



CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU (Đại cương về BĐKH) **Phần II**

Phan Van Tan

phanvantan@hus.edu.vn

B14: Xây dựng kịch bản BĐKH

Bài 1: Các thành phần của hệ thống khí hậu

Bài 2: Sự truyền bức xạ và khí hậu

Bài 3: Hoàn lưu khí quyển và khí hậu

Bài 4: Bề mặt đất, Đại dương và khí hậu

Bài 5: Lịch sử và sự tiến triển của khí hậu Trái đất

Bài 6: Khái niệm về Biến đổi khí hậu

Bài 7: Tác động bức xạ và BĐKH

Bài 8: Biến đổi trong các thành phần của hệ thống khí hậu

Bài 9: Biến đổi của các hiện tượng cực đoan

Bài 10: Giới thiệu về khí hậu Việt Nam

Bài 11: Biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Bài 12: Mô hình hóa khí hậu

Bài 13: Dự tính khí hậu

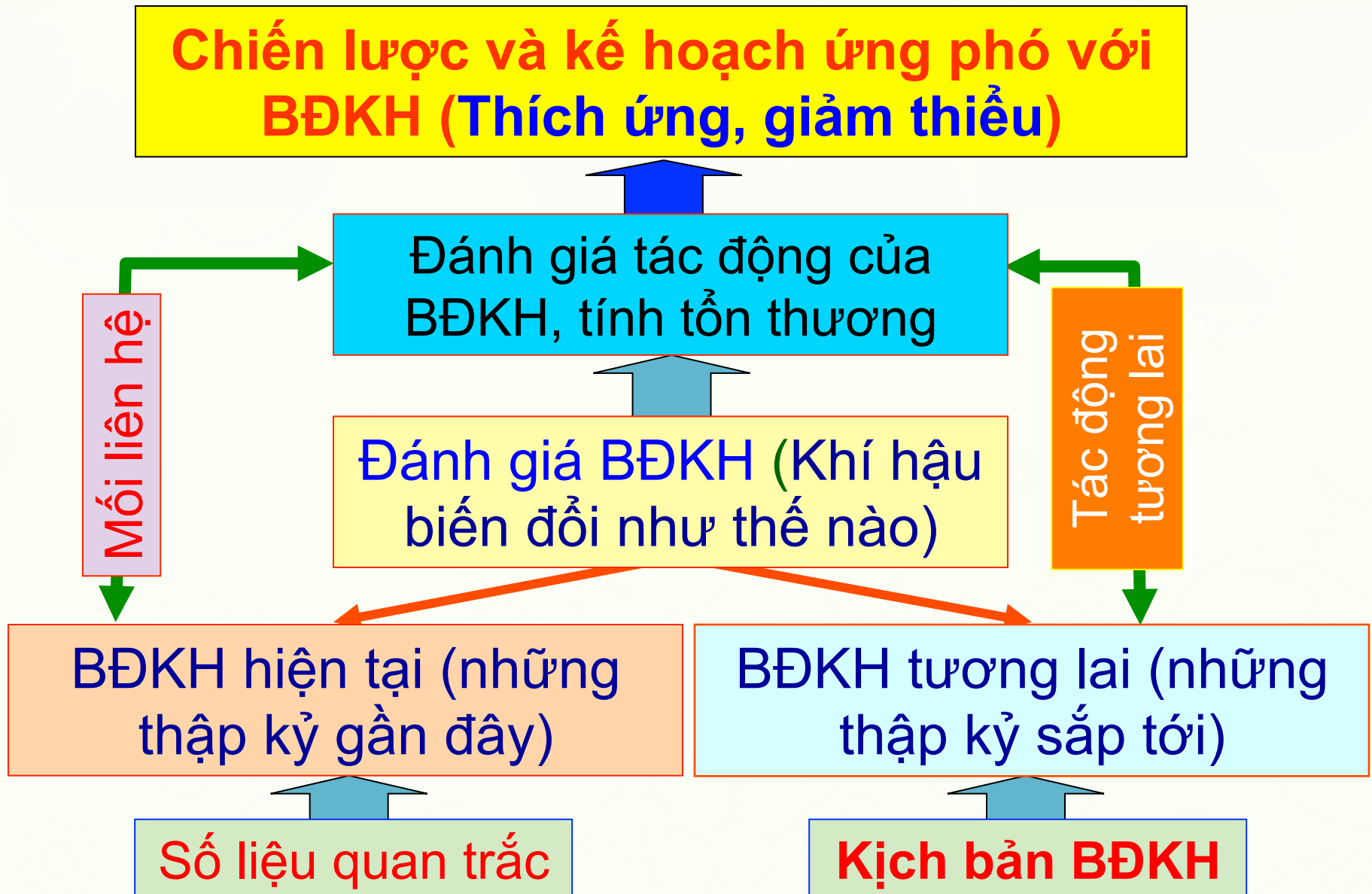
Bài 14: Xây dựng kịch bản BĐKH

Bài 15: Tác động của BĐKH và tính dễ bị tổn thương do BĐKH

Khái niệm

- ❁ Kịch bản BĐKH là điều kiện khí hậu trong tương lai được dự tính dựa trên các kịch bản phát thải khí nhà kính
- ❁ Kịch bản BĐKH toàn cầu là bức tranh khí hậu toàn cầu rút ra từ các kết quả dự tính của các mô hình khí hậu toàn cầu
- ❁ Kịch bản BĐKH khu vực, quốc gia, vùng lãnh thổ là bức tranh khí hậu chi tiết cho các khu vực, quốc gia, vùng lãnh thổ được tổng hợp từ các kết quả dự tính từ các mô hình khí hậu khu vực hoặc từ các mô hình thống kê
- ❁ Các kịch bản BĐKH được hình thành để phục vụ công tác quy hoạch phát triển, ứng phó với BĐKH và quản lý rủi ro khí hậu

