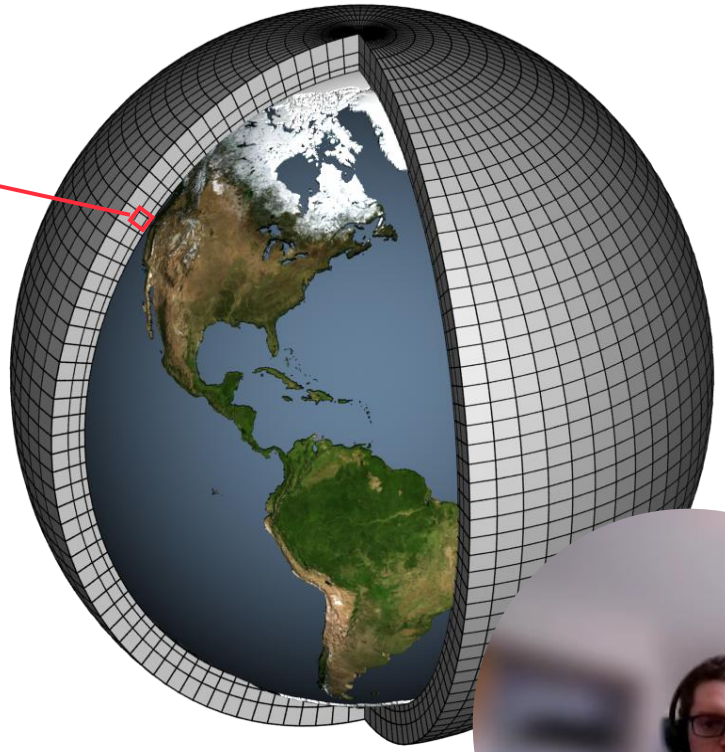


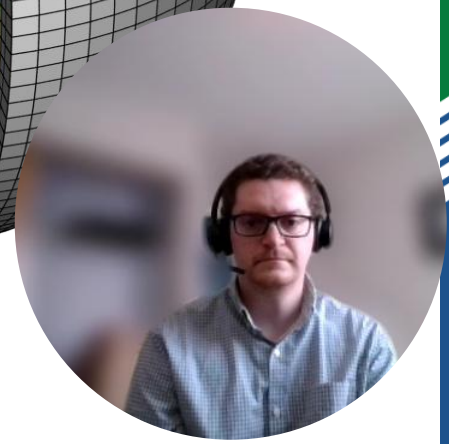


مقتبس من: الفريق العامل الأول للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ الفصل 8 (2007)

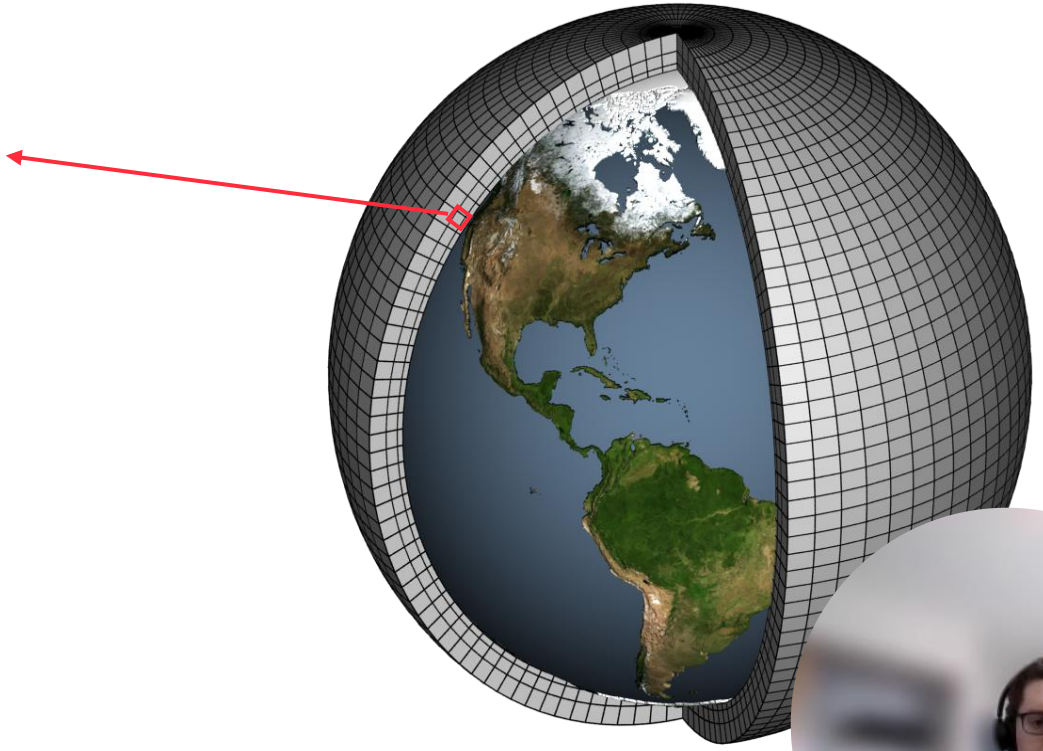
الخطوة 5: يتم تحويل المعادلات إلى كود الكمبيوتر ويتم تعيين متغيرات المناخ

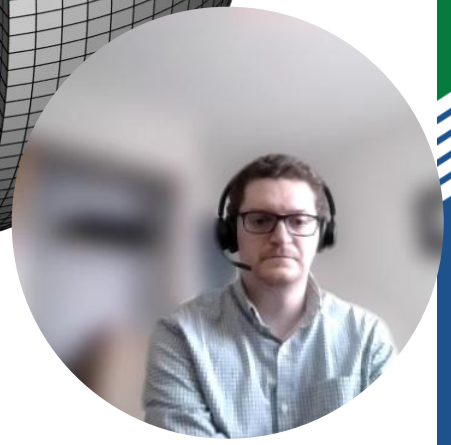
```
if (diagts .and. eots) then
  do 1500 m=1,nt
    do 1490 k=1,km
      fx = cst(j)*dyt(j)*dzt(k)/(c2dtts*dtxcel(k))
      do 1480 i=2,imtm1
        boxfx            = fx*dxt(i)*fm(i,k,jc)
        sddt             = (ta(i,k,m)-t(i,k,jc,nm,m))*boxfx
        svar             = (ta(i,k,m)**2-t(i,k,jc,nm,m)**2)
                           *boxfx
        n                = 0
        termbt(k,1,m,n) = termbt(k,1,m,n) + sddt
        tvar(k,m,n)      = tvar(k,m,n)      + svar
        n     = nhreg*(mskvr(k)-1) + mskhr(i,j)
        if (n .gt. 0 .and. mskhr(i,j) .gt. 0) then
          termbt(k,1,m,n) = termbt(k,1,m,n) + sddt
          tvar(k,m,n)     = tvar(k,m,n)     + svar
```





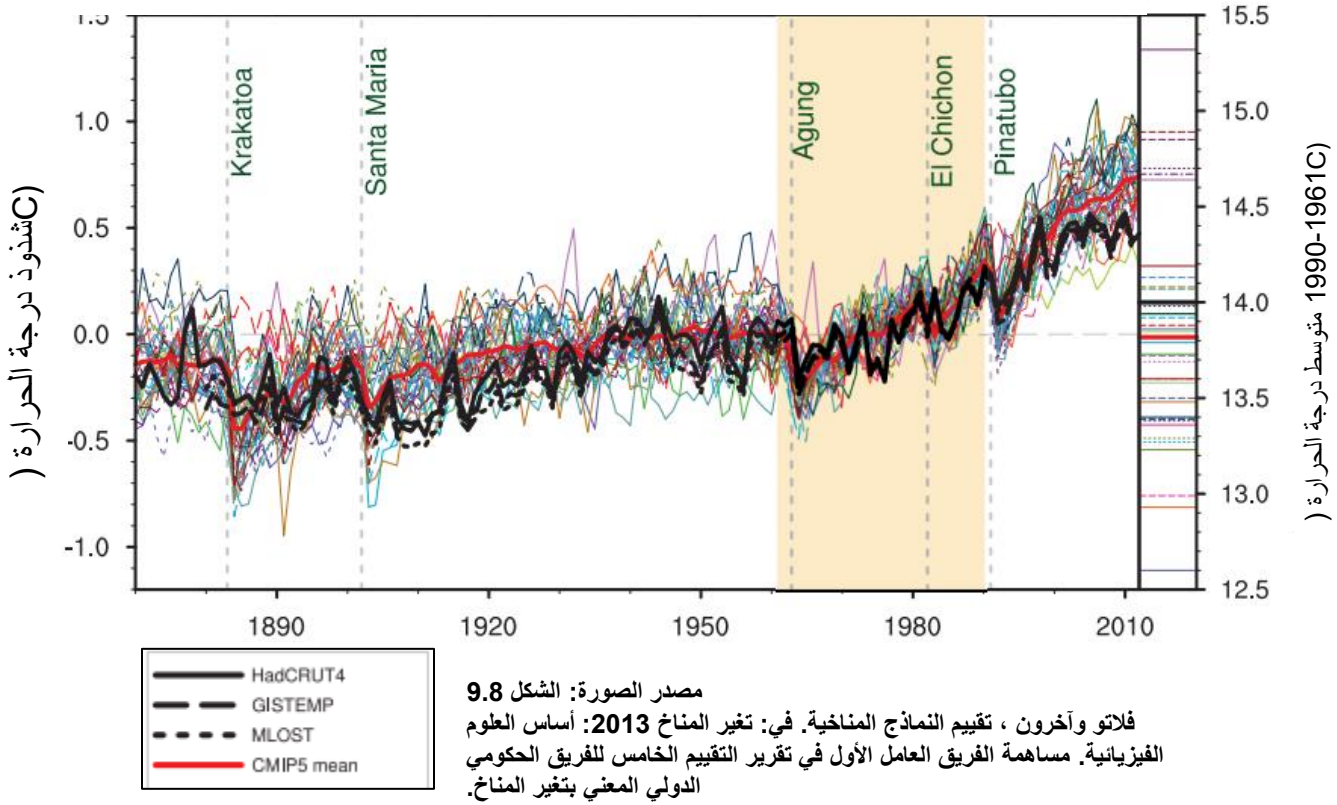
الخطوة 6: يحل الكمبيوتر العملاق جميع المعادلات، وينقل النتائج إلى الصناديق المجاورة ويحسب المجموعة التالية من الظروف

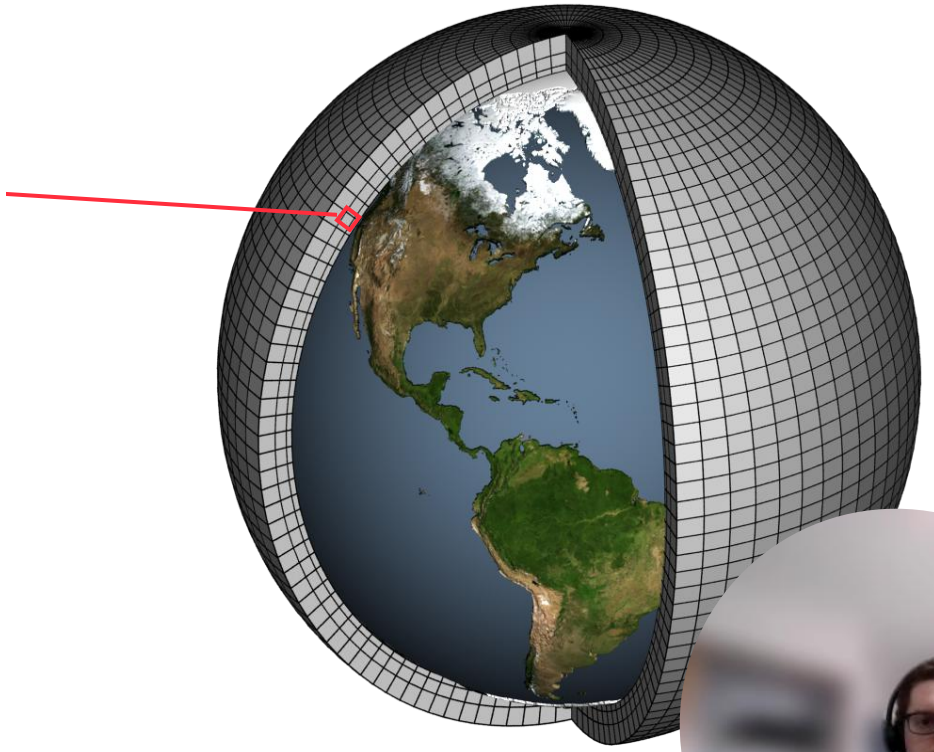




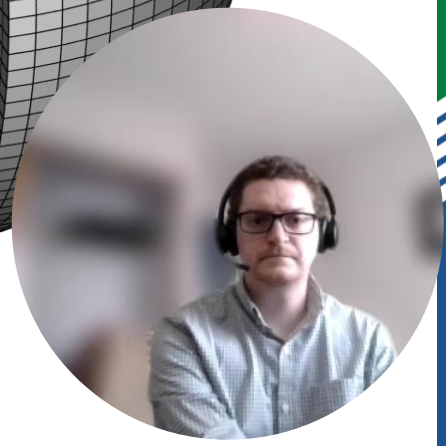
الخطوة 7: تتم مقارنة النماذج وتحسينها من خلال محاكاة المناخ الماضي ثم التحقق من مدى تطابق النتائج مع الملاحظات

متوسط درجة حرارة الهواء السطحية العالمية المرصودة والمحاكاة وفقًا لـ CMIP5





مصدر الصورة: الشكل 9.8
فلاتو وآخرون ، تقييم النماذج المناخية. في: تغير المناخ 2013: أساس العلوم الفيزيائية. مساهمة الفريق العامل الأول في تقرير التقييم الخامس للفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ.

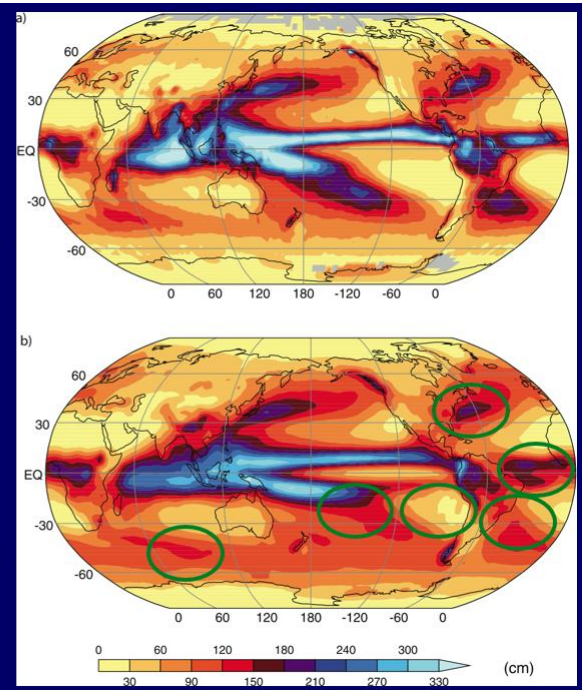


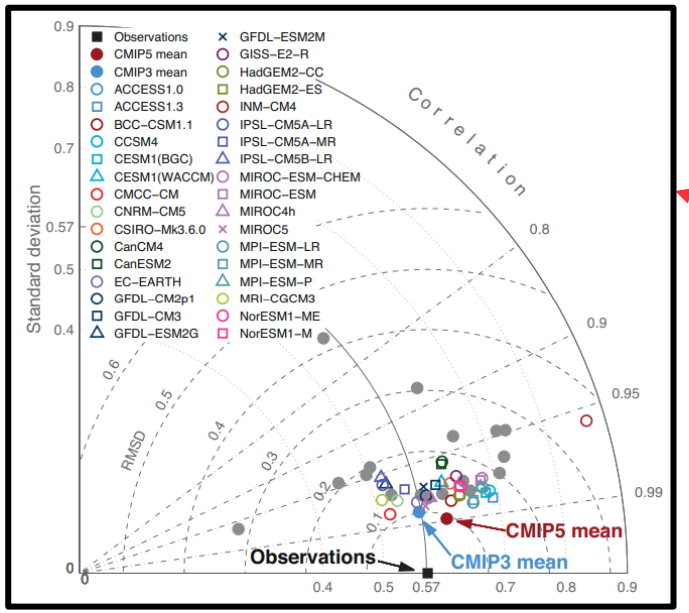
الخطوة 8: تُعتبر النماذج التي تقارب بشكل معقول المناخ الماضي مفيدة في نمذجة التغير المناخي المستقبلي.

متوسط هطول الأمطار السنوي (1999-1980)

الملاحظات

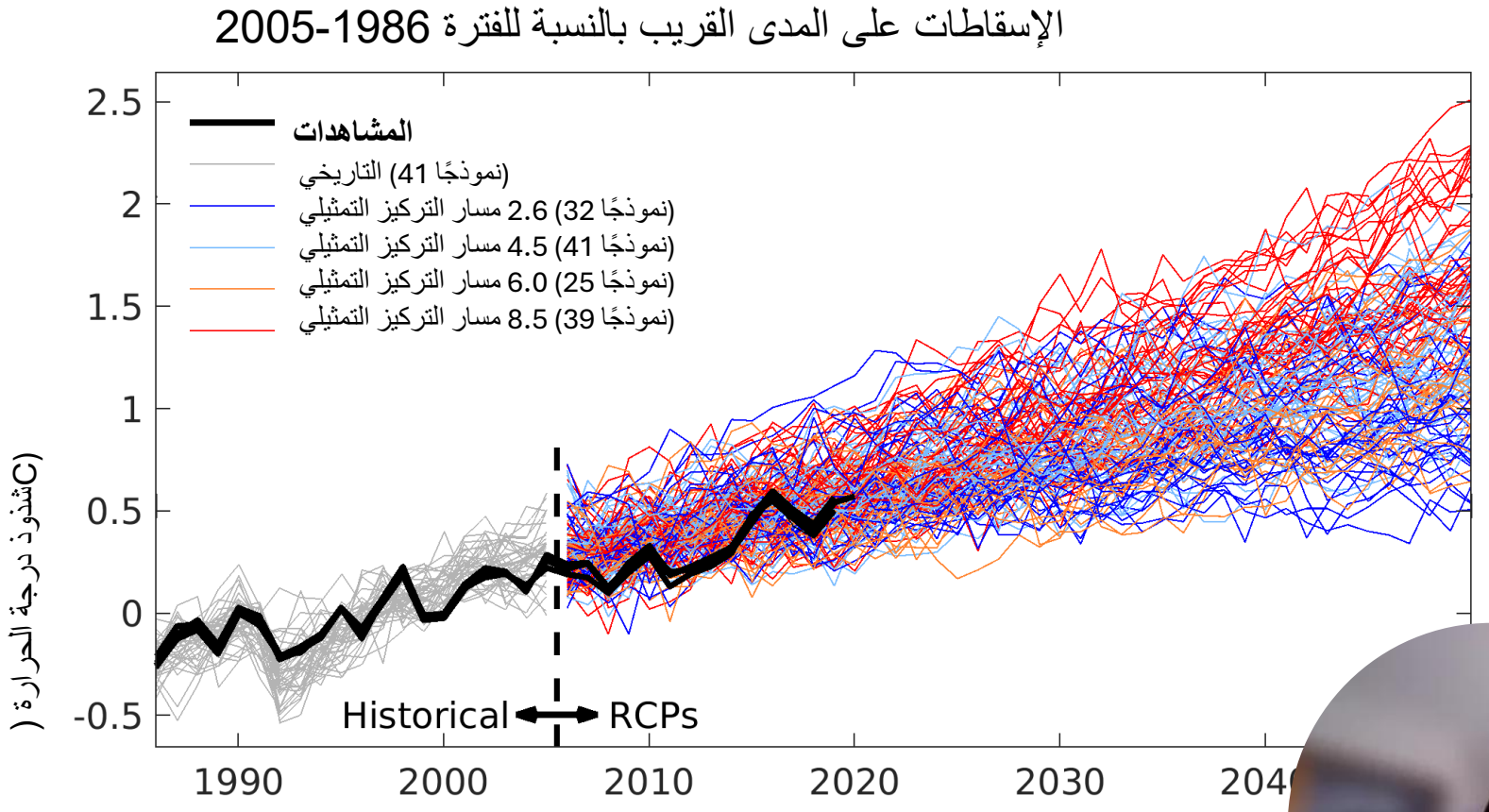
23 متوسطGCMs



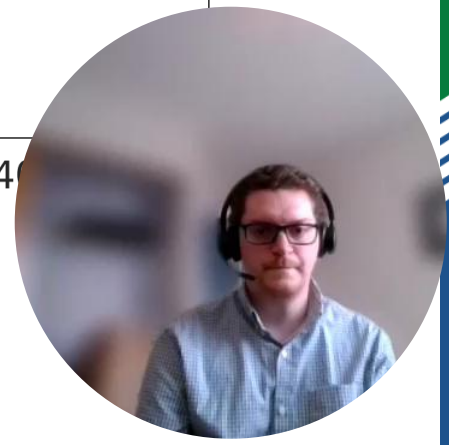


الخطوة 9: من نماذج المناخ إلى سيناريوهات تغير المناخ

نجحت نماذج الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ في محاكاة الظروف المناخية من عام 1980 إلى عام 2005.

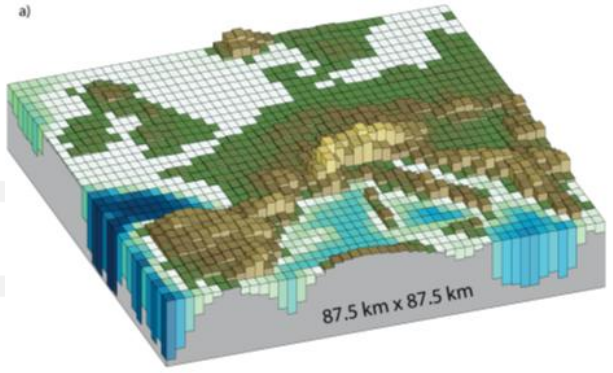


المصدر:
Comparing CMIP5 and Observations, Climate Lab Book (Ed Hawkins)



يزداد دقة نموذج المناخ بمرور الوقت

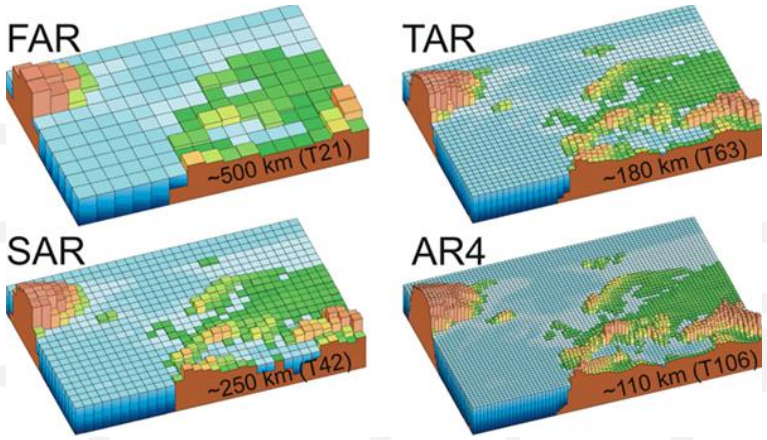
- أدى ازدياد القدرة الحاسوبية إلى رفع مستوى الدقة.
- يمكن أن تساعد الدقة الأعلى، ولكن ذلك يعتمد على مجال التطبيق.



IPCC (2013) – AR5

IPCC (1990)

IPCC (2001)



IPCC (1995)

IPCC (2007)

نماذج المناخ لها حدودها

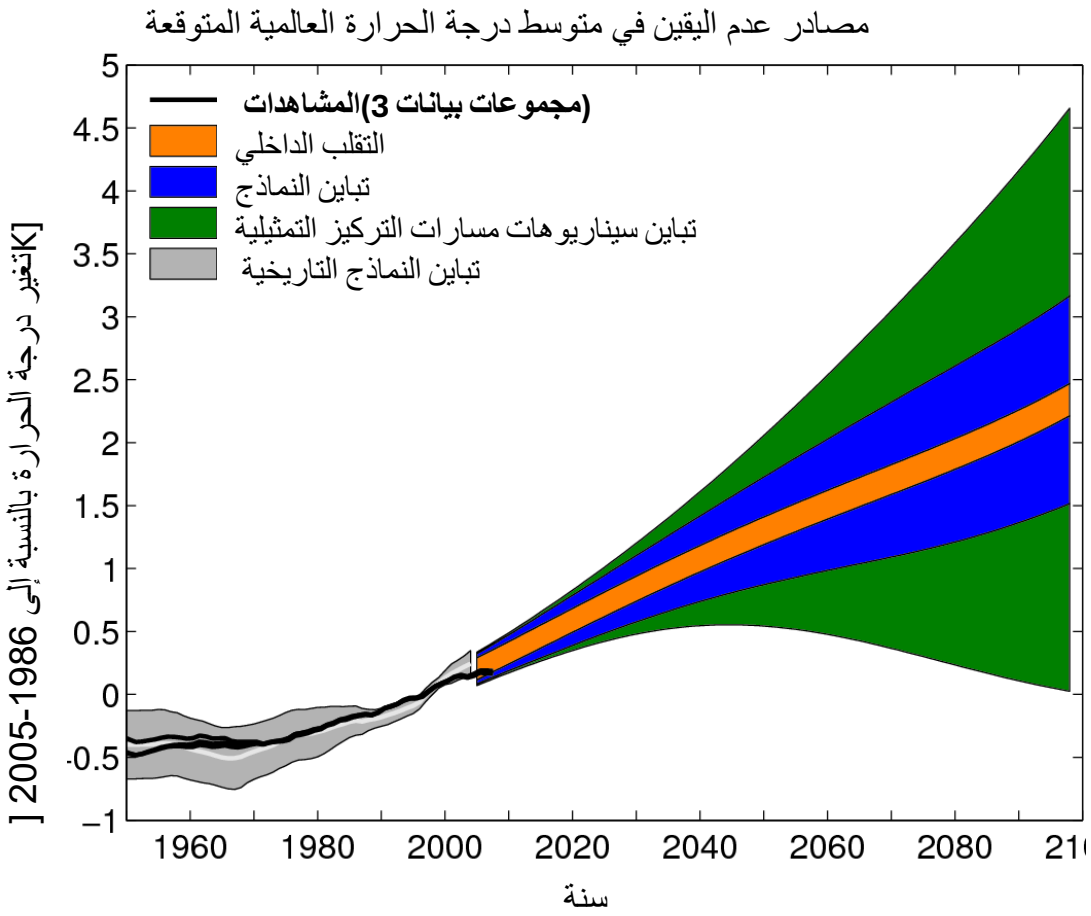
لماذا تختلف فيما بينها؟

يمكن أن تختلف النماذج المناخية في العديد من النتائج والتوقعات، وذلك بسبب التباين الطبيعي، والاختلافات في عوامل التأثير، والاختلافات في آليات التغذية الراجعة.

كيف نستمر في تحسينها؟

يتطلب رفع دقة النماذج المناخية العمل المستمر على تحسين شموليتها، وصحتها، ودقتها.

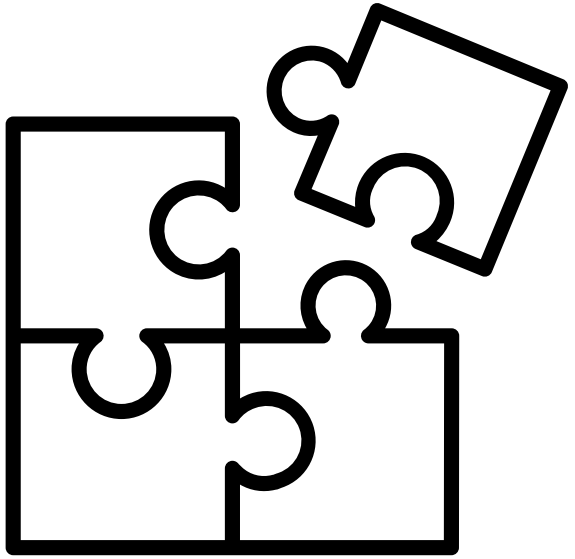
ويشمل ذلك زيادة القدرة الحاسوبية لإجراء محاكاة أكثر تفصيلاً (مثل تمثيل الجبال)، وإنتاج توقعات على المستويات الإقليمية والمحلية.



الخدمات المناخية

ما هي "الخدمات المناخية"؟

تشير **الخدمات المناخية** إلى إنتاج وترجمة ونقل واستخدام **المعلومات المناخية** لدعم عملية **اتخاذ القرار** على جميع المستويات في المجتمع. والهدف منها هو مساعدة الأفراد والمجتمعات والمنظمات على **توقّع المخاطر والفرص المرتبطة بالمناخ، والاستعداد لها، والتعامل معها بفعالية.**



توفر الخدمات المناخية معلومات مفيدة عن الطقس والمناخ – مثل التوقعات، والاتجاهات، أو تقييمات المخاطر – حتى يتمكن الناس من **التخطيط بشكل أفضل** للمستقبل، وخاصة في القطاعات التالية:

- **الزراعة** (مثل تحديد مواعيد الزراعة أو الحصاد)
- **إدارة المياه** (مثل التنبؤ بحالات الجفاف أو الفيضانات)
- **الصحة** (مثل موجات الحر أو تفشي الأمراض)
- **الطاقة** (مثل التخطيط لإنتاج الطاقة المتجددة)
- **الحد من مخاطر الكوارث** (مثل أنظمة الإنذار المبكر)

الجلسة 2: علم المناخ ودور البيانات المناخية في تحليل المخاطر.

النماذج والخدمات المناخية: سيناريوهات المناخ

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (IPCC)

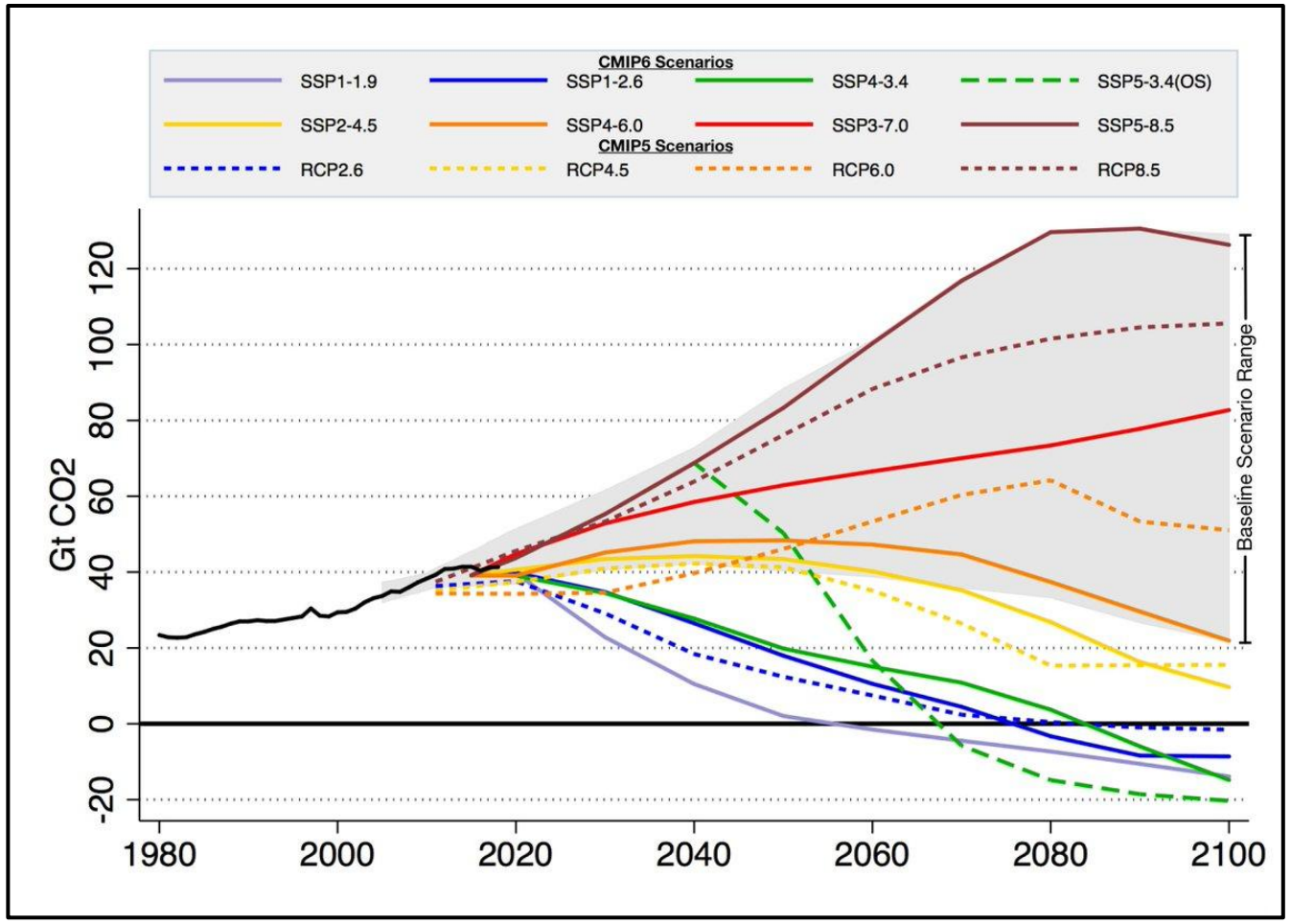
الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ هي المصدر الموثوق به بشأن تغير المناخ

- هي الجهة التابعة للأمم المتحدة المسؤولة عن تقييم العلوم المتعلقة بتغير المناخ.
- تقوم بتزويد صانعي السياسات بتقييمات علمية منتظمة حول تغير المناخ، وآثاره وتبعاته، والمخاطر المحتملة في المستقبل، بالإضافة إلى طرح خيارات للتكيف والتخفيف.
- تنشر الهيئة تقارير تقييمية شاملة حول حالة المناخ وأحدث التوقعات المناخية تقريبًا كل ست سنوات، بمساهمات من المجتمع العلمي العالمي.
- كما تُصدر تقارير متخصصة إضافية حول موضوعات محددة متعلقة بالمناخ.

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

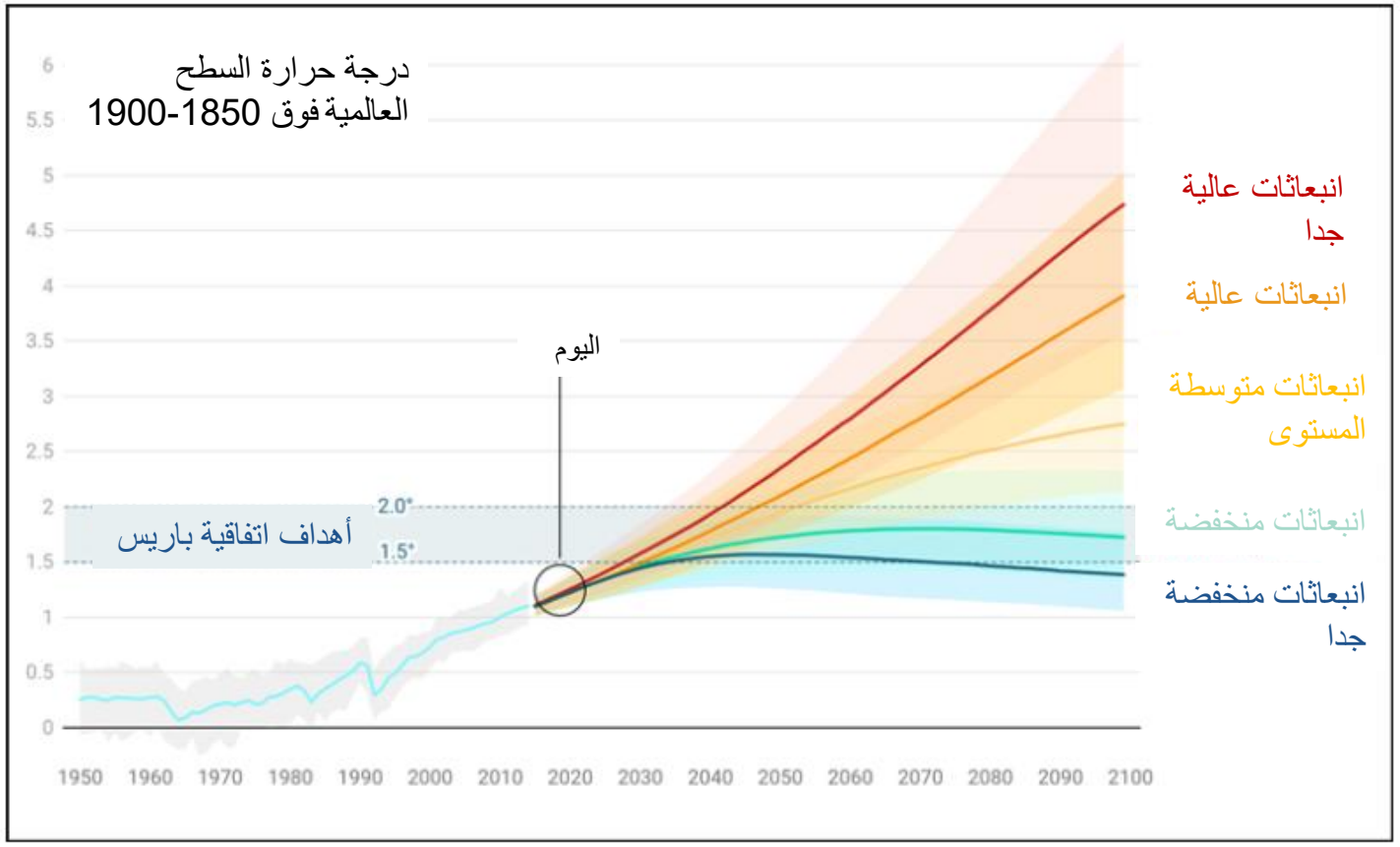
www.ipcc.ch

من محاكاة المناخ إلى سيناريوهات تغير المناخ



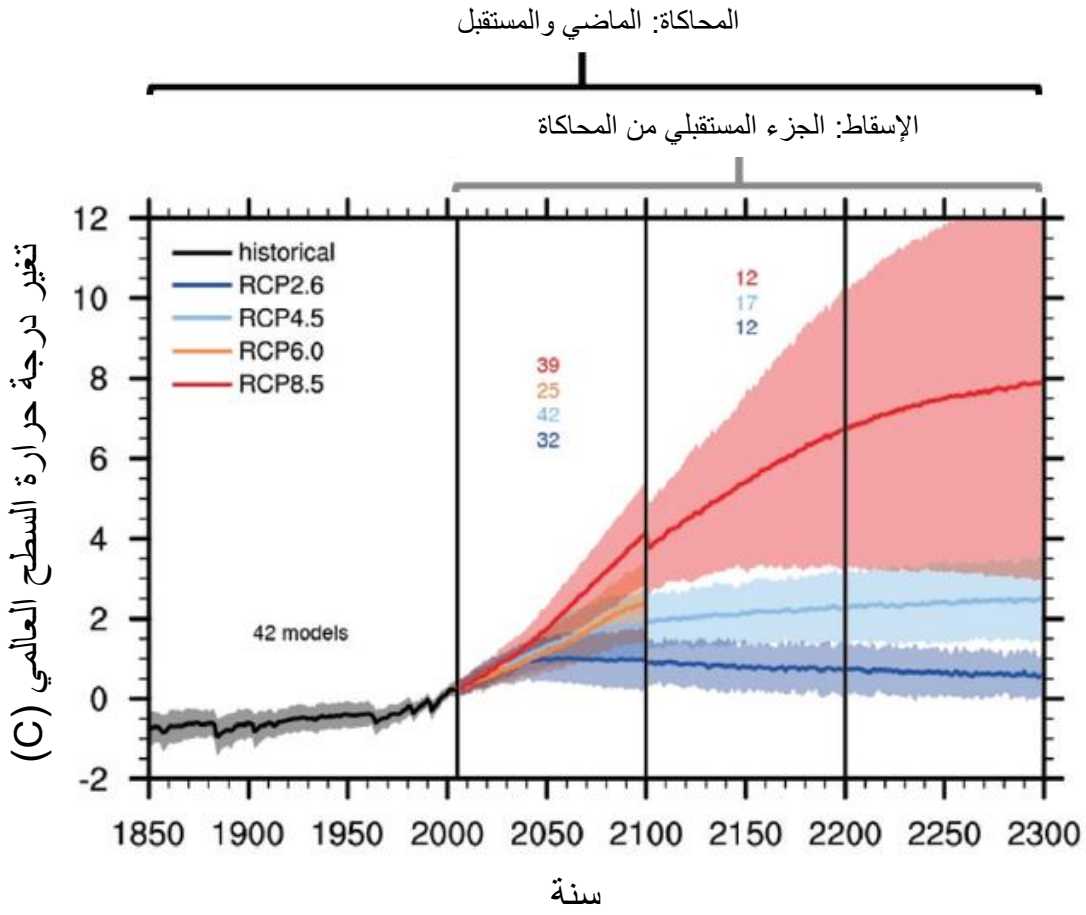
- تمثل المحاكاة المناخية المنتج النهائي لنماذج المناخ.
- وللتنبؤ بالمناخ المستقبلي، تُشغَّل النماذج باستخدام **سيناريوهات مناخية**
- تشمل هذه **السيناريوهات** انبعاثات الغازات الدفيئة والهباءات الجوية المستقبلية، بالإضافة إلى تطورات المجتمع في المستقبل.