Lôgic của bài toán nghiên cứu BDKH



Các bước thực hiện

Đánh giá BDKH và tác động của nó **trong quá khứ**

Xác định mối liên hệ; Khắc phục; Phát huy

Đánh giá BDKH và tác động của nó **trong tương lai**

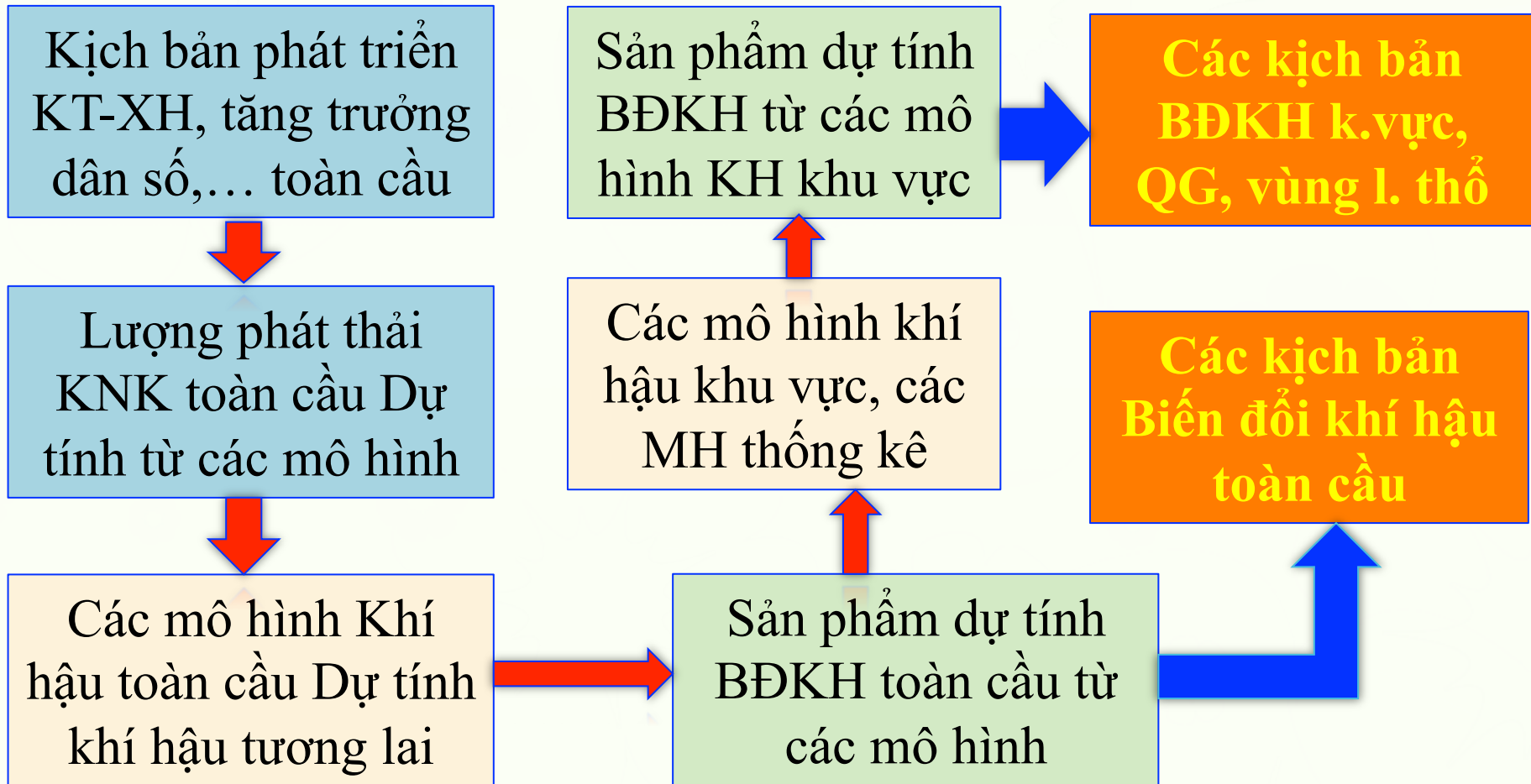
Xây dựng chiến lược, kế hoạch hành động ứng phó

Xây dựng các kịch bản Biến đổi khí hậu

Kết quả dự tính BDKH trong tương lai

- ❁ Tránh nhầm lẫn giữa “**khắc phục sự cố**” với “**ứng phó**”
- ❁ **Thách thức lớn nhất:** Độ tin cậy của các kịch bản BDKH

Các bước hình thành Kịch bản BĐKH



❁ **Độ tin cậy của các kịch bản BĐKH?**

❁ **Phải có nhiều sản phẩm dự tính BĐKH**

Các bước xây dựng kịch bản BĐKH cho khu vực, quốc gia, vùng lãnh thổ

- ❁ Lựa chọn kịch bản phát thải khí nhà kính:
 - ❁ SRES: A1B, A1T, A1FI, A2, B1, B2
 - ❁ RCPs: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, RCP8.5
- ❁ Lựa chọn sản phẩm dự tính từ các mô hình GCMs:
 - ❁ Rất nhiều mô hình từ các Trung tâm mô hình hoá khác nhau
 - ❁ Coupled Model Intercomparison Project: CMIP3, CMIP5, CMIP6
- ❁ Lựa chọn công cụ downscaling:
 - ❁ RCMs, Statistical Models
- ❁ Lựa chọn thời kỳ cơ sở (Baseline):
 - ❁ 1961-1990, 1971-2000, 1980-1999, 1986-2005,...

Các bước xây dựng kịch bản BĐKH cho khu vực, quốc gia, vùng lãnh thổ

❁ Tiền xử lý số liệu:

- ❁ Chuẩn bị số liệu cho các mô hình: Điều kiện ban đầu, điều kiện biên,...

❁ Thực hiện downscaling:

- ❁ Chạy các RCMs trên hệ thống máy tính
- ❁ Hoặc tính toán bằng các mô hình thống kê

❁ Xử lý sau mô hình:

- ❁ Tính toán các đặc trưng: Tháng, Mùa, Năm,...
- ❁ Tổ hợp
- ❁ Đánh giá

❁ Tổng hợp kết quả để hình thành kịch bản:

- ❁ Tính bất định
- ❁ Độ tin cậy

Các bước xây dựng kịch bản BĐKH cho khu vực, quốc gia, vùng lãnh thổ

CMIP5

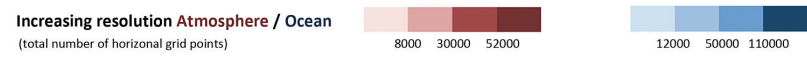
Model name	AOGCM					ESM			
	Atmos	Land Surface	Ocean	Sea-Ice	FC	Aerosol	Atmos Chem	Land Carbon	Ocean BGC
ACCESS1.0, ACCESS1.3	Australia								
BCC-CSM1.1, BCC-CSM1.1(m)	China								
BNU-ESM	China								
CanCM4	Canada								
CanESM2	Canada								
CCSM4									
CESM1 (BGC)									
CESM1 (WACCM)	USA	HT							
CESM1 (FASTCHEM)									
CESM1 (CAM5)									
CESM1 (CAM5.1-FV2)	USA								
CMCC-CM, CMCC-CMS		HT							
CMCC-CESM	Italy	HT							
CNRM-CM5	France								
CSIRO-Mk3.6.0	Australia								
EC-EARTH	Europe								
FGOALS-g2	China								
FGOALS-s2	China								
FIO-ESM v1.0	China								
GFDL-ESM2M, GFDL-ESM2G									
GFDL-CM2.1	USA								
GFDL-CM3		HT							
GISS-E2-R, GISS-E2-H	USA	HT				p2, p3*	p2, p3*		
GISS-E2-R-CC, GISS-E2-H-CC	USA	HT				p2, p3*	p2, p3*		
HadGEM2-ES									
HadGEM2-CC	UK	HT							
HadCM3									
HadGEM2-AO	Korea								
INM-CM4	Russia								
IPSL-CM5A-LR / -CM5A-MR / -CM5B-LR	France	HT							
MIROC4h, MIROC5		HT							
MIROC-ESM	Japan	HT							
MIROC-ESM-CHEM									
MPI-ESM-LR / -ESM-MR / -ESM-P	Germany	HT							
MRI-ESM1	Japan	HT							
MRI-CGCM3	Japan	HT							
NCEP-CFSv2	USA								
NorESM1-M	Norway								
NorESM1-ME	Norway								
GFDL-HIRAM C180 / -HIRAM C360	USA								
MRI-AGCM3.2S / -AGCM3.2H	Japan								