من محاكاة المناخ إلى سيناريوهات تغير المناخ



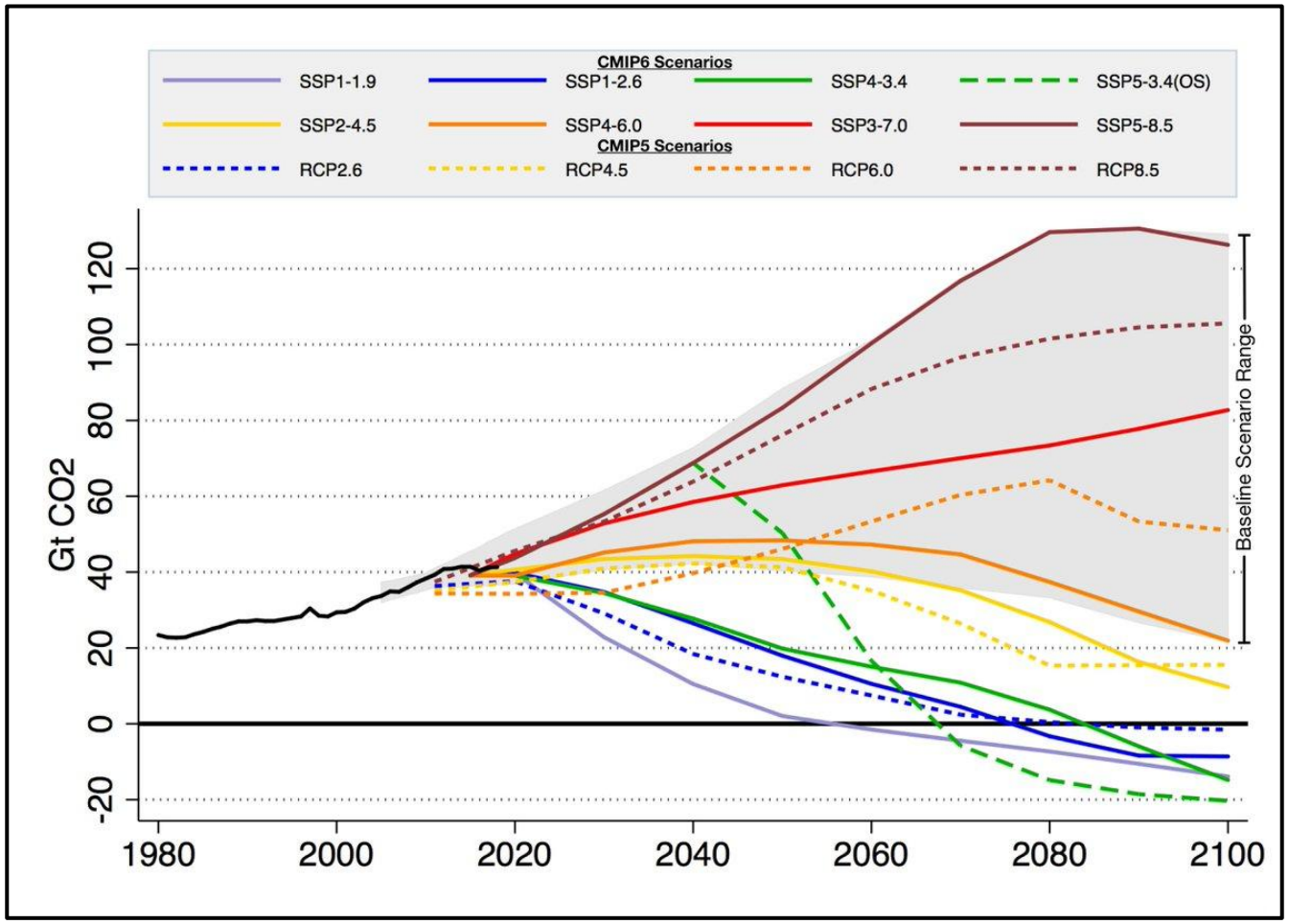
الإسقاطات او التوقعات المناخية تُقدَّم عادةً ضمن مجموعة من المسارات أو السيناريوهات أو الأهداف الممكنة، التي تعكس الروابط بين الخيارات البشرية، والانبعاثات، والتراكيز، والتغيّر في درجات الحرارة.

تتكون عمليات محاكاة المناخ من تشغيلات تاريخية وتوقعات مستقبلية



- **التشغيلات تاريخية**: يتم تشغيل النماذج المناخية على مدار الفترة التاريخية ، من حوالي عام 1850 إلى الوقت الحاضر.
- **الإسقاطات:** تمثّل الإسقاطات المناخية الأجزاء من المحاكاة التي تصف المستقبل على مدى عقود إلى قرون، وذلك وفق سيناريوهات مختلفة.

سيناريوهات تغير المناخ RCPS (CMIP5) مقابل SSPS (CMIP6)



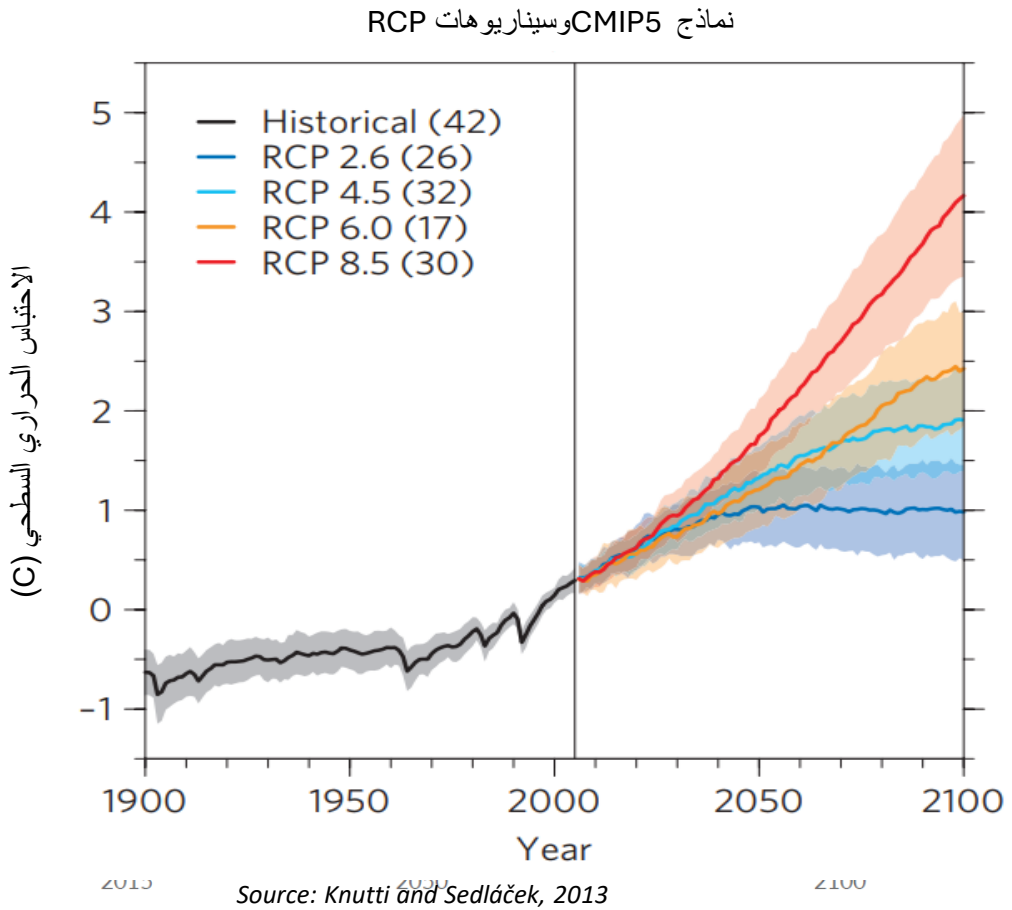
- تحدد **مسارات التركيز التمثيلية (RCPs)** مسارات تراكيز غازات الدفيئة ومقدار الاحترار المتوقع حدوثه مع نهاية القرن.
- بينما **ترسم المسارات الاجتماعية-الاقتصادية المشتركة (SSPs)** الإطار الذي يوضّح ما إذا كانت تخفيضات الانبعاثات ستتحقق – أو لن تتحقق – في المستقبل.

سيناريوهات ومسارات المناخ

تقوم الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ والعلماء الدوليون في مجال المناخ بتطوير سيناريوهات تُستخدم لاحقًا كمدخلات في النماذج المناخية.

أمثلة على سيناريوهات المناخ:

- مسارات التركيز التمثيلية (RCPs) : وردت في التقرير التقييمي الخامس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ
- المسارات الاجتماعية-الاقتصادية المشتركة (SSPs): وردت في التقرير التقييمي السادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.



Source: Knutti and Sedláček, 2013

IPCC
AR6

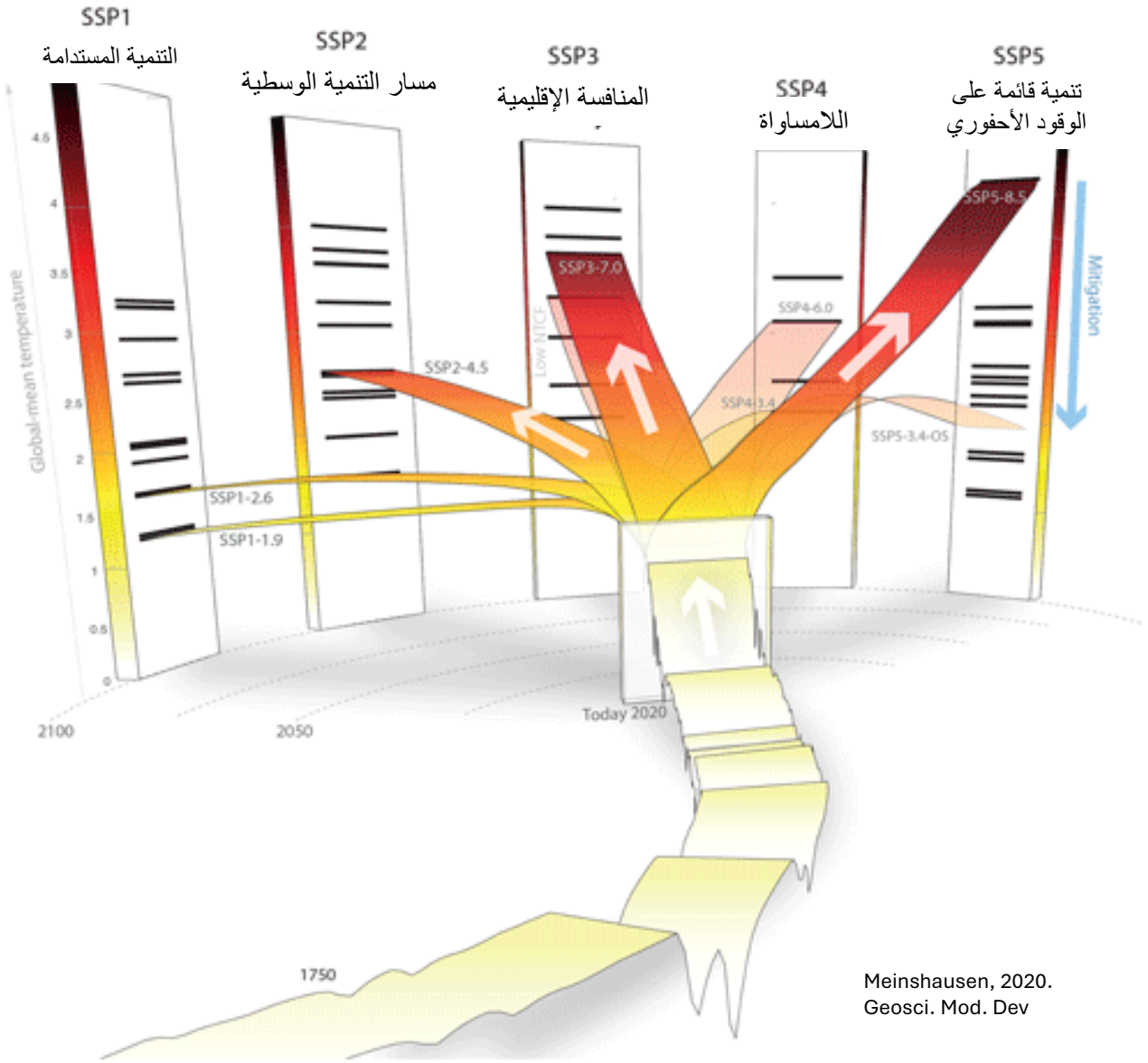
خمسة مسارات

وقد وضع المجتمع العلمي الدولي خمسة مسارات:

- التنمية المستدامة (SSP1)
- التنمية المعتدلة أو مسار التنمية الوسطي (SSP2)
- المنافسة الاقليمية (SSP3)
- اللامساواة (SSP4)
- التنمية القائمة على الوقود الأحفوري (SSP5)

سيناريوهات ومسارات غازات الدفيئة - SSPS

- التقييم الجديد للتقرير التقييمي السادس (AR6)يبني على مسارات التركيز التمثيلية السابقة (RCPs)ويُدرج الروابط المرتبطة بالسياسات الاجتماعية والاقتصادية.
- ويقدّم التقييم خمسة مسارات اجتماعية-اقتصادية مشتركة (SSPs)تمتد من الاستدامة (SSP1)إلى التنمية القائمة على الوقود الأحفوري (SSP5)



Meinshausen, 2020.
Geosci. Mod. Dev

التركيبات الشائعة بين السيناريوهات الاجتماعية-الاقتصادية المشتركة (SSPS)ومسارات التركيز التمثيلية (RCPS)

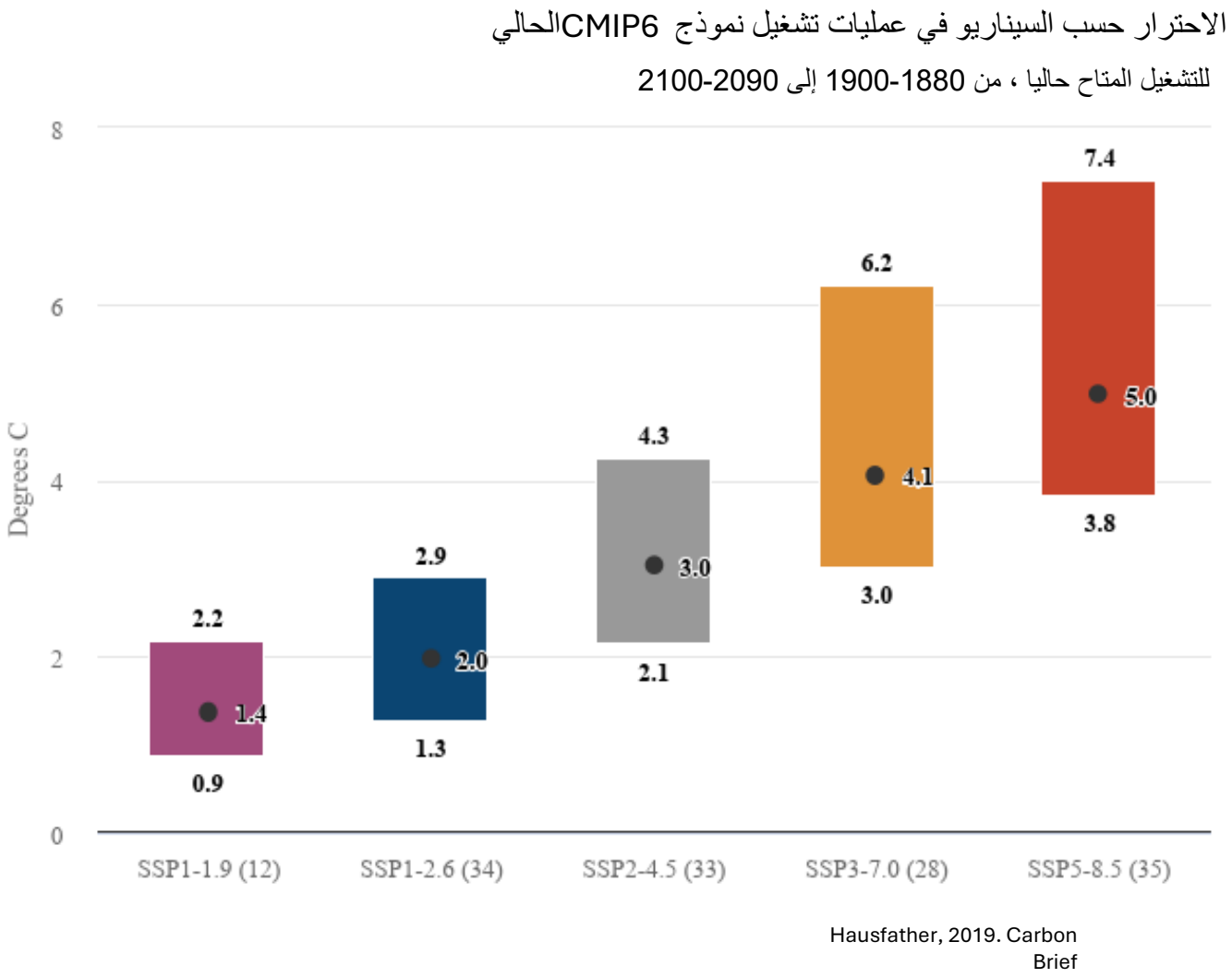
إحداث تأثير أكبر على المناخ

زيادة عدم الاستدامة

	RCP1.9	RCP2.6	RCP3.4	RCP4.5	RCP6.0	RCP7.0	RCP8.5
SSP1		SSP126					
SSP2				SSP245			
SSP3						SSP370	
SSP4							
SSP5							SSP585

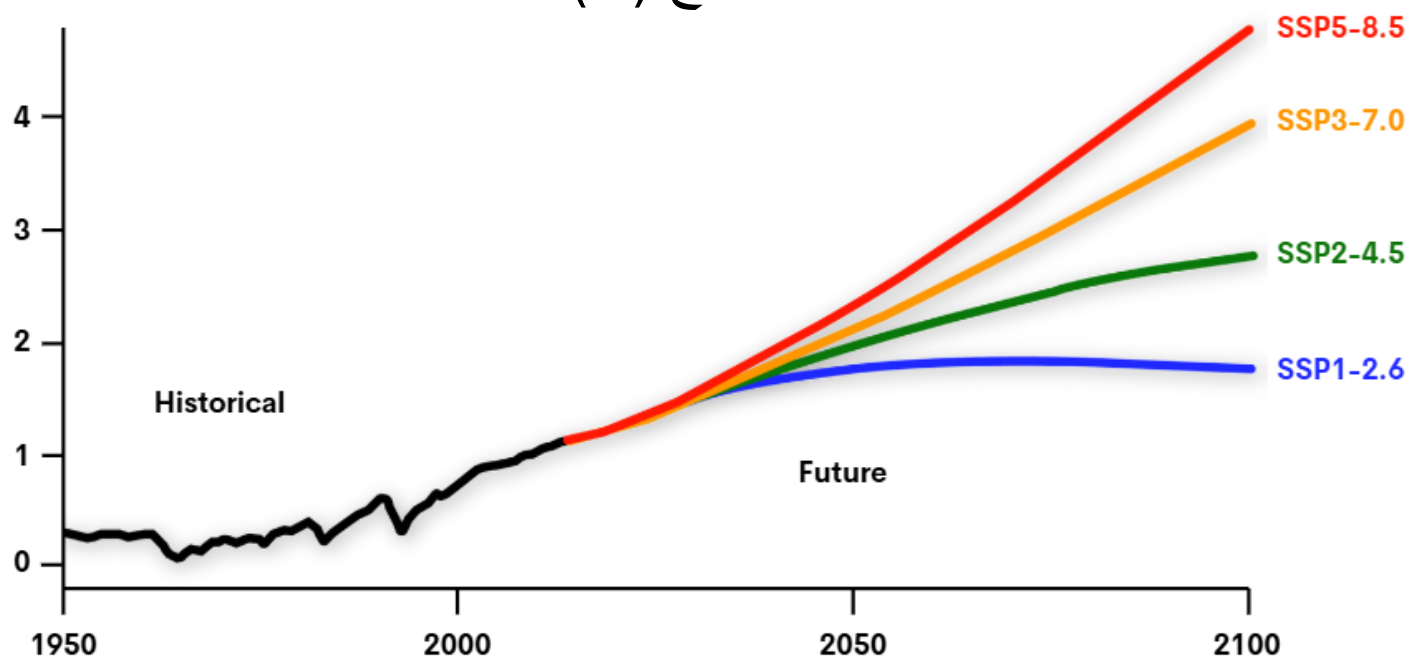
ملاحظات ختامية حول السيناريوهات

- تتضمن المجموعة الجديدة من النماذج في التقرير التقييمي السادس (AR6)أحدث ما توصّل إليه العلم لدعم إعداد الإسقاطات المناخية.
- ترتبط التغيّرات المتوقعة (والآثار المناخية) بالافتراضات المتعلقة بالنمو، وتراكيز غازات الدفيئة، والسياسات المتبعة، وجميعها ينعكس في المسارات الاجتماعية-الاقتصادية المشتركة (SSPs)
- كما تؤكد الإسقاطات الجديدة ما توصّلت إليه النماذج السابقة، مما يعزز الثقة في نتائجها.



Hausfather, 2019. Carbon Brief

كيف تساعدنا السيناريوهات؟



ضمن كل سيناريو، يمكن تقدير الانبعاثات السنوية للغازات الدفيئة.