AMIP

CMIP3

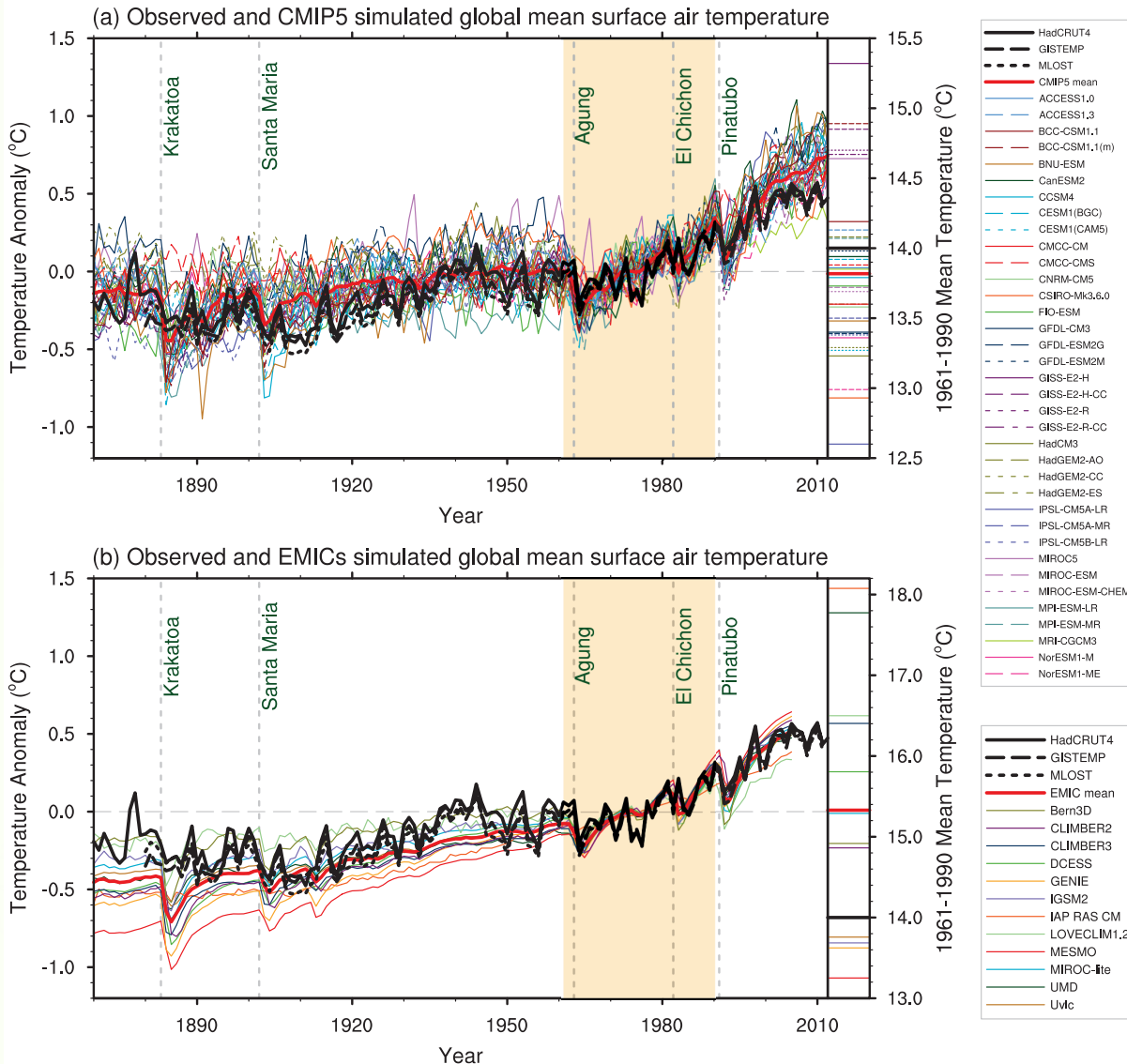
BCC-CM1	China									FC
BCCR-BCM2.0	Norway									
CCSM3	USA									FC
CGCM3.1(T47)										FC
CGCM3.1(T63)	Canada									FC
CNRM-CM3	France									
CSIRO-Mk3.0, CSIRO-Mk3.5	Australia									
ECHAM5/MPI-OM	Germany									
ECHO-G	D/Korea									FC
FGOALS-g1.0	China									
GFDL-CM2.0										
GFDL-CM2.1	USA									
GISS-AOM										
GISS-EH	USA									
GISS-ER										
INGV-ECHAM4	Italy									
INM-CM3.0	Russia									FC
IPSL-CM4	France									
MIROC3.2(hires)	Japan	HT								
MIROC3.2(medres)	Japan									
MRI-CGCM2.3.2	Japan									FC
NCAR-PCM	USA									
UKMO-HadCM3										
UKMO-HadGEM1	UK									

Increasing complexity



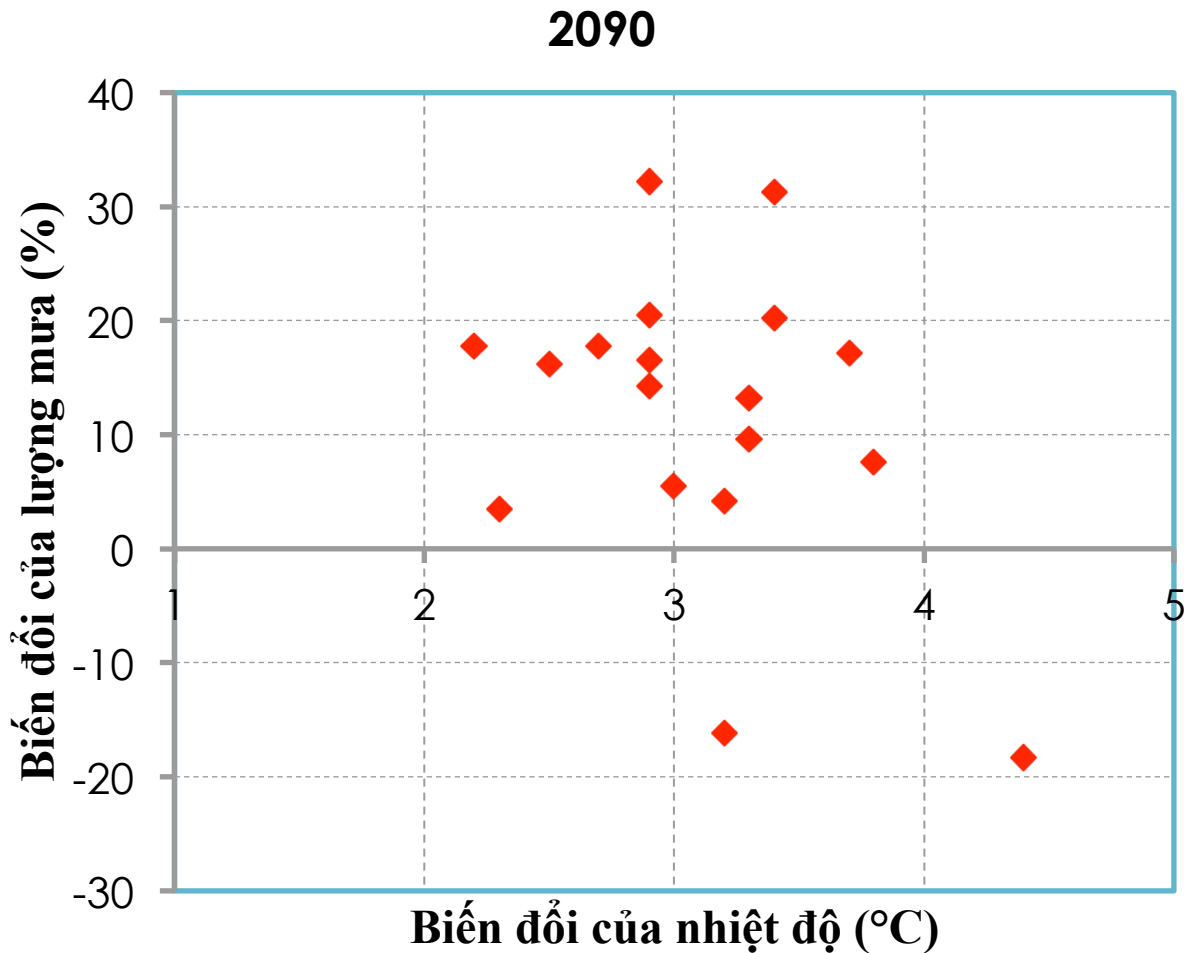
Main features of the AOGCMs and Earth System Models (ESMs) participating in Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5), and a comparison with Coupled Model Intercomparison Project Phase 3 (CMIP3), including components and resolution of the atmosphere and the ocean models.

Các bước xây dựng kịch bản BĐKH cho khu vực, quốc gia, vùng lãnh thổ



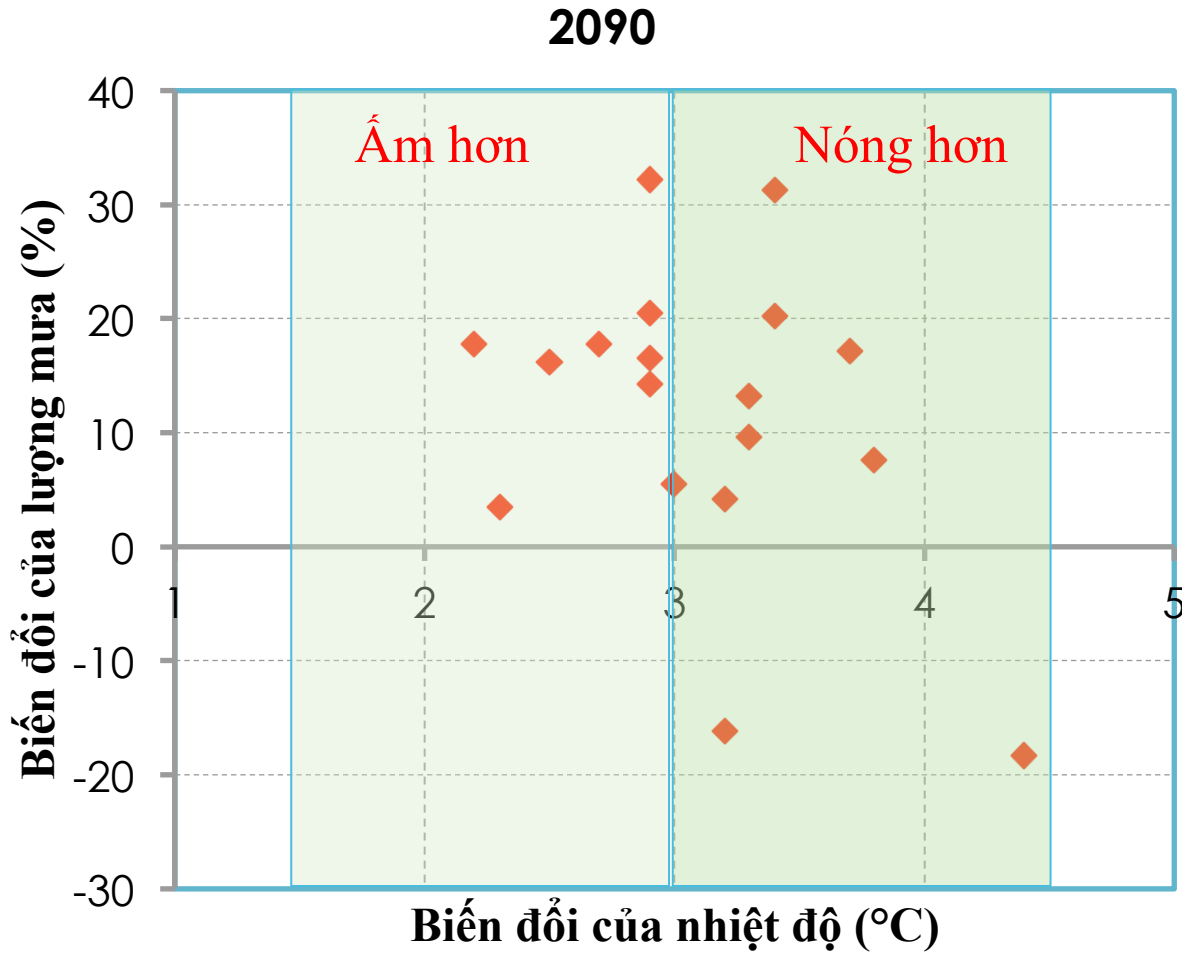
Observed and simulated time series of the anomalies in annual and global mean surface temperature. All anomalies are differences from the 1961–1990 time-mean of each individual time series