ويُحدد مستوى تراكم هذه الغازات في الغلاف الجوي درجة الاحترار التي سنشهدها على المدى القصير والطويل.

كيف تساعدنا السيناريوهات؟

السرد الاجتماعي الاقتصادي (SSP Narrative)

المسارات الاجتماعية والاقتصادية المشتركة

أنماط التنمية الاجتماعية والاقتصادية

يحدد

سيناريوهات الانبعاث

مسارات التركيز التمثيلية (RCPs)

التغيرات في انبعاثات غازات الدفيئة، وأنماط استخدام الأراضي، والعوامل المناخية الأخرى

تستخدم كدخلات

GCM/ESM

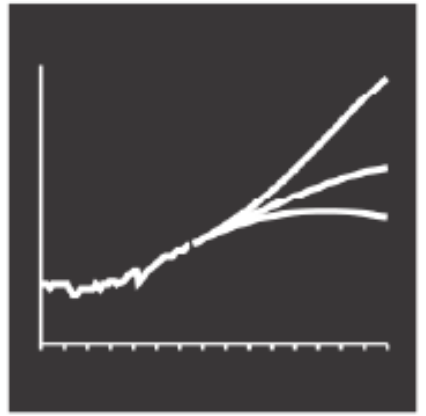
نماذج المناخ

نمذجة تغير المناخ العالمي

تُنتج

بيانات المناخ

متوفر في ClimateData.ca

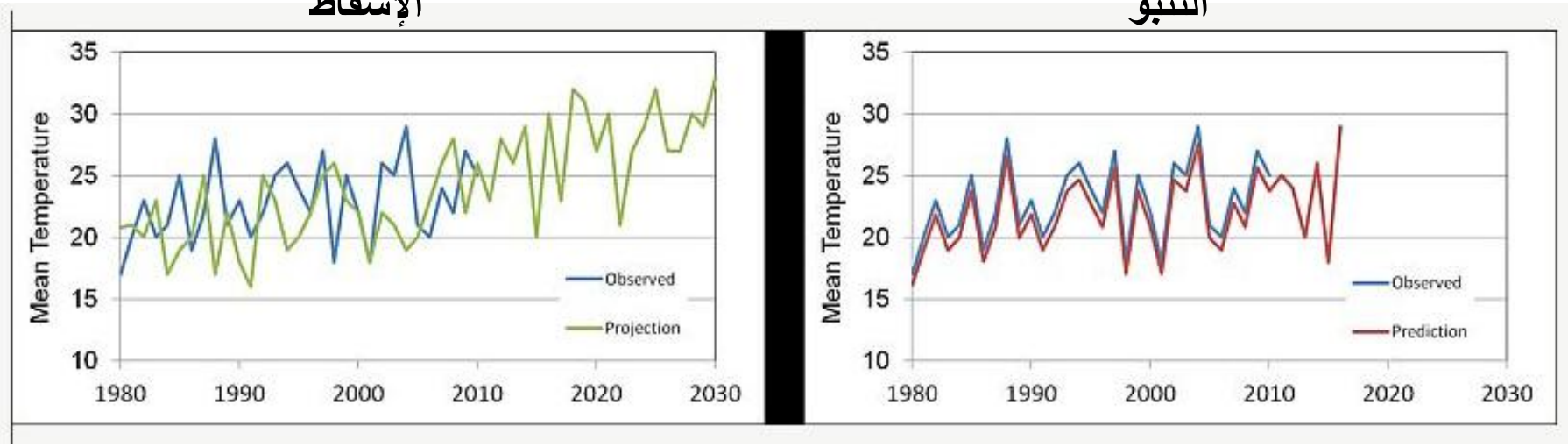


إسقاطات مناخية مبنية على سيناريوهات مختلفة للانبعاثات

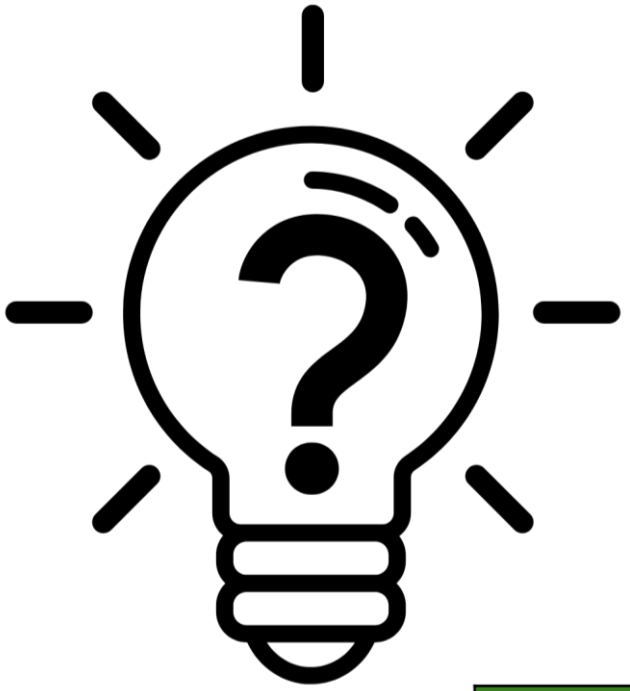
لا ينبغي الخلط بين الإسقاط والتوقع/التنبؤ

- عادةً ما يُشار إلى المناخ المستقبلي بمصطلح "الإسقاطات"، لأنها تعكس نطاقًا من عدم اليقين.
- ويُعتبر أي إسقاط لتغير المناخ مشروطًا بالسيناريو المختار للانبعاثات.

الإسقاط **التنبؤ**



نشاط 15



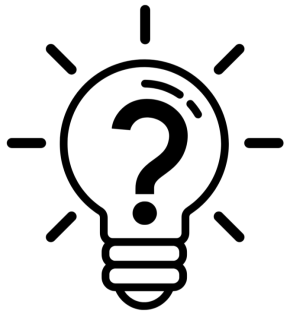
نشاط 15: اختيار السيناريوهات

ما هي سيناريوهات الانبعاث التي تحتاجون إليها؟
هل تحتاجون إلى إسقاطات مناخية من سيناريو عالي الانبعاثات؟ أو من سيناريو متوسط/معتدل الانبعاثات؟ أو من سيناريو منخفض الانبعاثات؟ ولماذا؟

تعبئة جدول سيناريوهات الانبعاثات

لتحليل المخاطر ، ما هي سيناريوهات الانبعاثات التي تحتاجها؟
إجابة نموذجية: نظرًا لأن المياه خدمة أساسية، يجب أن نضمن القدرة على توفير مياه نظيفة حتى في أكثر السيناريوهات المناخية تطرفًا . لذلك، في تقييمي للمخاطر، ينبغي أن آخذ في الاعتبار السيناريوهات عالية الانبعاثات .

نشاط 16



نشاط 16: تحديد المتغيرات المناخية

فكر في المتغيرات المناخية، وحدد متغيرًا واحدًا أو أكثر من المتغيرات ذات الصلة بالتأثيرات أو المخاطر المناخية (يمكنك الرجوع إلى أمثلة دراسة الحالة أو اختيار متغير جديد يرتبط بسياقك).

لكل متغير مناخي تختاره، يجب عليك:

- **تسمية المتغير المناخي** (مثل درجة الحرارة، الرطوبة، الهطول، سرعة الرياح، إلخ).
- **وصف الأثر أو الخطر المناخي المرتبط به:**
  - ماذا يحدث عند تغيّر هذا المتغير أو تجاوزه لقيمة حدّية معينة؟
  - كيف يرتبط هذا المتغير بخطر أو هشاشة أو حساسية النظام؟
- **تحديد الدقة الزمنية للبيانات المطلوبة:**
  - هل تحتاج بيانات دون اليومية (مثل الساعية)، أو اليومية، أو الشهرية، أو الموسمية، أو السنوية؟
  - وضّح سبب أهمية هذه الدقة الزمنية للأثر أو الخطر الذي تقوم بدراسته.

نشاط 16

نشاط 16: تحديد المتغيرات المناخية

بعد ذلك، قم بتعبئة جدول المتغيرات المناخية، والتأثيرات، واحتياجات الدقة الزمنية للبيانات في كتيّب العمل

متغير المناخ	الحد أو الأثر المناخي	الدقة الزمنية
مثال على الإجابة : شدة الجفاف	*أحتاج إلى فهم كيف سيتغير الجفاف من حيث شدته ومدته لأنه يرتبط بتوافر المياه*	*معلومات عن الجفاف تمتد من موسمية / متعددة السنوات مهمة، لأنها تساعد في توفير معلومات عن توافر المياه والمخاطر.*

ملخص

- النماذج المناخية تساعدنا على فهم نظام المناخ وتصوّر شكل المناخ في مستقبل أكثر دفئًا.
- بعض المتغيرات المناخية يتم تمثيلها بشكل أفضل من قِبل النماذج المناخية العامة (GCMs) مقارنة بغيرها.
- توجد قيود في النماذج المناخية، كما أن هناك قدرًا من عدم اليقين في مخرجاتها. بعض هذه الشكوك لا يمكن تقليصها، مثل عدم اليقين المتعلق بكيفية أنماط عيشنا في المستقبل.
- كما أن مهارة ومعرفة مستخدم بيانات النماذج تعدّ عاملاً مهمًا؛ إذ يجب على المستخدم أن يتخذ خيارات، مثل تحديد مسار انبعاثات غازات الدفيئة الذي سيتم استخدامه.

غداء

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

الجلسة 3: بيانات المناخ لتقييم المخاطر: اتخاذ قرارات التكيف في ظل عدم اليقين

بيانات لتقييم المخاطر

بيانات المناخ في تقييم المخاطر: العتبات، والبيانات المناخية، وربط المعلومات المناخية بتقييم المخاطر

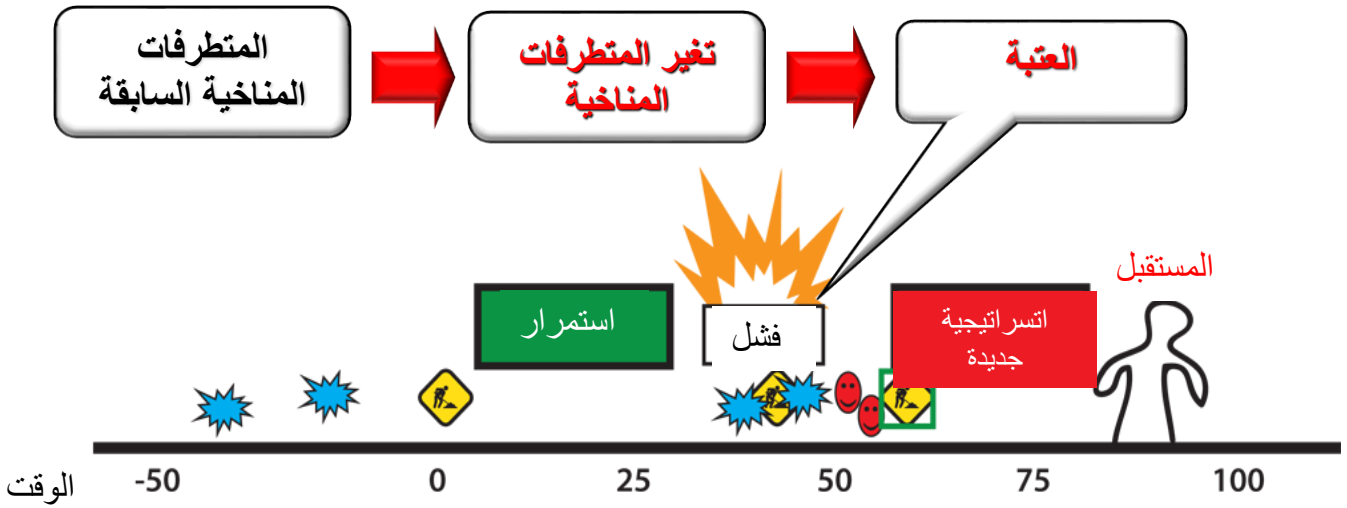
التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

البنية التحتية وتغير مخاطر المناخ والظواهر المتطرفة

في ظل المناخ المتغير ، من غير المرجح أن يمثل المناخ الماضي المناخ المستقبلي



المصدر: Haasnoot et al. 2009

قبل : كان الافتراض أن المناخ الماضي يمثّل الأخطار المناخية المستقبلية (أي افتراض ثبات المناخ)

الآن : أصبح من الضروري النظر في كلٍّ من معلومات المناخ الماضية والمناخ المستقبلي. ولكن كيف؟

النماذج المناخية وتقييم المخاطر

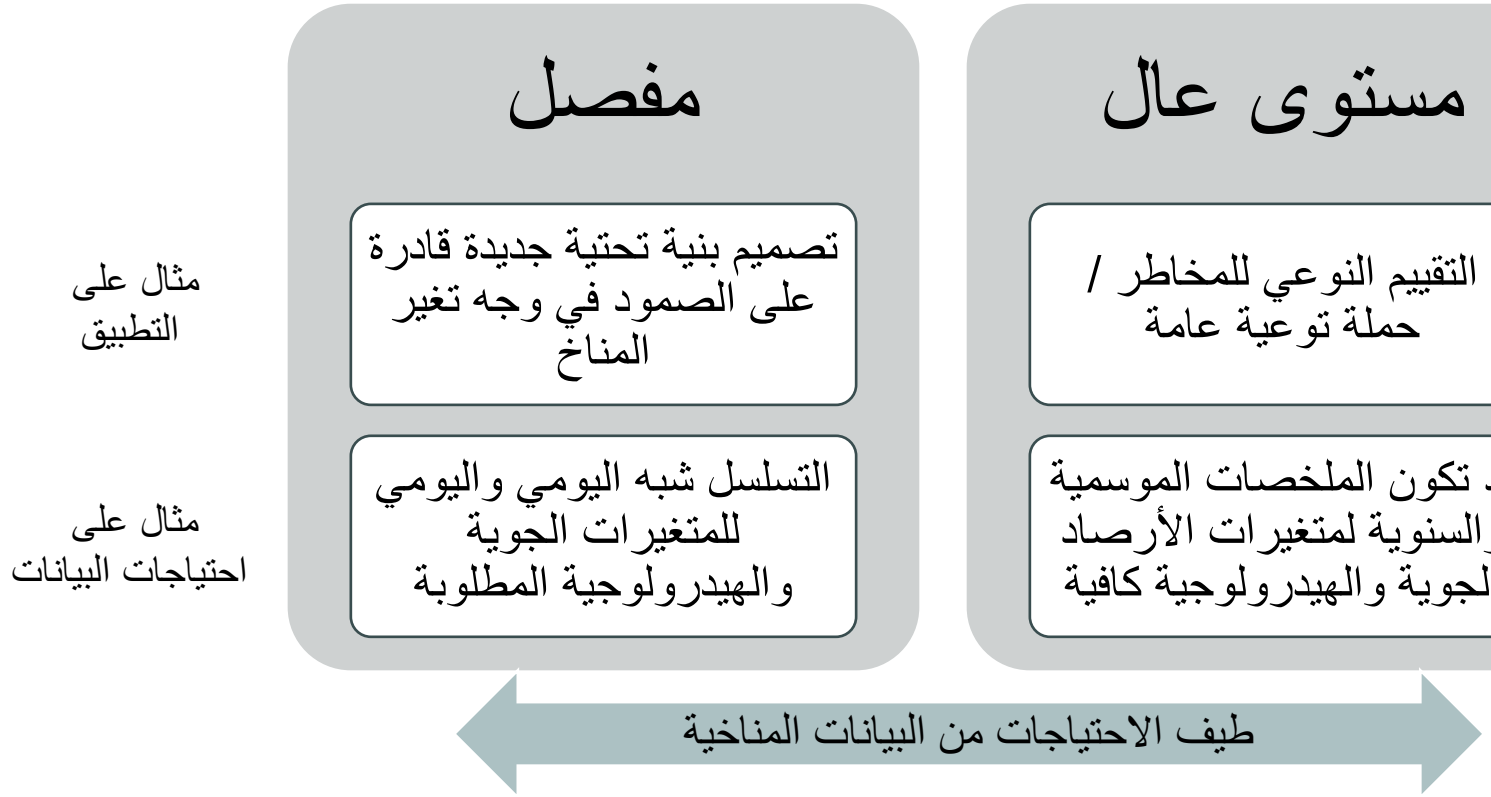
لماذا نستخدم نمذجة المناخ في تحليل المخاطر:

لا يمكن استقراء التغيرات المناخية المستقبلية ببساطة من المناخ السابق.

الحاجة إلى النظر في العمليات غير الخطية ومجموعة من المسارات المستقبلية المعقولة

أفضل الأدوات لفهم النظام المناخي وتوقع تغير المناخ هي نماذج المناخ العالميةGCMs)(

الاحتياجات من البيانات لتقييم مخاطر المناخ



جمع البيانات لتقييمات الكوارث والمخاطر

- ما هي الآثار التي حدثت بالفعل؟
- ما هي المخاطر المتعلقة بالمناخ الموجودة والتي تولد شكاوى أو إصلاحات مكلفة؟

لكن لا تنس أيضا تجميع الأدلة القصصية بناء على الملاحظات المحلية.

الحصول على بيانات المناخ المتوقعة:

- حدد السيناريوهات والجداول الزمنية بناء على الحاجة
- العمل علوم المناخ للجمع والتفسير

الحصول على بيانات المناخ التاريخية المرصودة:

- من محطات المناخ المحلية
- تحليل متوسط الظروف والاتجاهات

اختيار إسقاطات النماذج

أشياء يجب ملاحظتها:

- التوقعات/الاسقاطات ليست تنبؤات
- لا يتناسب النموذج أو دقة الصورة مع الدقة

أسئلة يجب مراعاتها:

- هل يتضمّن نطاقًا مناسبًا من المستقبلات المحتملة؟
- هل يتوافق مع الغرض/ويحتوي على المعلومات التي تحتاجها؟
- إن القرارات المتخذة اليوم سيكون لها تأثيرات في المستقبل. وينبغي أن تتوافق الإسقاطات مع العمر التصميمي للبنية التحتية أو الأفق الزمني المقصود للسياسة ذات الصلة.

ملخص

- ترتكز النماذج المناخية على العلاقات الفيزيائية بين المحيطات والأرض والغلاف الجوي.
- تساعدنا النماذج المناخية ، جنبا إلى جنب مع سيناريوهات المناخ ، على فهم مستقبلنا المناخي.
- يؤدي النشاط البشري حرق الوقود الأحفوري إلى تغيرات في درجات الحرارة وهطول الأمطار ومستوى سطح البحر والأعاصير.
- العلم مؤكد بشأن المناخ - باستخدام النماذج المناخية يمكننا التخطيط بشكل أفضل لتغير المناخ والكوارث ومخاطر المناخ.
- تعد النماذج والتوقعات المناخية مدخلات مهمة في تقييم مجموعة من المخاطر الناجمة عن المناخ.

الجلسة 3: بيانات المناخ لتقييم المخاطر.
اتخاذ قرارات التكيف في ظل عدم اليقين

بيانات لتقييم المخاطر

أنواع البيانات المناخية - بيانات المحطة والبيانات الشبكية وإعادة التحليل

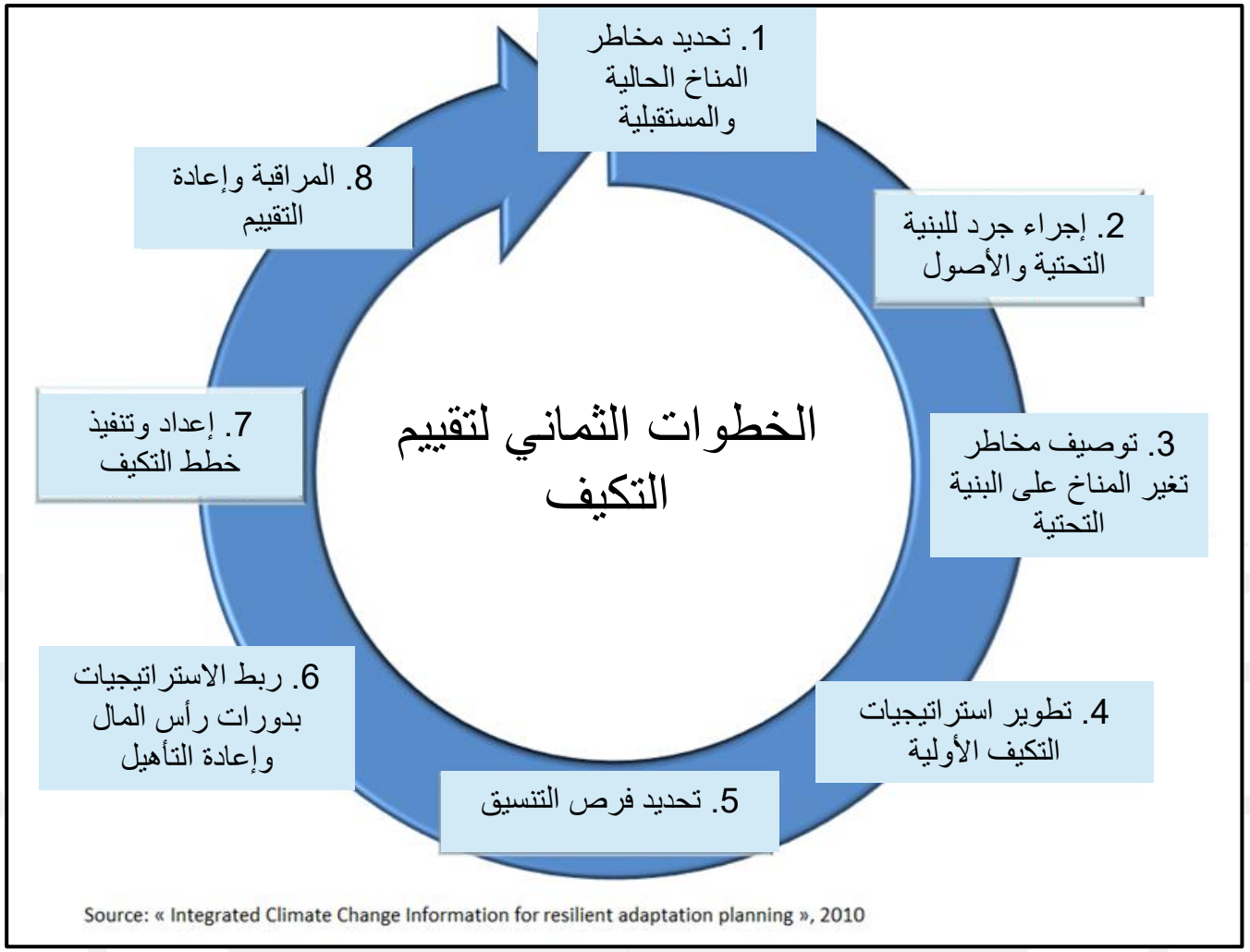
التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

بيانات للتكيف

- تُعد إتاحة البيانات المناخية، وسهولة الوصول إليها، وموثوقيتها عناصر أساسية لتحقيق تكيّف فعّال مع مخاطر المناخ.
- ويعتمد التكيّف الفعّال مع المخاطر المناخية على عملية مستمرة وتكرارية تتكوّن من عدة خطوات.
- ويتطلب تنفيذ هذه الخطوات استخدام مجموعات مختلفة من البيانات الرصدية، والمتوقعة، والتاريخية، سواء المتعلقة بالمناخ أو بالعمليات الاجتماعية-الاقتصادية.