Tính bất định và độ tin cậy



- Mỗi điểm trên đồ thị biểu diễn kết quả dự tính sự biến đổi của nhiệt độ và lượng mưa của 1 mô hình
- Nhiệt độ tăng từ 2-4°C
- Lượng mưa biến đổi trong khoảng -20% to +30%
- Khá phức tạp
- Cần phải đơn giản hoá cho người sử dụng

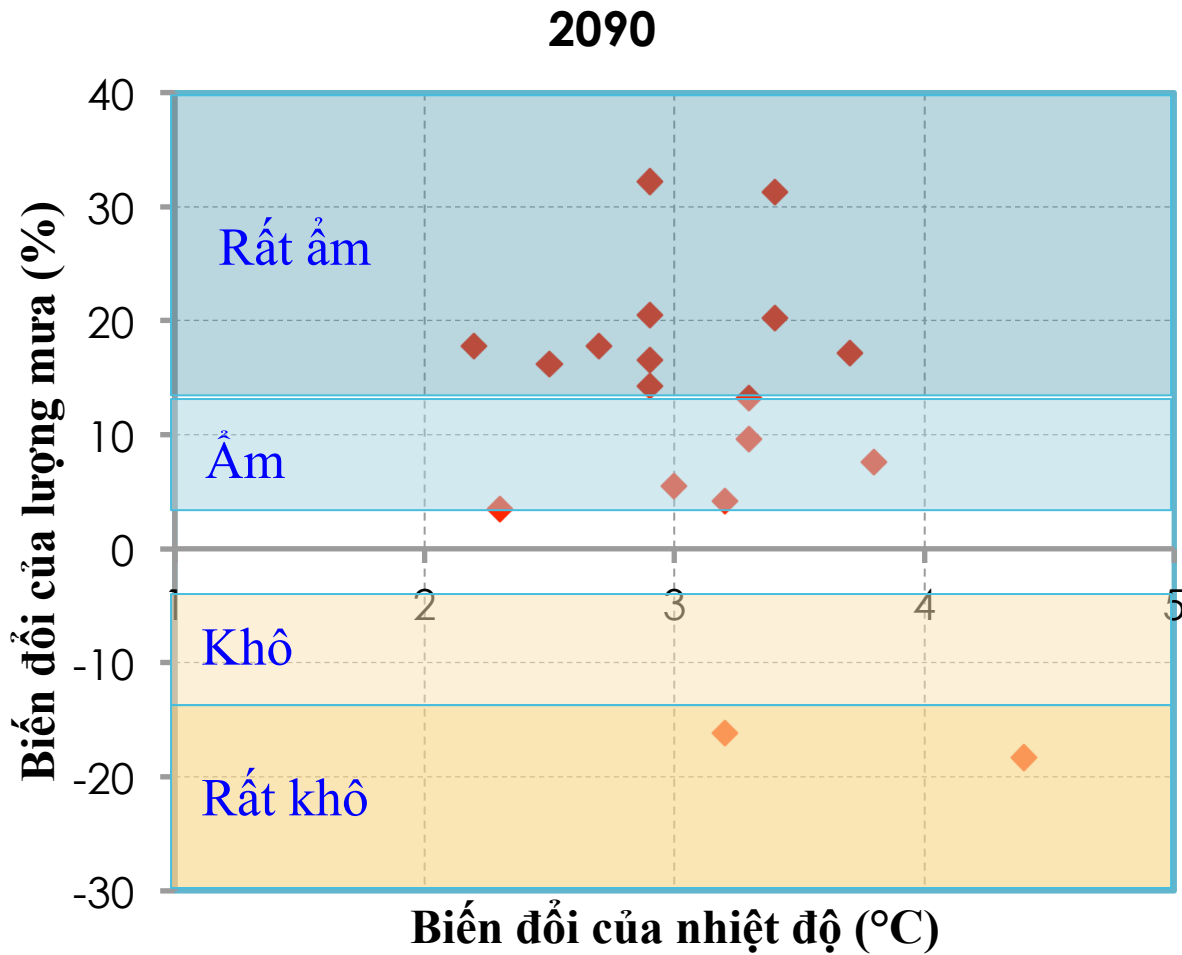
Tính bất định và độ tin cậy



Dựa vào nhiệt độ:

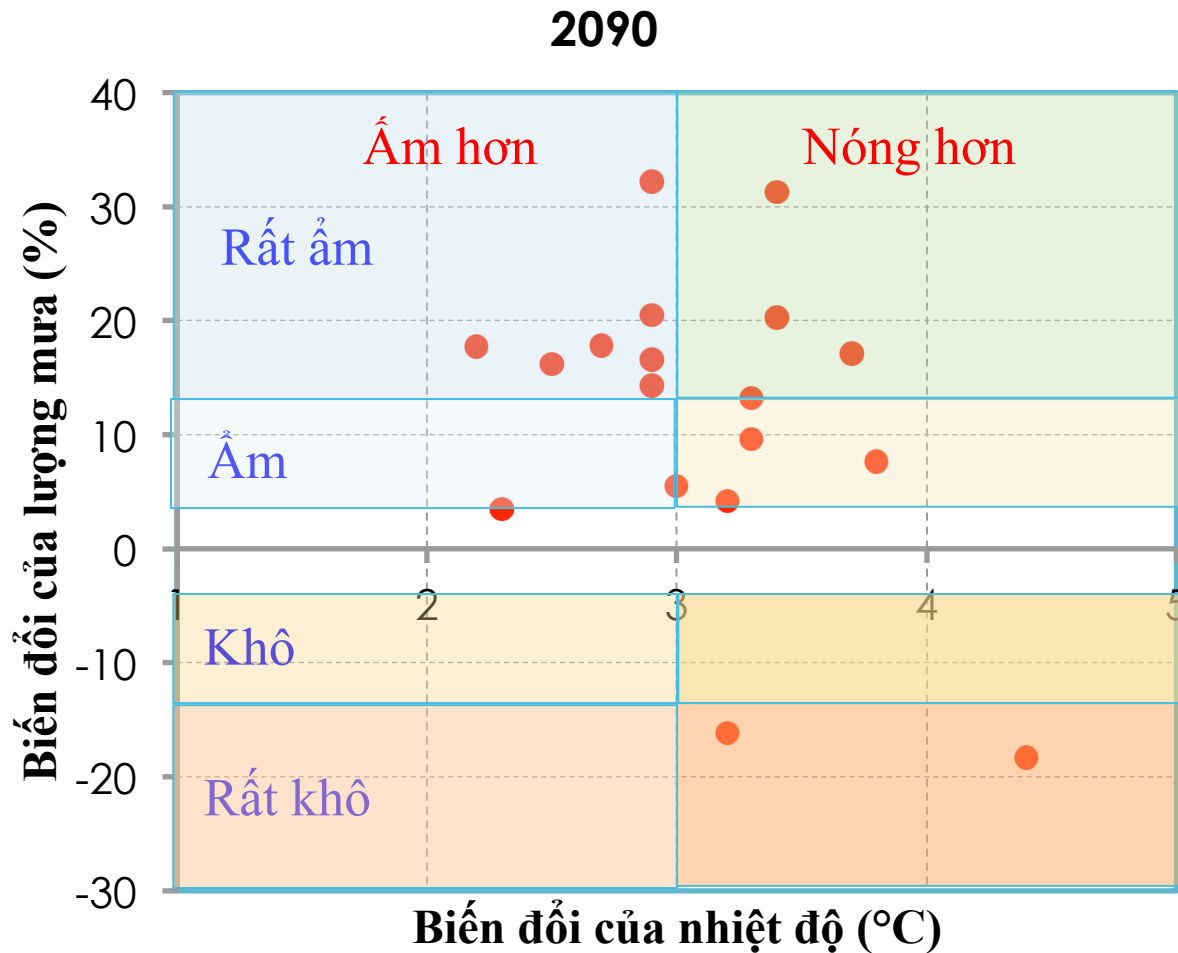
- 8/18 mô hình dự tính khí hậu **ấm hơn**
 - 10/18 mô hình dự tính khí hậu **nóng hơn**
- Đều có thể xảy ra**

Tính bất định và độ tin cậy



- Dựa vào lượng mưa
- 10/18 mô hình dự tính khí hậu sẽ **rất ẩm ướt**
 - 6 mô hình dự tính khí hậu sẽ **ẩm hơn**
 - 2 mô hình dự tính khí hậu sẽ **rất khô**
- Đều có thể xảy ra**

Tính bất định và độ tin cậy



Kết hợp cả hai

- Sử dụng 2 pha nhiệt độ (ấm và nóng) kết hợp với 4 pha lượng mưa sẽ được 8 trường hợp (kịch bản) có thể xảy ra
- Mỗi trường hợp có độ tin cậy khác nhau
- 3 trường hợp không có mô hình nào dự tính (vì số mô hình ít)

Đều có thể xảy ra

Sử dụng thông tin kịch bản

- ❁ Kết quả dự tính từ nhiều mô hình có thể được sử dụng để xây dựng thành các kịch bản khác nhau
- ❁ Từ tập hợp các kết quả dự tính có thể hình thành nhiều kịch bản tùy thuộc vào mục đích sử dụng
- ❁ Nguyên tắc xây dựng kịch bản là xác định các phương án cho độ tin cậy cao nhất có thể và xác định được các trường hợp xấu nhất có thể xảy ra
 - ❁ Những phương án có độ tin cậy cao được sử dụng trong quy hoạch phát triển
 - ❁ Những trường hợp xấu nhất dùng để quản lý rủi ro

Nguyên tắc sử dụng hiệu quả

- ❁ Thông tin dự tính khí hậu rất nhiều và phức tạp
- ❁ “Khoảng trống” giữa các nhà Dự tính khí hậu, Các nhà khoa học chuyên ngành, Các nhà quản lý và Cộng đồng
- ❁ Cần phải “ngồi lại với nhau” để đưa ra các phương án (kịch bản)
- ❁ Làm rõ ý nghĩa của kết quả từ các mô hình
- ❁ Đối sánh với chiến lược/kế hoạch phát triển
- ❁ Liệt kê danh mục các tham số
- ❁ Tham khảo ý kiến cộng đồng



Lại một ví dụ khác

- ❁ Giả sử đang quan tâm đến vấn đề ứng phó với BĐKH trong lĩnh vực nông nghiệp
- ❁ Sau khi làm việc giữa các nhà Khí hậu, Canh nông, Lãnh đạo tỉnh và Hội nông dân (đại diện cộng đồng)
 - ❁ Ba yếu tố cần quan tâm là: Nhiệt độ, Lượng mưa và Bức xạ
 - ❁ Sau khi xem xét thấy sự biến đổi của Bức xạ không ảnh hưởng đáng kể, chỉ cần xem xét lượng mưa và nhiệt độ
 - ❁ Chia khoảng nhiệt độ biến đổi: Chọn 4 khoảng
 - ❁ Chia khoảng lượng mưa biến đổi: Chọn 5 khoảng
 - ❁ Tổng cộng có 20 trường hợp (kịch bản) có thể xảy ra