البيانات الرصدية/ المرصودة

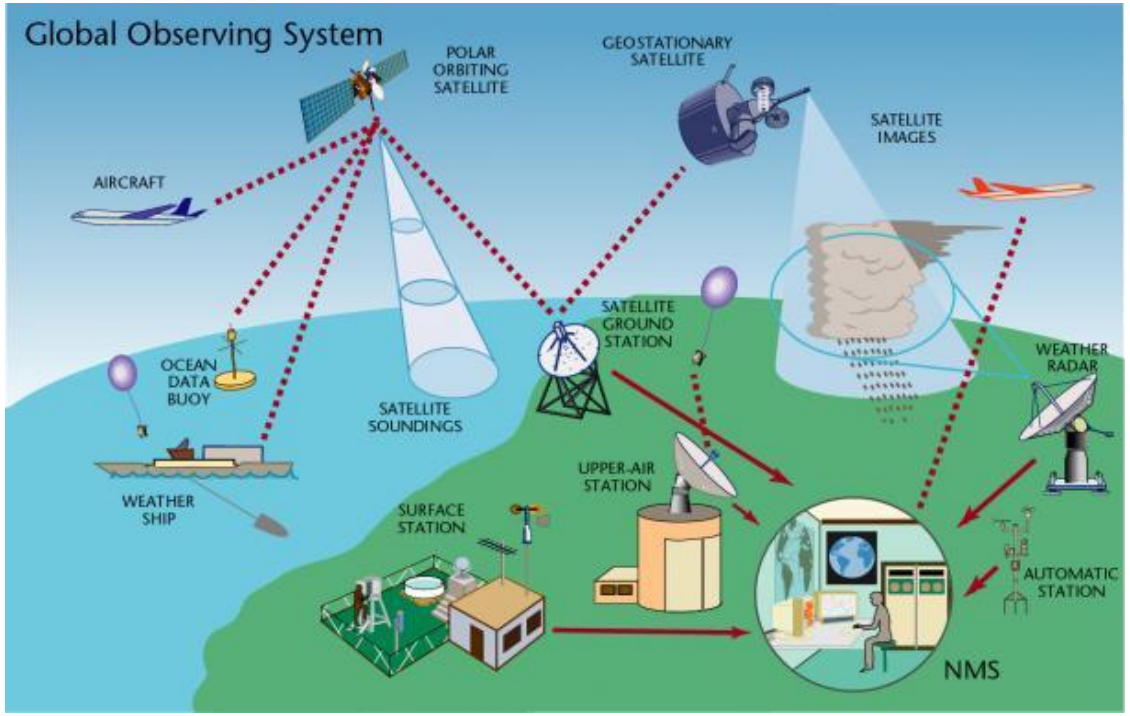
توفر المشاهدات معلومات حول المناخ الماضي والحاضر باستخدام طرق المراقبة المباشرة وغير المباشرة.

المشاهدات المباشرة:

- محطات الأرصاد الجوية
- فوق المحيطات، يعتمد النظام العالمي للرصد (GOS) – بالإضافة إلى الأقمار الصناعية – على السفن، والعوامات الثابتة والمتحركة، والمنصات الثابتة.

المشاهدات غير المباشرة:

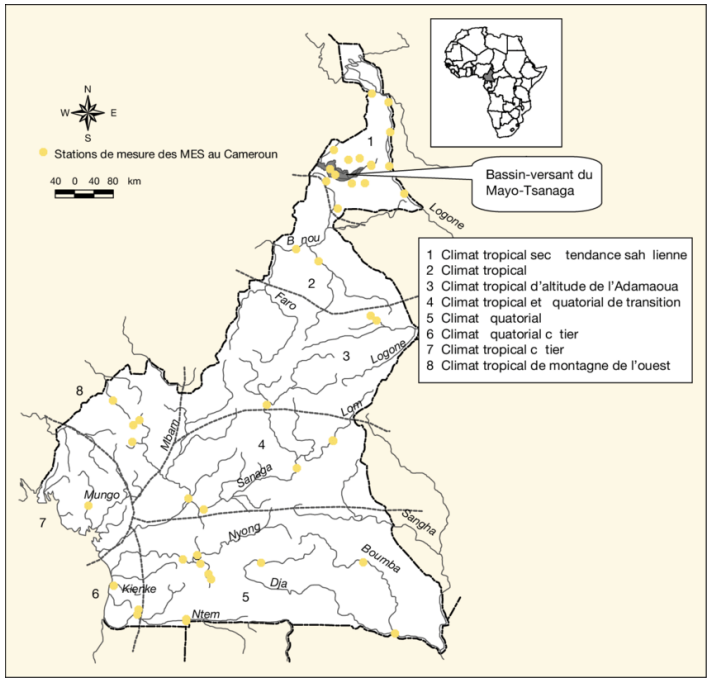
- حلقات الأشجار ولبّ الجليد
- المقاطع العمقية لدرجات الحرارة في آبار حفر النفط
- الشعاب المرجانية
- الأقمار الصناعية
- الرادار والليدار

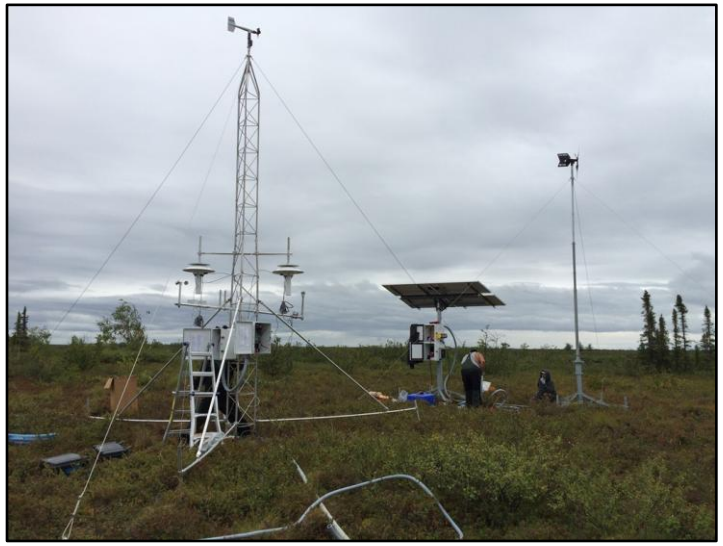


https://public.wmo.int/en/programmes/glo bal-observing-system

ما هي بيانات المحطة؟

بيانات المحطة: البيانات التي يتم جمعها في نقطة معينة مثل المحطة السينوبتيكية ، محطة علم المناخ ، المحطة الزراعية ، (محطة الأرصاد الجوية المائية). بيانات لمقياس نقطي (مع خطوط الطول والعرض للمحطة). شبكة المحطات غير منتظمة في الفضاء.





المصدر: Sam Heft-Neal *et al* 2017 *Environ. Res. Lett.* **12** 014013 https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aa5463

نقاط القوة في بيانات المحطة

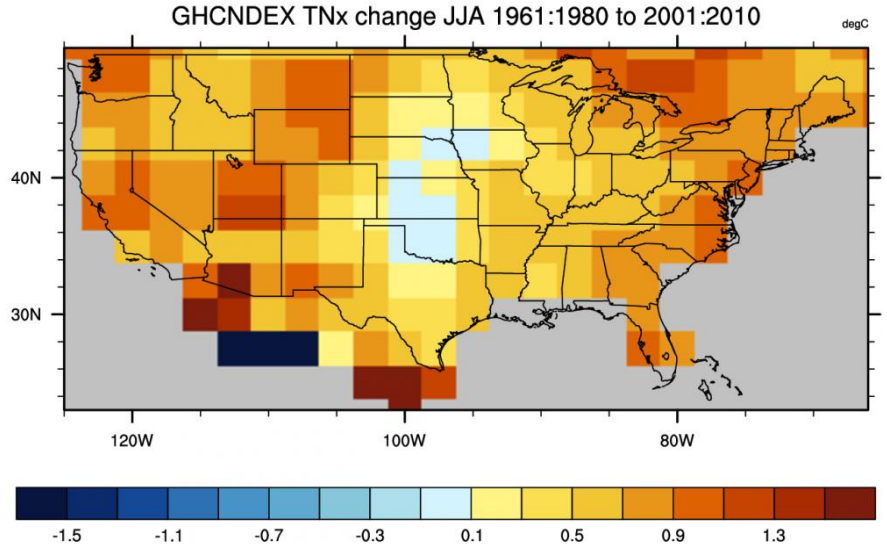
قيمة للغاية عندما تكون البيانات:

- متوفرة
- مناسبة / قابلة للتطبيق
- ذات سجل طويل (30+ سنة)
- تم تعديلها وتصحيحها للتغييرات (على سبيل المثال ، المعدات الجديدة ، وتغيير المناظر الطبيعية القريبة)

إحراز تقدم كبير في التعاون الدولي (بما في ذلك المنظمة العالمية للأرصاد الجوية) لتبسيط الأنشطة.

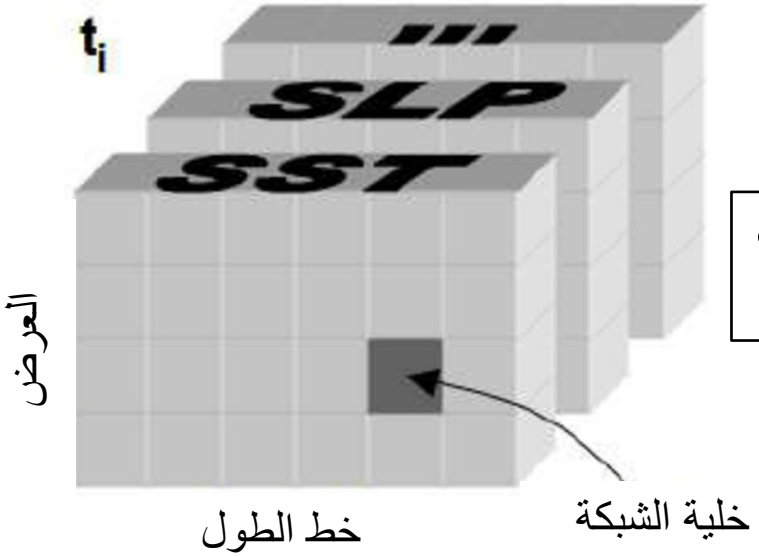
ما هي البيانات الشبكية؟

"تُعرَّف منتجات البيانات المناخية الشبكية بأنها قيَم لمتغيرات مناخية سطحية أو في طبقات الجو العليا (مثل: درجة حرارة الهواء، رطوبة الغلاف الجوي، أو درجة حرارة سطح البحر)، أو لمؤشرات (مثل: عدد أيام الصقيع)، يتم تنظيمها على شبكة منتظمة تغطي نطاقات محلية أو إقليمية أو عالمية."(المنظمة العالمية للأرصاد الجوية، 2018)



قيود البيانات الشبكية المستندة إلى المحطة

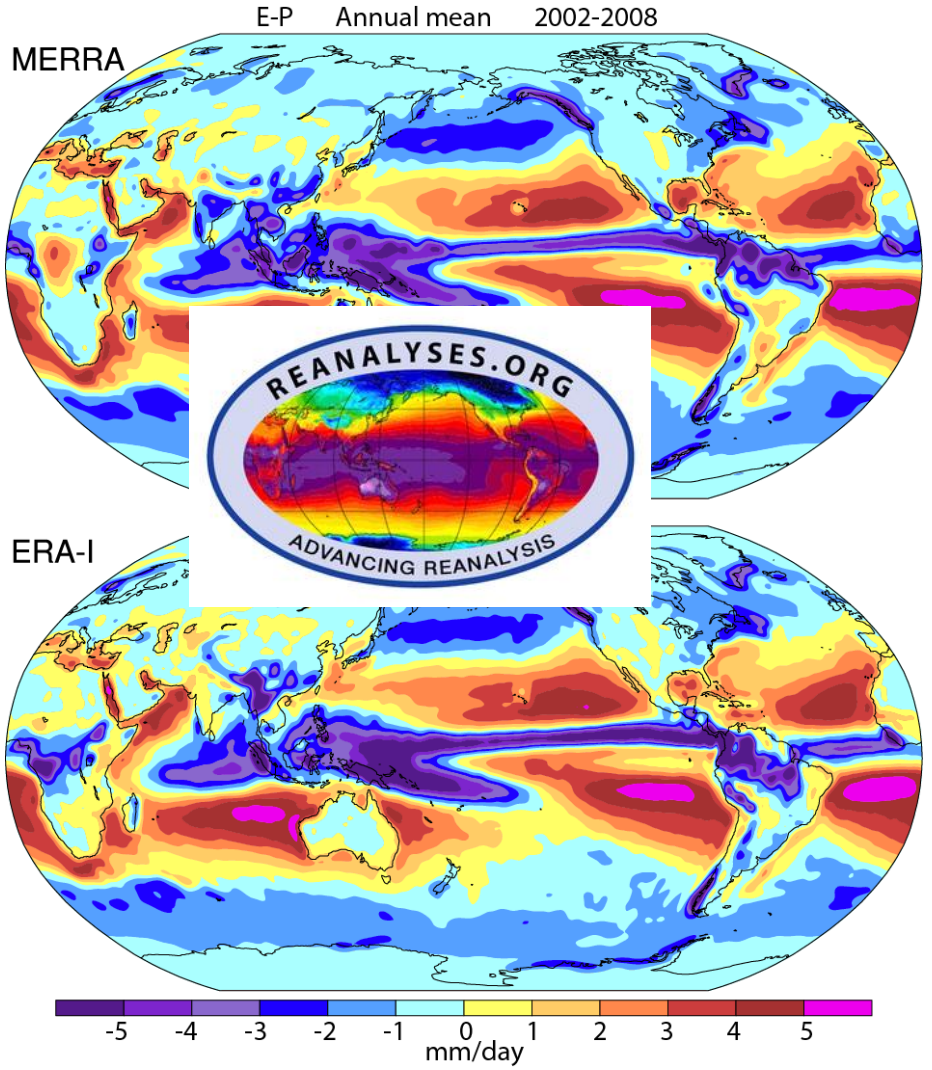
- العديد من البيانات الشبكية لها **دقة مكانية تقريبية**
- قد تحتوي أيضا على بعض التحيزات ، خاصة عندما يكون هناك عدد قليل من الملاحظات التي يمكن استيعابها.
- قد تكون القيم القصوى سلسة أثناء الشبكة



تصوير تخطيطي لبيانات المناخ الشبكية

ما هي مجموعات بيانات إعادة التحليل؟

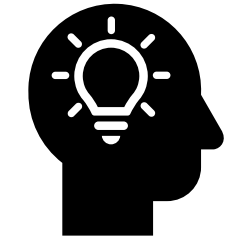
- يتم في إعادة التحليل دمج الرصدات مع توقعات الطقس قصيرة المدى السابقة بعد إعادة تشغيلها باستخدام نماذج التنبؤ الجوي الحديثة.
- توفر بيانات إعادة التحليل **أكمل صورة ممكنة** حتى الآن عن الطقس والمناخ الماضي، ويُشار إليها أحيانًا بمصطلح **«خرائط بلا فجوات».**
- وهي بيانات شاملة على المستوى العالمي، ومتسقة زمنيًا وفيزيائيًا، سواء داخل المتغير الواحد أو بين المتغيرات المختلفة.



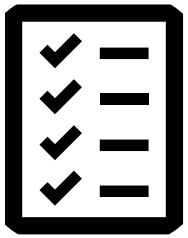
بيانات إعادة التحليل: القيود الرئيسية

- تختلف قيود الملاحظة حسب الموقع والوقت والمتغير، مما يؤثر على موثوقية إعادة التحليل.
- يمكن أن تؤدي التغييرات في أنواع الملاحظات ، والتحيزات في كل من البيانات والنماج ، إلى تشويه الاتجاهات والتباين.
- تعتمد المتغيرات الهيدرولوجية مثل هطول الأمطار والتبخر على جودة بيانات الإدخال - توخي الحذر عند تطبيقها على تحليل القيمة القصوى.

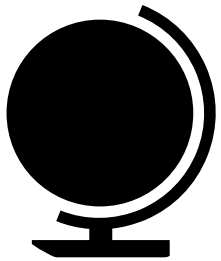
بيانات إعادة التحليل: نقاط القوة الرئيسية



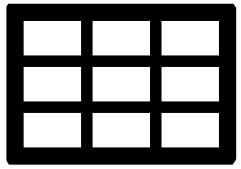
التحسّن المستمر في دقة النماذج وتقليص التحيزات



مئات المتغيرات المتاحة

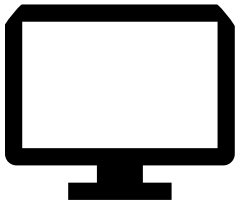


عالمية

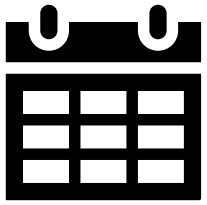


استبانة مكانية وزمانية متسقة

يكاد يكون من المستحيل جمع الملاحظات وتحليلها بشكل منفصل



سهلة نسبيا للتعامل معها من وجهة نظر المعالجة



ثلاثة عقود أو أكثر من البيانات

الجلسة 3: علم المناخ ودور البيانات المناخية في تحليل المخاطر

بيانات لتقييم المخاطر

مصادر البيانات المناخية الدولية

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

موقع معلومات المناخ

- ✓ يمكن إنشاء ملخصات المواقع.
- ✓ يلخص الاتجاهات لمتغيرات متعددة.

https://dap.climateinformation.org/dap/

كيف سيتغير المناخ في منطقتك

How will the climate change in your region

حدد منطقة اهتمام عن طريق ملء مدينة أو التنسيق أو النقر مباشرة على الخريطة. يمكنك استخدام الخرائط والرسوم البيانية التي تم إنشاؤها في تقرير أساس علوم المناخ الوطني الخاص بك. لاحظ أن دقة مؤشر المناخ تتبع دقة النماذج المناخية. تمثل البيانات من نقطة محددة دائما قيمة متوسطة على مساحة كبيرة (خلية شبكة أو مستجمعات المياه).