Lại một ví dụ khác

Kết quả dự tính từ các mô hình

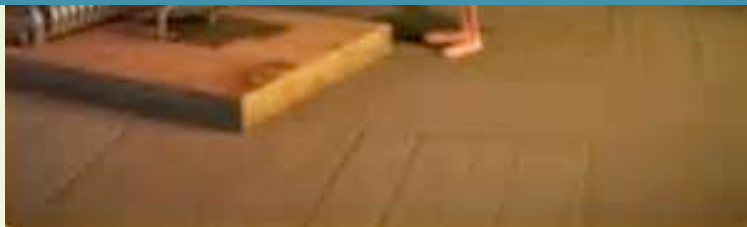
	<0.5C	0.5C÷1.5C	1.5C÷3.0C	>3.0C
> 15%			1/18 (5%)	3/18 (16%)
5% ÷ 15%			4/18 (22%)	
-5% ÷ 5%			5/18 (27%)	2/18 (11%)
-15% ÷ -5%			1/18 (5%)	
< -15%			1/18 (5%)	1/18 (5%)

- ❁ Cần phải có những quyết định lựa chọn từ các nhà chuyên môn, các nhà quản lý và cộng đồng → Tính đồng thuận
- ❁ Nên chọn phương án nào?
- ❁ Các phương án khác nên xử lý ra sao? → Quản lý rủi ro

Quản lý rủi ro

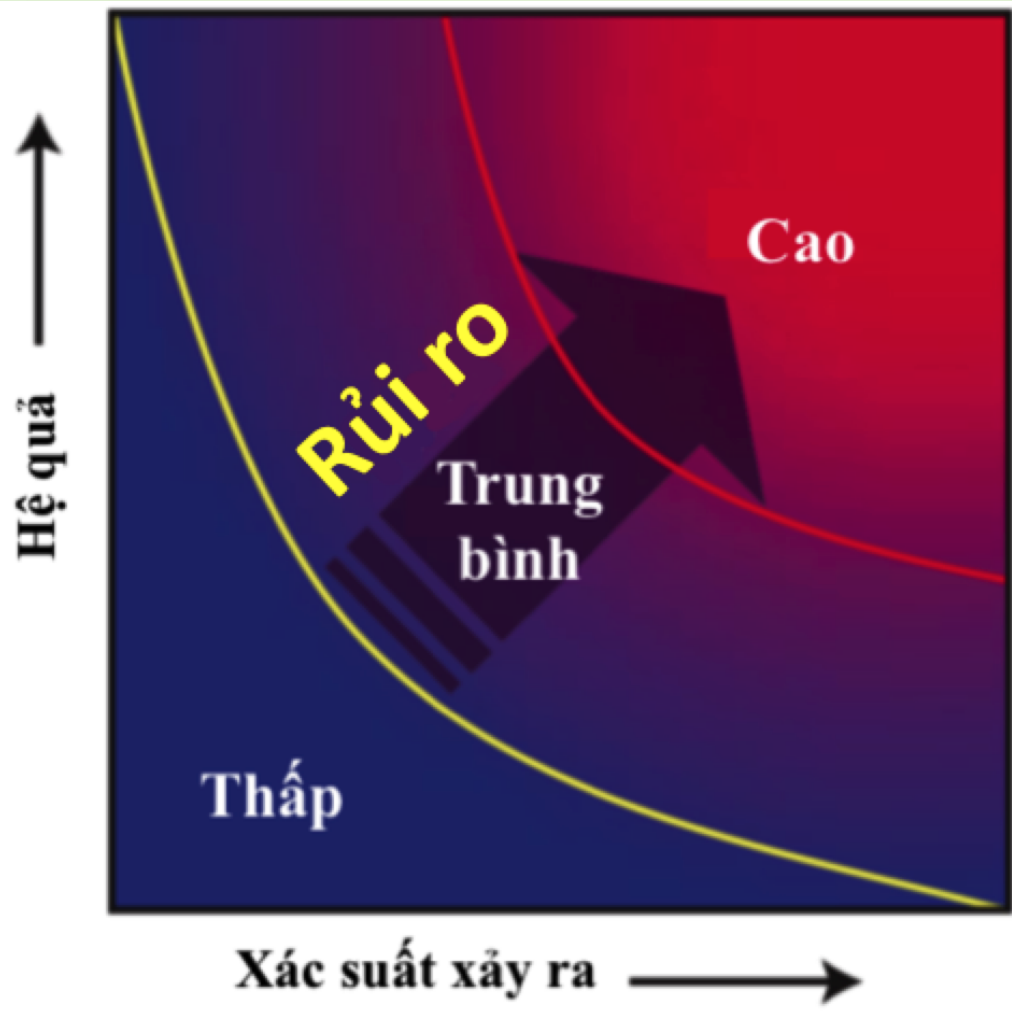


- BĐKH có thể dẫn đến những rủi ro
- Vấn đề là cần phải lường được các khả năng xảy ra để chủ động ứng phó → Quản lý rủi ro



- ❁ Chú chuột, miếng pho-mat và cái bẫy
- ❁ Lựa chọn giữa “nhịn đói” và “rủi ro”?

Đánh giá rủi ro



Theo CSIRO & BoM (2007)

- Rủi ro = Hậu quả x Mức độ (xác suất) xảy ra
- Các loại rủi ro khí hậu và cách quản lý
- Quan trọng để xem xét những trường hợp
 - Xấu nhất
 - Xảy ra nhiều nhất