السيناريو

سيناريو الانبعاث

RCP 8.5

مجال الاهتمام

مدينة

Erbil, IRQ

خطوط الطول والعرض

36.11 / 44.01

Input format is valid

الفترة الزمنية

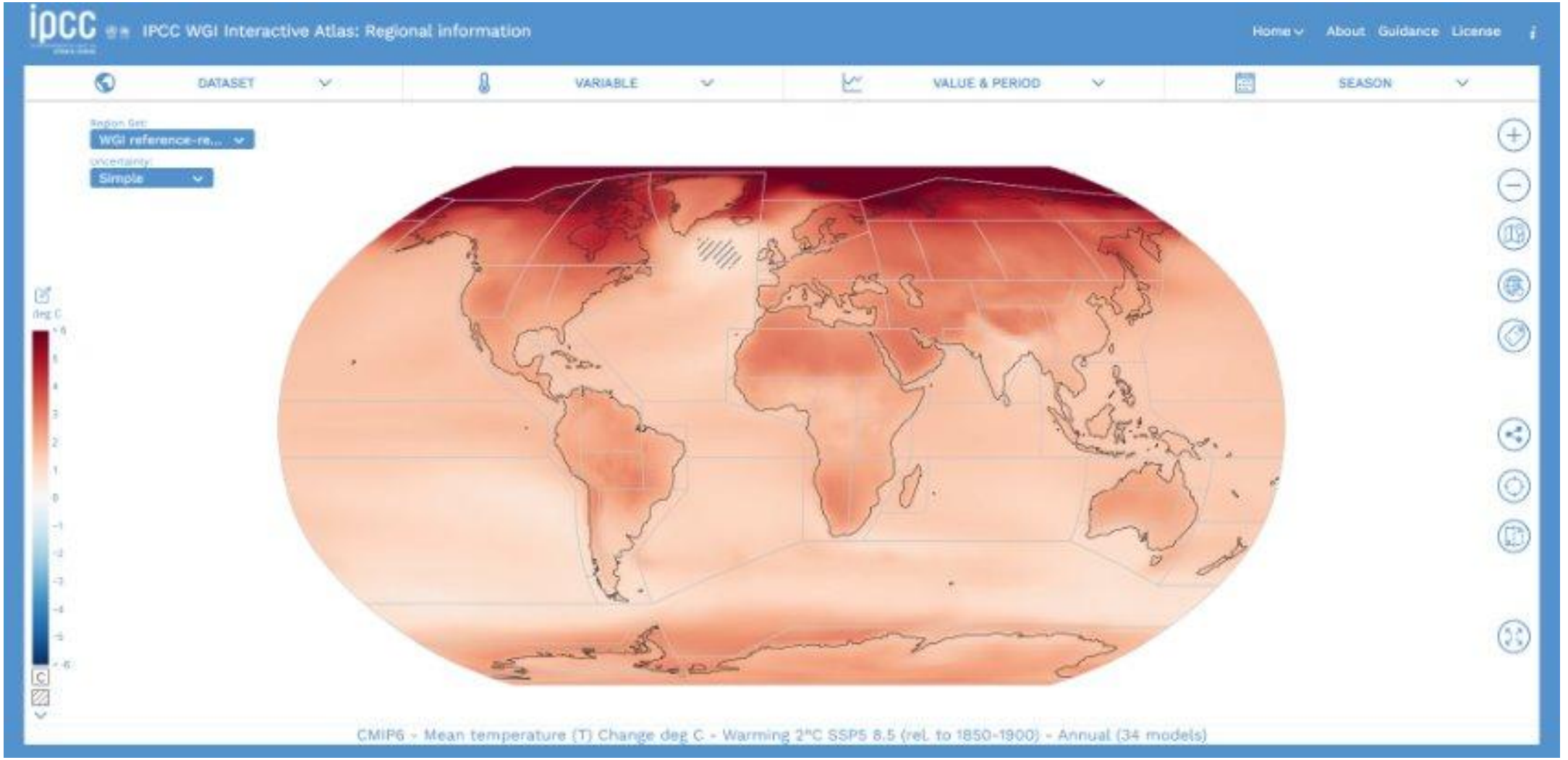
2071-2100

إنشاء نظرة عامة

التغيير المستقبلي في المتغيرات الرئيسية

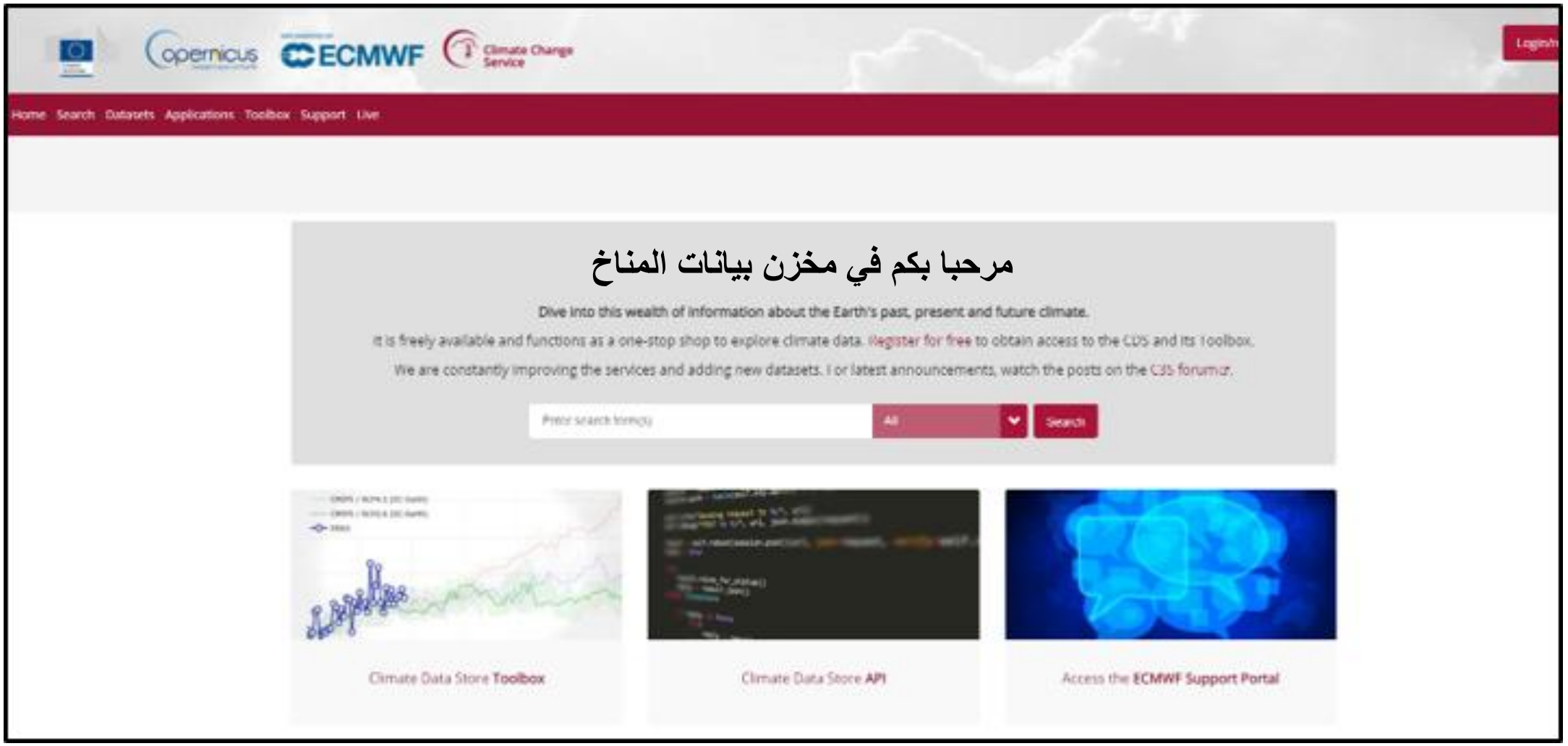
الجفاف الفعلي (المتوسط السنوي)	0%	هطول الأمطار (المتوسط السنوي)	-17%	درجة الحرارة (المتوسط السنوي)	+5°C
جريان المياه (المتوسط السنوي)	-36%	تصريف المياه (المتوسط السنوي)	-38%	رطوبة التربة (المتوسط السنوي)	-27%

الأطلس التفاعلي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ



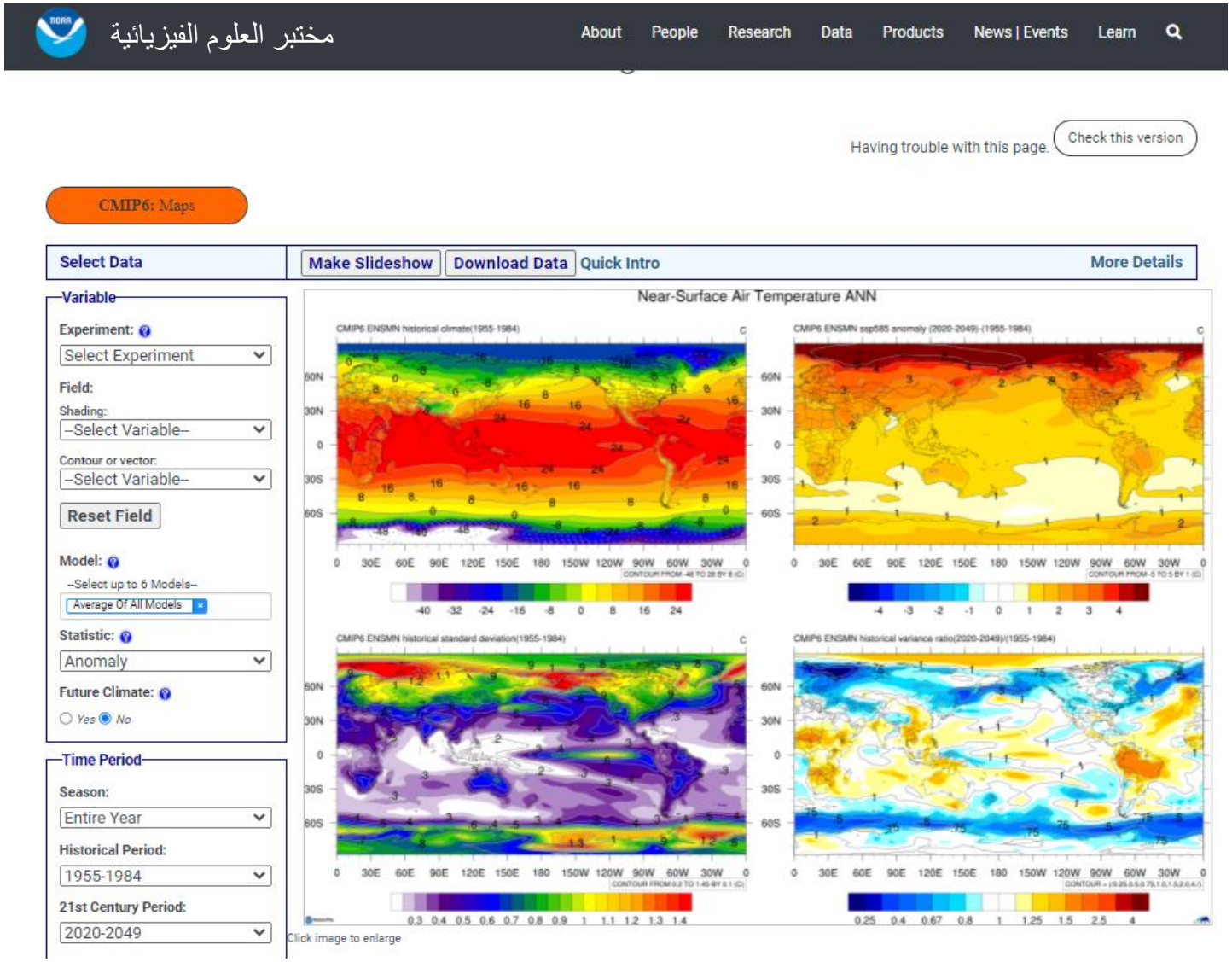
https://interactive-atlas.ipcc.ch/

مخزن بيانات المناخ - كوبرنيكوس



https://cds.climate.copernicus.eu/

المختبر الوطني لبحوث النظام الأرضي – الإدارة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي



http://www.esrl.noaa.gov/psd/

انقر فوق "المنتجات"

الجلسة 3: علم المناخ ودور البيانات المناخية في تحليل المخاطر

المتحدث الضيف

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

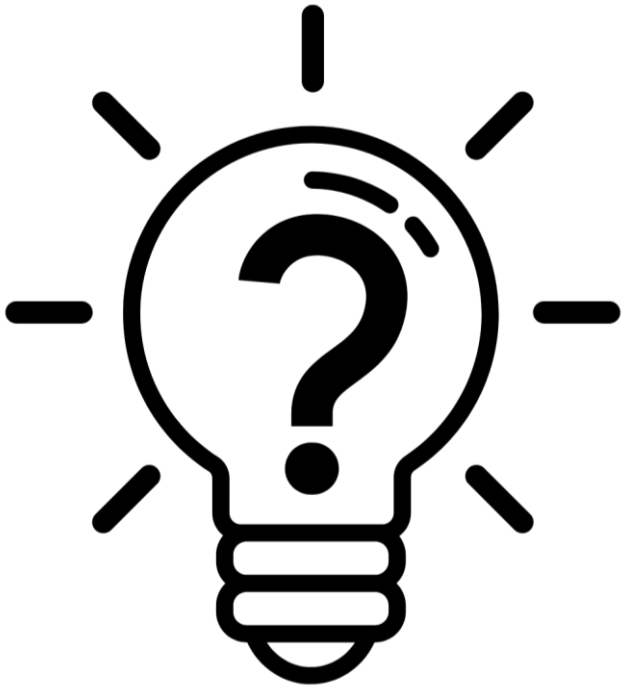
CLIMATE RISK INSTITUTE

مارلين آن توماشكوفيتش

مسؤولة التنمية المستدامة في لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا-الإسكوا

- أكثر من 20 عامًا من الخبرة في الموارد المائية وتغير المناخ والتحليل الجغرافي المكاني.
- مساهمة رئيسية في مبادرة ريكار، حيث قادت تقييمات الضعف متعددة القطاعات ودعمت بناء قدرات الحكومات لتعزيز القدرة على التكيف مع المناخ.
- يركّز عملها الحالي على تحليل بيانات المناخ في قطاعات المياه والزراعة والنقل.
- حاصلة على درجة الدكتوراه في هندسة الموارد المائية والبيئة من الجامعة الأمريكية في بيروت، مع تركيز على ربط العلوم المناخية بالسياسات لتحقيق تخطيط فعال للتكيف.

نشاط 17 (50 دقيقة)



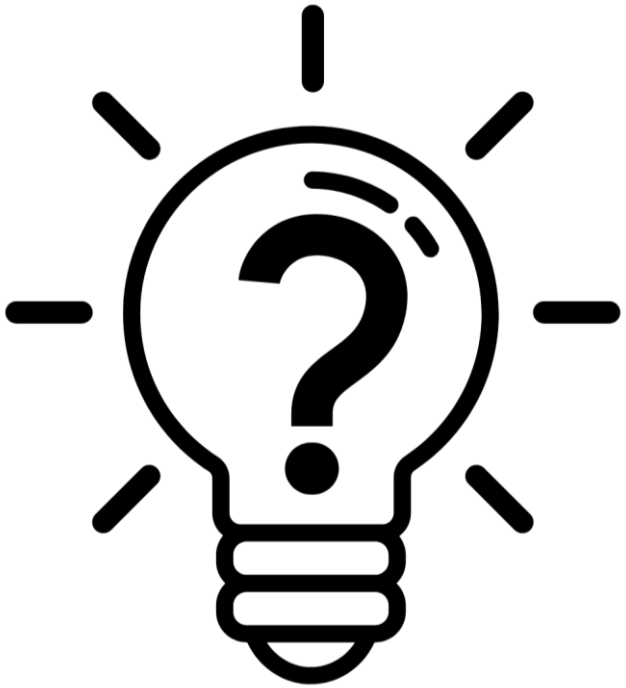
نشاط 17: الوصول إلى بوابات بيانات المناخ

في هذا التمرين، ستستخدمون بوابة أو اثنتين من بوابات البيانات المناخية لاستكشاف وتلخيص المعلومات حول كيفية تغيّر أحد المخاطر المناخية في منطقتكم. اعملوا بشكل جماعي على الخطوات التالية:

- استكشاف بوابة المناخ لتتعرّفوا على أنواع المعلومات والرسوم البيانية/الخرائط المتاحة في البوابة.
- تحديد المتغيرات المناخية لتحددوا المتغيرات المناخية المتوفرة في الموقع التي يمكن أن تزودكم بمؤشرات حول الخطر المناخي المخصص لمجموعتكم.
- تحديد المعلومات المناخية الأساسية.
- بيّنوا كيف من المتوقع أن يتغير المناخ اعتمادًا على:
  - سيناريوهات الانبعاثات
  - الفترات الزمنية

اليوم الثالث
الجلسة الثالثة

نشاط 17 (50 دقيقة)



نشاط 17: الوصول إلى بوابات بيانات المناخ

المصادر البيانية:

- التقارير المتاحة والموزعة على كل طاولة (نسخ مطبوعة)
- روابط إضافية متوفرة لـ:
  - بوابات البيانات
  - التقارير الإلكترونية

اليوم الثالث
الجلسة الثالثة

نشاط 17 (50 دقيقة)

نشاط 17: الوصول إلى بوابات بيانات المناخ

البوابة الجغرافية لمبادرة ريكّار

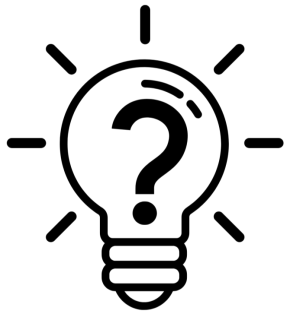
Regional Knowledge Hub Data Portal

مجموعات بيانات ريكّار المناخية للمستخدمين العلميين

Search NetCDF Listings | RICCAR

تتضمّن ورقة البيانات المناخية الإضافية المطبوعة روابط إضافية

Supplemental Climate Data Sheet (Ar) - FINAL.docx



نشاط 17 (50 دقيقة)

نشاط 17: الوصول إلى بوابات بيانات المناخ

مخاطر المناخ المخصصة لكل مجموعة في النشاط:

المجموعة # 1:	المجموعة # 2:	المجموعة # 3:	المجموعة # 4:
درجات الحرارة القصوى وموجات الحر	الفيضانات وظواهر الأمطار الغزيرة	الجفاف بما في ذلك جفاف الأهوار والمسطحات المائية	نقص المياه وانخفاض منسوب المياه الجوفية

تعبئة جدول معلومات المناخ في كتيب دراسات الحالة

خطر المناخ	مثال	استجابة المجموعة (المتغير الأول)	استجابه (متغير إضافي)
ما هو خطر المناخ الذي تحقق فيه؟	الفيضانات والأمطار الغزيرة		
ما هي المتغيرات المناخية أو البيانات ذات الصلة المتاحة؟	أكبر هطول مطري في يوم واحد		

استراحة

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

الجلسة 4: عدم اليقين والتكيف. التواصل والمبادئ التوجيهية لتشكيل فرق الخدمات المناخية

بيانات لتقييم المخاطر

عدم اليقين: الفهم والتواصل واتخاذ القرار مع عدم اليقين.

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

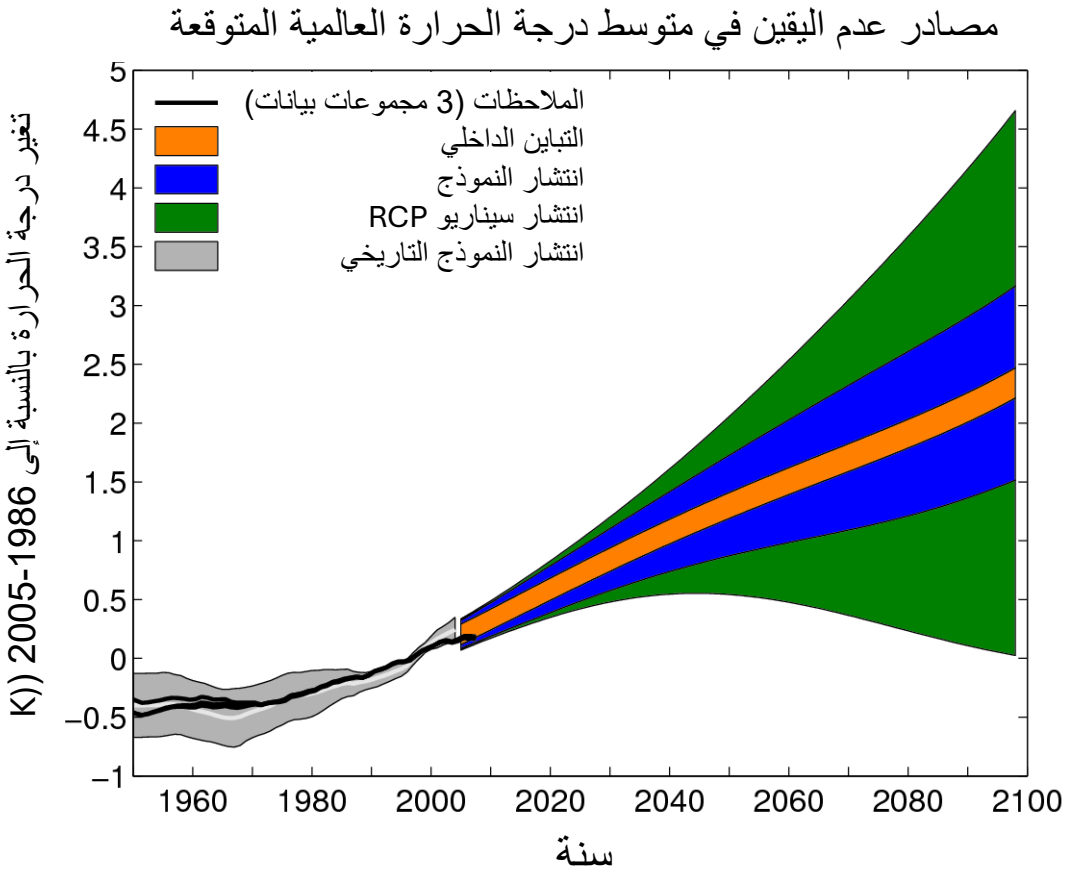
giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

المصادر الرئيسية لعدم اليقين في إسقاطات المناخ

1. الانبعاثات المستقبلية أو عدم اليقين في السيناريو (أخضر)
2. الاختلافات في النماذج المناخية (الأزرق)
3. تقلبات المناخ الطبيعي (برتقالي)

التباين الداخلي ثابت تقريبا بمرور الوقت ، وتنمو أوجه عدم اليقين الأخرى بمرور الوقت ، ولكن بمعدلات مختلفة.



كيف يتم تحديد الشكوك كميا ووصفها؟

يعتمد الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ على مقياسين لإيصال درجة اليقين:

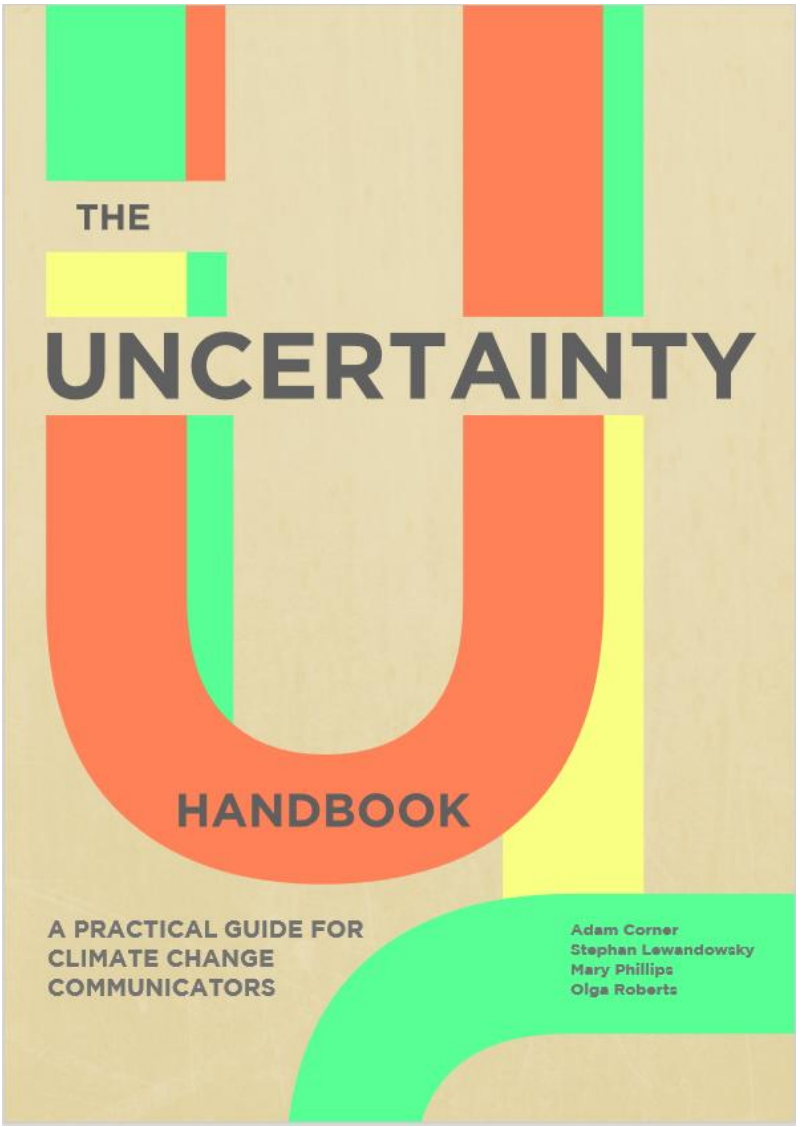
1. **الثقة: تستخدم المؤهلات للتعبير عن مستويات الثقة في النتائج الرئيسية (منخفضة جدا ، منخفضة ، متوسطة ، عالية ، عالية جدا).**
2. **الاحتمالية: مقاييس كمية لعدم اليقين في نتيجة يتم التعبير عنها بشكل احتمالي.**

احتمالية النتيجة	مصطلح
احتمال 99-100٪	مؤكد تقريبا
احتمال 90-100٪	من المحتمل جدا
احتمال 66-100٪	محتمل
احتمال 33-66٪	على الأرجح لا
0-33٪ احتمال	غير محتمل
0-10٪ احتمال	من غير المحتمل جدا
0-1٪ احتمال	غير محتمل بشكل استثنائي

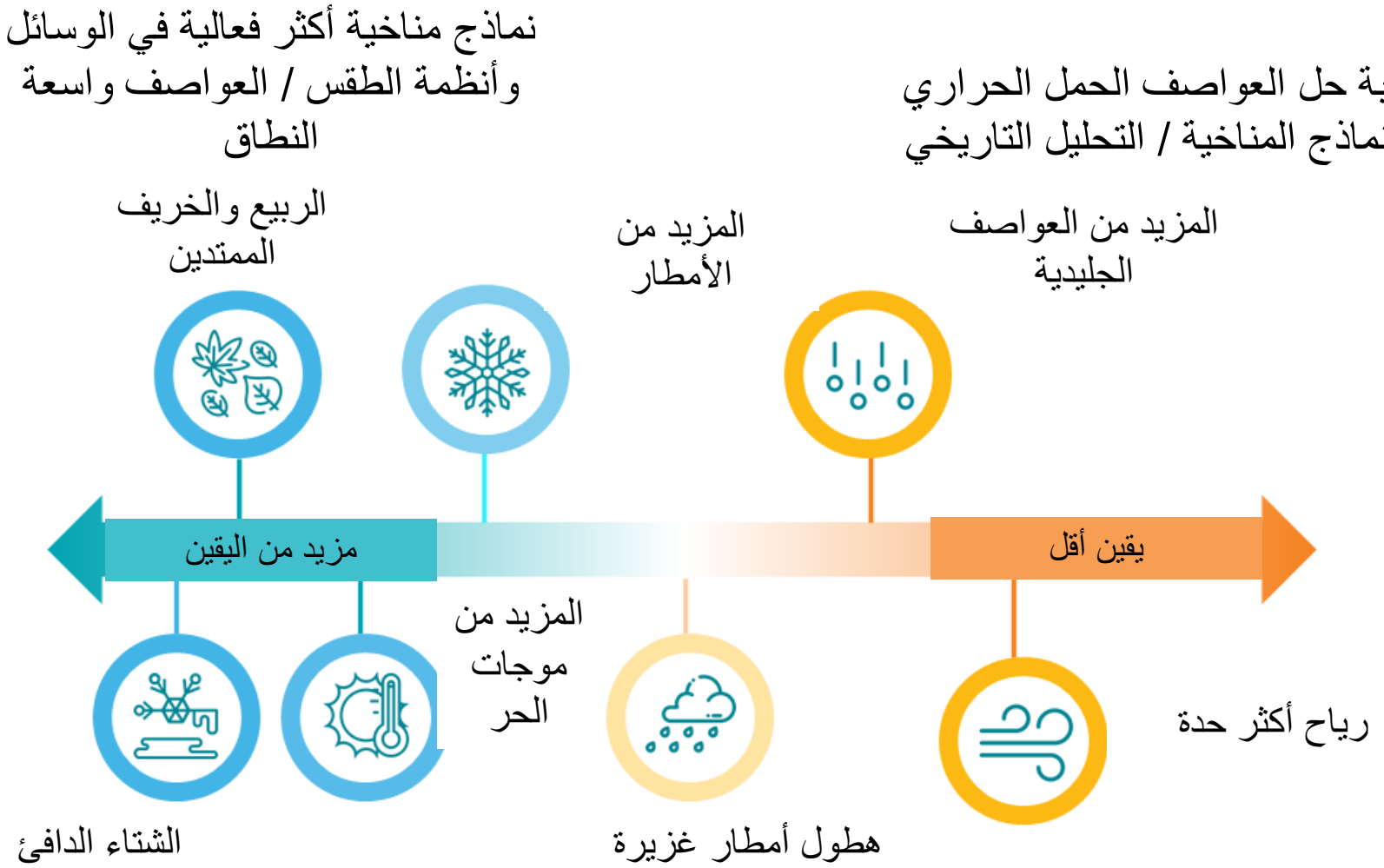
إعادة صياغة عدم اليقين

"عدم اليقين ليس عدوا لعلم المناخ الذي يجب التغلب عليه - إنه حافز يدفع البحث إلى الأمام. حقيقة أن لدينا معرفة غير كاملة حول تغير المناخ يجب أن تزيد فقط من دوافعنا لاتخاذ إجراءات وقائية ضد المخاطر غير المؤكدة ".

كورنر ، أ . ، ليفاندوفسكي ، إس ، فيليبس ، إم وروبرتس ، أو (2015) كتيب عدم اليقين. بريستول: جامعة بريستول.



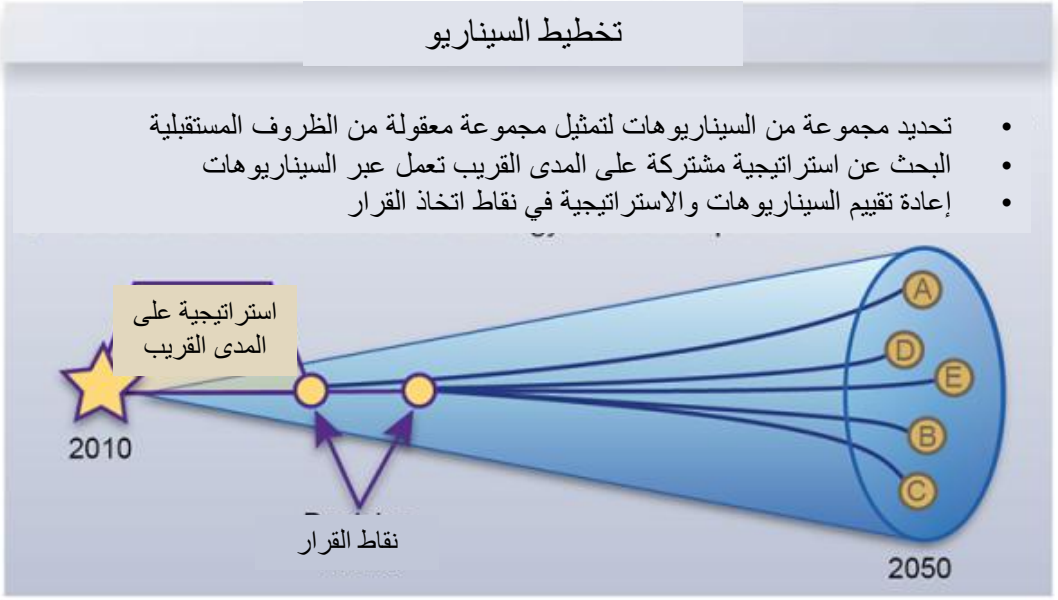
بعض المتغيرات المناخية تتم محاكاتها بشكل أفضل من خلال النماذج المناخية العامة (GCMS)مقارنة بغيرها



نهج التعامل مع عدم اليقين في التخطيط

تخطيط السيناريوهات: إنشاء قائمة ب " المستقبلات المناخية" المحتملة التي قد نتعامل معها:

- ماذا لو حدثت أعلى درجة حرارة موسمية متوقعة في الربيع؟
- ماذا لو حصل المجتمع على مدى السنوات السبعين القادمة باستمرار على أعلى هطول للأمطار المتوقعة وتم تخفيض ميزانية محطات المياه والصرف الصحي إلى النصف؟)



تمارين تخطيط سيناريو دنفر ووتر
https://www.globalchange.gov/browse/multimedia/scenario-planning

نهج التعامل مع عدم اليقين في التخطيط

إدارة المخاطر التكيفية (المنهج الرصدي):

اختيار استراتيجية يمكن تعديلها لتحقيق أداء أفضل حيث يتعلم المرء المزيد عن القضايا المطروحة وكيف يتكشف المستقبل.

- يبحث صناع القرار عن استراتيجيات يمكن تعديلها بمجرد اكتساب رؤى جديدة من الخبرة والبحث

يتوافق تصميم السكك الحديدية مع تقييم مخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر والتحليل الفني لضمان توافق الألواح الحرة للسكك الحديدية مع التوقعات الحالية لمستويات سطح البحر وأحداث الفيضانات التي من المحتمل أن تحدث في المستقبل مع ميزات التكيف المحتملة

نهج التعامل مع عدم اليقين في التخطيط

استراتيجيات قوية أو مرنة:

يتم تحديد مجموعة من الظروف المستقبلية المحتملة التي قد يواجهها المرء ، ثم تم السعي إلى تحديد الاستراتيجيات التي ستعمل بشكل جيد بشكل معقول عبر هذا النطاق.

المصدر: NRDC. 2023، نوفمبر

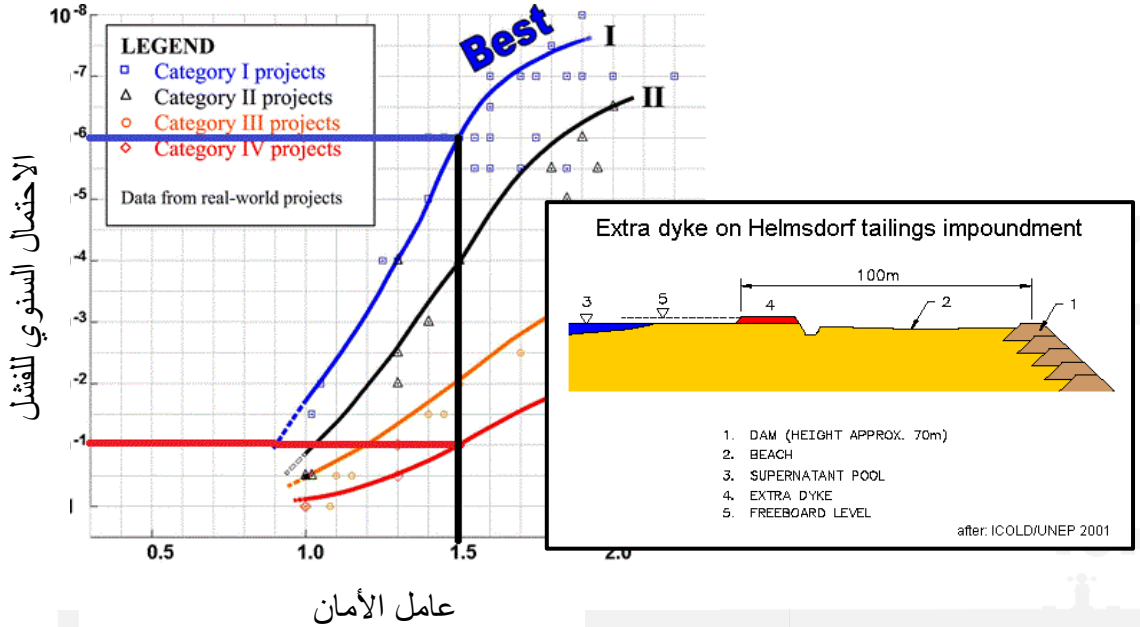
نـهج التعامل مع عدم اليقين في التخطيط

بركة منهارة في بروماديـنيو في البرازيل

الخيارات التي تقلل من تكاليف التنفيذ:

عند اختيار خيارات التكيف ، يمكن لصانعي القرار إعطاء الأولوية لتلك التي تقلل من تكاليف التنفيذ:

- ندم منخفض ("محدود" أو "لا ندم")
- مربح للجانبين (-فوز)
- قابلية الانعكاس والمرونة وهوامش الأمان
- الاستراتيجيات الناعمة
- إجراء التأخير أو القرار



القيادة باليقين

- ✓ عادة ما تكون ثقة أكبر في التوقعات على نطاق أوسع
- ✓ ثقة أكبر في توقعات منتصف القرن مقارنة بأواخر القرن
- ✓ ثقة أكبر في توقعات بعض المتغيرات المناخية أكثر من غيرها (أي درجة الحرارة مقابل هطول الأمطار)
- ✓ تقييم الأدلة والحكم على الثقة في التأثيرات المتوقعة المحددة لمناطق محددة - البحث عن التقارب بين نماذج التأثير

الجلسة 4: عدم اليقين والتكيف. التواصل والمبادئ التوجيهية لتشكيل فرق الخدمات المناخية

بيانات لتقييم المخاطر

استراتيجيات فعالة للتواصل مع تغير المناخ

التعاون الألماني
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

CLIMATE RISK INSTITUTE

ما هو التواصل بشأن تغير المناخ؟

"يتعلق التواصل بشأن تغير المناخ بالتثقيف والإعلام والتحذير والإقناع والتعبئة وحل هذه المشكلة الحرجة. على مستوى أعمق، يتشكل التواصل بشأن تغير المناخ من خلال تجاربنا المختلفة ونماذجنا العقلية والثقافية والقيم الأساسية ووجهات النظر العالمية".

المصدر Yale Program on Climate Change Communication :

أهمية التواصل المناخي

لماذا يوفر الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ موارد حول الاتصالات؟

موضوع معقد للتواصل بوضوح

يمكن أن يبدو الموضوع "مجردا وغير ملموس"

يمكن أن تبين الإحصائيات بأنها بعيدة عن التجارب اليومية.

الاستقطاب السياسي في بعض المجالات، وغياب الخطاب العام والسياسي في مناطق أخرى

Corner, A., Shaw, C. and Clarke, J. (2018). Principles for effective communication and public engagement on climate change: A Handbook for IPCC authors. Oxford: Climate Outreach.

تحديات التواصل بشأن تغير المناخ

اللبس: المناخ مقابل الطقس

الإرباك: كم هائل من المعلومات وتعدد المصادر، وغالبًا ما تكون غير مخصصة للجمهور المستهدف

المخاطر: ميل الأفراد إلى التقليل من تقدير مستوى المخاطر

الإنكار/ الشك/ عدم التصديق: "تغيّر المناخ لم يحدث بعد [أو ليس حقيقيًا؟]"

المصالح المكتسبة: من المستفيد من التشكيك في تغيّر المناخ؟

Adapted from TALKING CLIMATE

نصيحة للتواصل المناخي مع أي جمهور

1. ابدأ بما تعرفه ، وليس بما لا تعرفه
2. كن واضحا بشأن الإجماع العلمي
3. التحول من "عدم اليقين" إلى "المخاطر" ؛ القيادة باليقين
4. كن واضحا بخصوص نوع عدم اليقين الذي تتحدث عنه
5. فهم ما الذي يحرك آراء الناس حول تغير المناخ
6. اجعلها محلية. السؤال الأكثر أهمية لتأثيرات المناخ هو "متى" وليس "إذا"
7. التواصل من خلال الصور والقصص. قم بإجراء محادثة وليس جدال. وأخبر قصة إنسانية وليس علمية

غلين ميلنر

كبير المستشارين في شؤون المناخ وبناء القدرات في وزارة الإسكان والبنية التحتية والمجتمعات في كندا

- متخصص في التكيف مع تغير المناخ وإدارة المخاطر يتمتع بخبرة تزيد عن 10سنوات.
- ملتزم بتحويل البيانات المناخية المعقدة إلى حلول عملية وسهلة الفهم لصانعي القرار.
- خبير في تطبيق النماذج والتوقعات المناخية لتصميم حلول عملية تعزز المرونة في البيئة المبنية وبناء القدرات لدى أصحاب المصلحة.
- شغل مناصب رئيسية، منها مدير أول للمرونة المناخية في شركة JLL، قائد قسم الهندسة ومخاطر المناخ في معهد مخاطر المناخ، متخصص في تغير المناخ في شركة GEI Consultants, Inc.
- يحمل درجة الماجستير في تغير المناخ في تخصص الهشاشة، التأثيرات، والتكيف، ودرجة البكالوريوس في العلوم التطبيقية في الهندسة البيئية من جامعة واترلو.

لماذا يُعدّ التواصل بشأن مخاطر المناخ أمرًا أساسيًا؟

لتجنب التقاعس وبناء القدرات لإدارة المخاطر

لإبراز المبررات الداعمة للتكيّف مع تغير المناخ

لمعالجة المفاهيم الخاطئة

اصنع حجة مقنعة لفهم المخاطر

1) تقديم حجة مقنعة لفهم المخاطر

لا يمكننا الاعتماد على المعلومات التاريخية وحدها في اتخاذ القرارات. بدلا من ذلك، يتم استخدام المعلومات التاريخية مع النماذج لدعم التخطيط المستند إلى السيناريو.

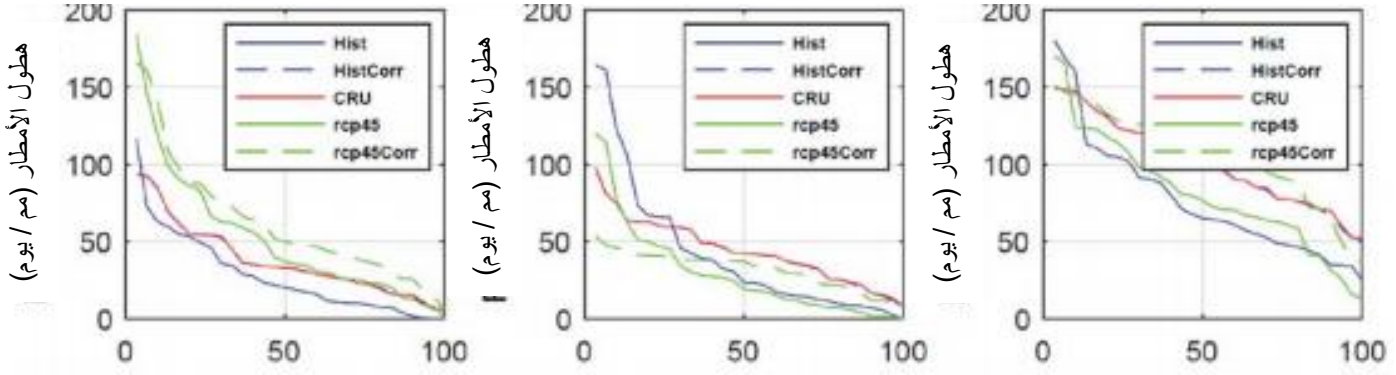
هل يمكننا إيجاد الفرص من خلال فهم مخاطر المناخ؟

ما هي العواقب التي يمكن أن تحدث؟ هل نحن مسؤولون؟

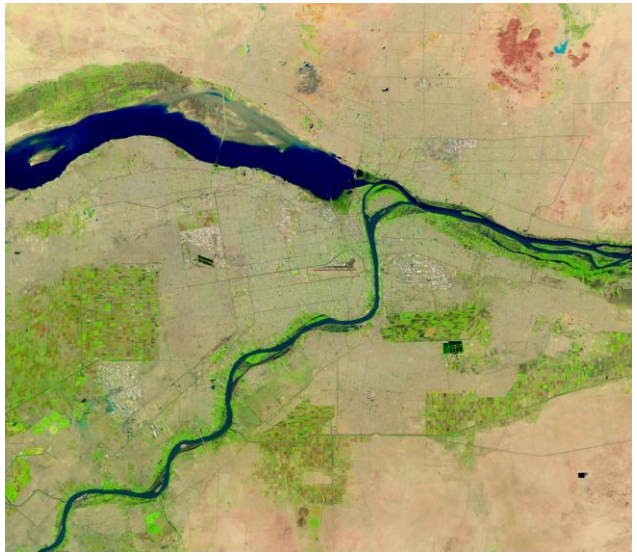
ماذا يحدث إذا لم نكن نعرف مخاطر المناخ لدينا؟

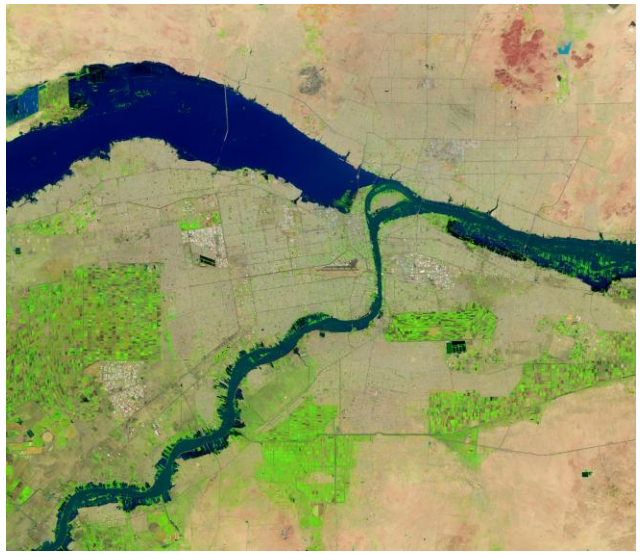
انعكاس:

أي من الصورتين التاليتين كانت أكثر فائدة لك في وضع أحداث الهطول المطري الشديد ضمن سياقها؟



مجموعات بيانات توقعات تغير المناخ في NBI (2019)





فيضانات كارثية في السودان

23 سبتمبر 2016 - 2 سبتمبر 2020 NASA

Images of Change

2) لمعالجة المفاهيم الخاطئة (أ)

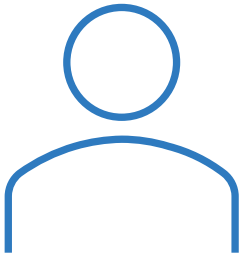
"من المؤكّد بشكل لا لبس فيه أنّ الأنشطة البشرية قد أدّت إلى احترار الغلاف الجوي والمحيط واليابسة. لقد حدثت تغيّرات واسعة النطاق وسريعة في الغلاف الجوي، والمحيط، والغلاف الجليدي، والمحيط الحيوي." – الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ (تقرير التقييم السادس).

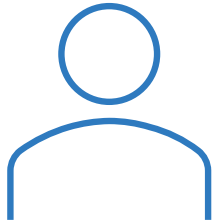
3) لمعالجة المفاهيم الخاطئة (ب)

نعم ، كانت هناك عصور جليدية وفترات أكثر دفئا في الماضي

1) نحن نشهد تغيرات مفاجئة في مستويات ثاني أكسيد الكربون نتيجة للنشاط البشري
2) كانت التغييرات في الماضي مدمرة للغاية للحياة أيضا

لقد تغيّر المناخ دائمًا عبر التاريخ.





[مقتبس من Skeptical Science]

3) لإبراز المبررات الداعمة للتكيّف مع تغير المناخ

يمكن أن يساعد التواصل الجيد لنتائج تقييم المخاطر أصحاب المصلحة الرئيسيين والمجلس والمجتمعات وصناع القرار الآخرين على فهم أن التكيف مع المناخ ليس تكلفة أخرى ، بل استثمار.

المنفعة المشتركة

القيمة المضافة

الشعور بالأمان
تبريد منخفض
الصحة
استجمام
جودة المياه
تعليم
الاقتصاد المحلي
الجماليات
جودة الهواء
التماسك الاجتماعي

+

المنفعة

تقليل المخاطر

الأصول التالفة
تعطل الأعمال/حركة المرور
الإجهاد النفسي
الدخل المفقود
الإصابات والمرض
الاستجابة للطوارئ
المخزون التالف

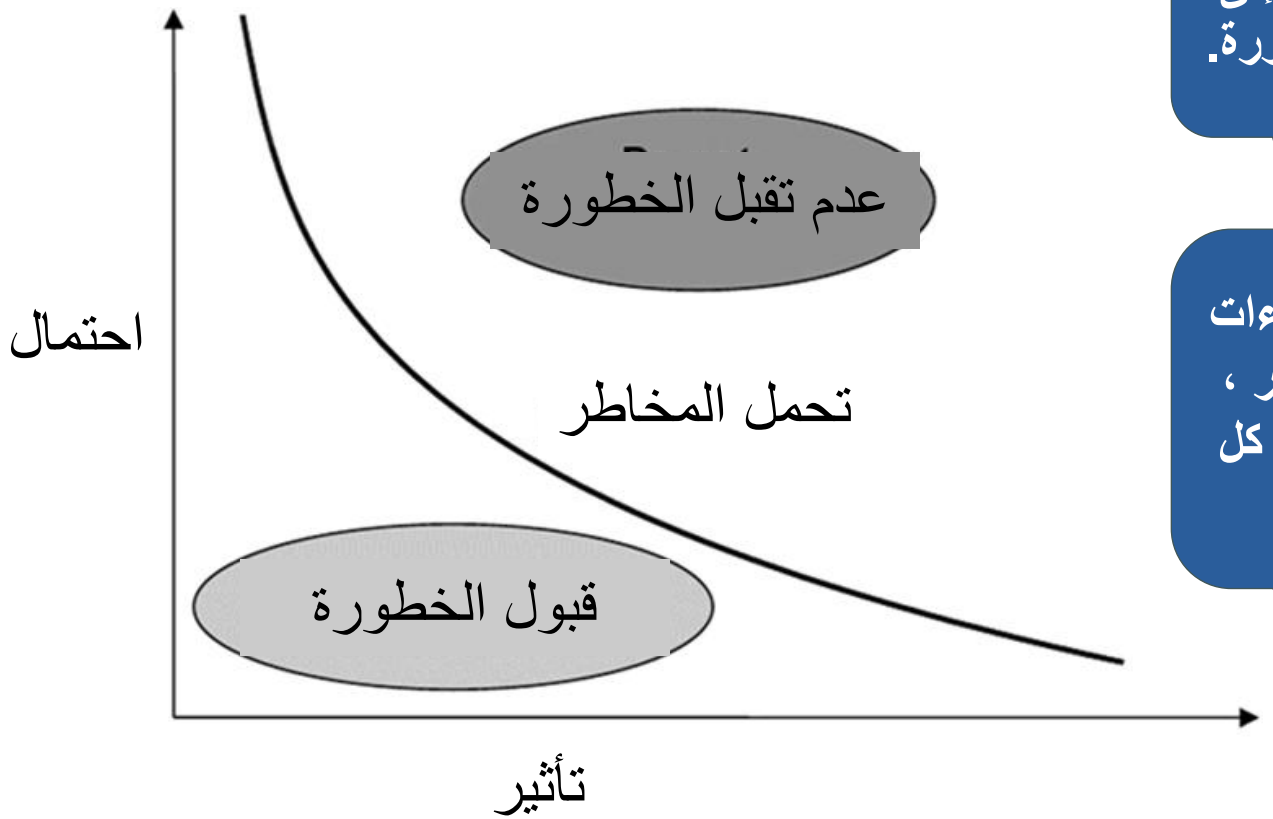
+

التكلفة

الاستثمارات

بناء
تشغيل
تمويل
إعادة الاستثمار
صيانة

4) تجنب التقاعس وبناء القدرات لإدارة المخاطر

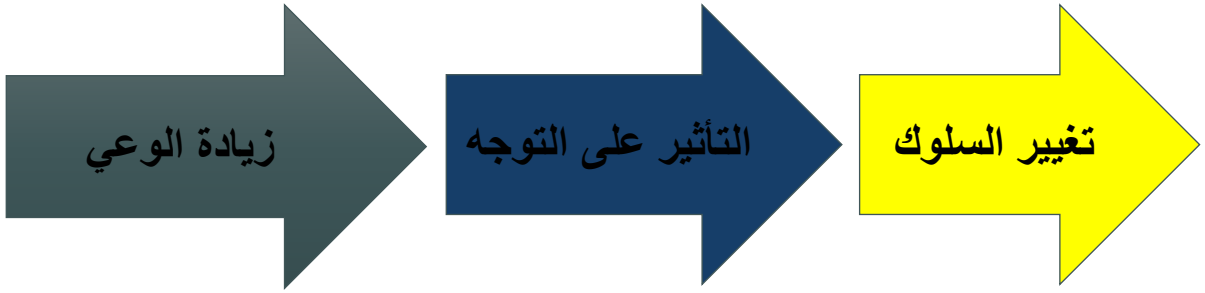


يؤدي الإبلاغ عن المخاطر إلى تحديد تحملنا للمخاطر/للخطورة.

يمكننا بعد ذلك تحديد الإجراءات الاستراتيجية لإدارة المخاطر ، وتجنب القيام بكل شيء في كل مكان.

ما الذي تحاول توصيله؟

ما هو التواصل بشأن تغير المناخ؟



ما هو التواصل بشأن المخاطر؟

هو

- شكل متخصص من أشكال الاتصال
- يستخدم لتعزيز الفهم للمعرفة واتخاذ القرار

يمكن أن يكون...

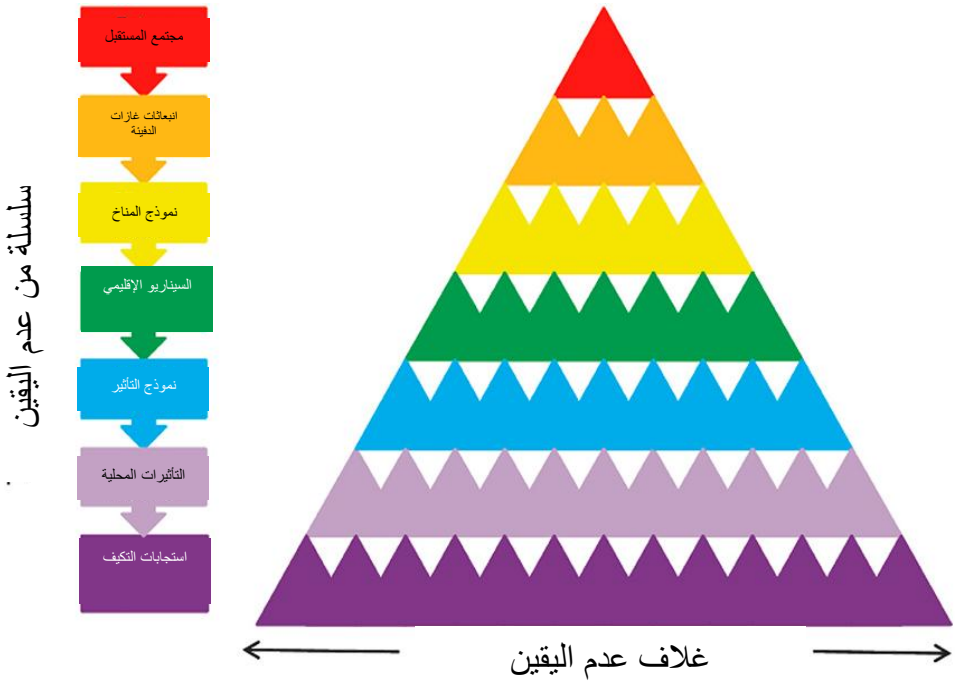
- مقنع - يعتمد على الأساس المنطقي ويسترشد بالمصالح الفضلى للجمهور

هو ليس...

- تحوير للمعنى
- علاقات عامة

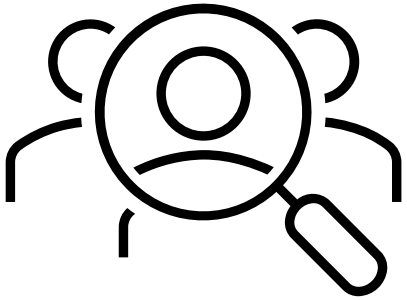
إنها عملية موازنة دقيقة

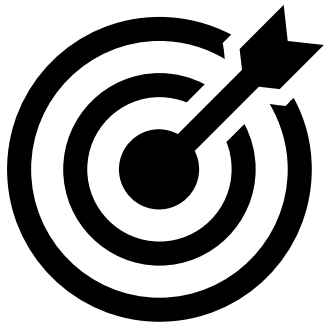
قد تكون المخاطر المناخية معقّدة، لكن لا يجب أن يكون التواصل بشأنها كذلك. تجنّب التعمّق المفرط في التفاصيل أو المبالغة في التركيز على عدم اليقين إلى درجة تؤدي إلى إرباك أو غياب الفعل.



إلى من ستتواصل بشأن مخاطر المناخ، ومتى؟

تقييم احتياجات الجمهور





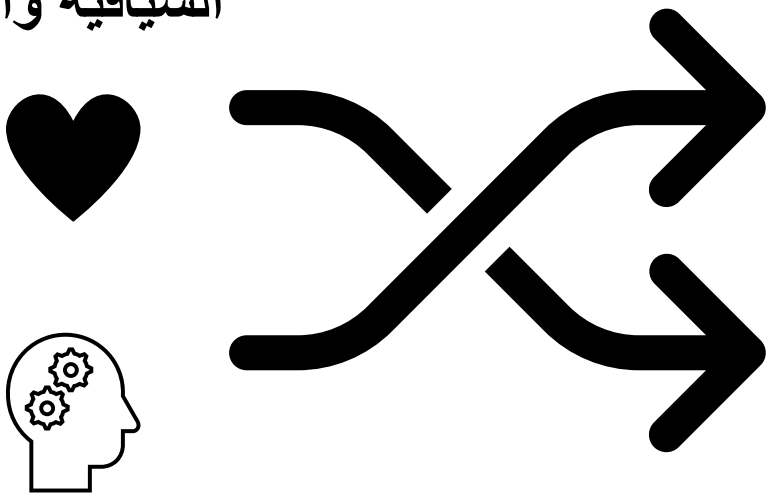
1. من هم; كم عدد المجموعات المختلفة؟
2. ما هي مصالحهم في القضايا؟ المخاوف؟
3. ما هو التأثير المطلوب للمعلومات؟
4. ماذا يحتاجون إلى معرفته؟
5. ماذا يعرفون بالفعل. مستوى الفهم؟
6. القنوات وشكل المعلومات المناسبة؟

كيف يمكنك ـ أو يجب عليك ـ التخطيط من أجل تواصل فعّال؟

محتوى الرسالة وطرق التوصيل

فهم تأثير العوامل
السياقية والقيم

أفضل التواصل
بشأن المخاطر!



تقديم المعلومات الأكثر
صلة لفهم أفضل

النهج العملي العام

تحديد وفهم الجمهور المستهدف

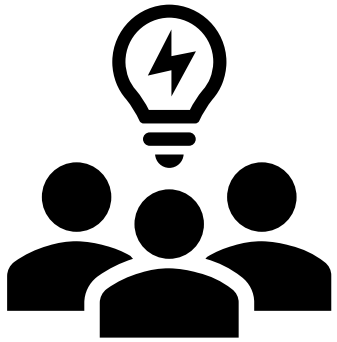
تحديد أهداف التواصل بشأن المخاطر

إعداد محتوى الرسالة

تنفيذ المعلومات وتقديمها

مراقبة وتقييم البرنامج

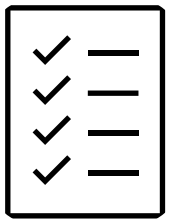
النغمة واللغة



- ❑ استخدم اللغة اليومية
- ❑ تجنب المصطلحات الفنية والبيروقراطية
- ❑ تجنّب التحدث إلى الناس بنبرة استعلاء
- ❑ شرح الاختصارات والمصطلحات الفنية
- ❑ استخدم الصوت الفعال: "لقد فعلنا هذا" مقابل "تم ذلك"

التوجيه النهائي

التواصل مهم ويسهل نقل المعلومات لاتخاذ إجراءات مستنيرة

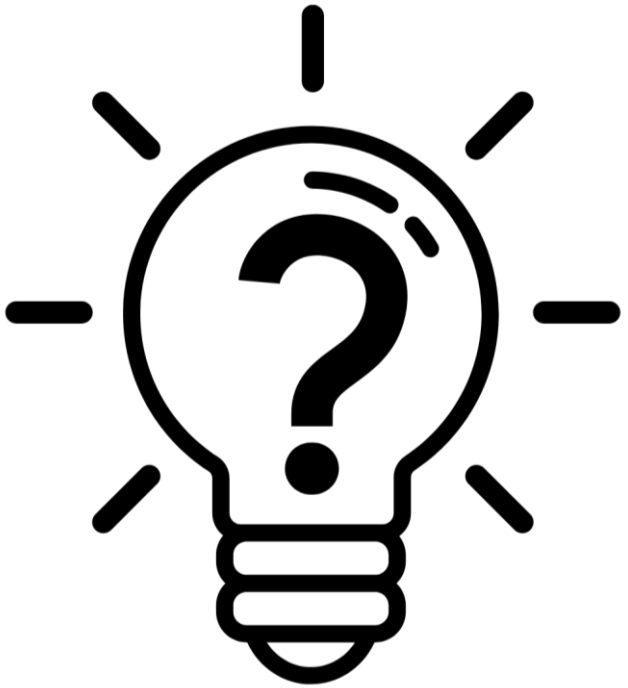


ضع خطة وحدد أهدافا واقعية

*

تعرف على جمهورك ، ولا تتجاهل قيمهم

نشاط 18



نشاط 18: عرض بيانات المناخ والتواصل بشأنها

باستخدام الخطر المناخي الذي تم تكليف مجموعتكم به في التمرين السابق، على كل فريق إعداد عرض تقديمي قصير يبرز أهم النتائج المتعلقة بذلك الخطر المناخي.

تأكدوا من تغطية النقاط التالية:

- الاتجاهات الرئيسية المرصودة والمتوقعة لهذا الخطر.
- أوجه عدم اليقين المرتبطة بالبيانات أو التوقعات.
- أي تحديات واجهتموها أثناء تحليل أو تفسير هذا الخطر.

يتبع في اليوم الرابع.

خلاصة

- انعكاسات حول بيانات المناخ والتواصل
- أهم الدروس المستفادة من يومٍ خُصِّص للنقاش حول علم المناخ، وخدمات المناخ، ودور الفرق متعددة التخصصات في دفع مسار التكيّف إلى الأمام.

شكرا!

AL.DOUGLAS@CLIMATERISKINSTITUTE.CA

CRI: https://climateriskinstitute.ca/