



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและ  
การจัดระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว”

โดย

อาหนนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และคณะ

กุมภาพันธ์ 2554



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ “การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบ  
เผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว”

โดย

อาหนนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา และคณะ

เมษายน 2554

## รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

### โครงการ “การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบ เผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว”

#### คณะผู้วิจัย

#### สังกัด

- |                             |                                               |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา | ศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ |
| 2. ภูมิรินทร์ เตาวโรดม      | ศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ |
| 3. วัชรพงษ์ น้อยหมื่นไวย    | ศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ |

ชุดโครงการ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อประเทศไทย”

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

### กิตติกรรมประกาศ

โครงการ “การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบ  
เผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว” สำเร็จลุล่วงด้วยดี โดยอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วนด้วยกัน  
ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนด้านงบประมาณ ตลอดจนขอบคุณทีมงานกลุ่มวิจัย  
การจำลองภูมิอากาศในอนาคต ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยในช่วงระหว่างช่วงปี  
2551-2552 ได้แก่ คุณศุภกร ชินวรรณ จากศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์ วิจัยและฝึกอบรมด้านการเปลี่ยนแปลงของ  
โลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และคณะ รองศาสตราจารย์ ดร. สิรินทรเทพ เต่า  
ประยูร จากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และคณะ  
และรองศาสตราจารย์ ดร. กัณห์ธีร์ บุญประกอบ และคณะ จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ให้ความ  
อนุเคราะห์ข้อมูลสำหรับโครงการนี้

## บทคัดย่อ

|                 |                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัสโครงการ     | RDG5330007                                                                                                               |
| ชื่อโครงการ     | การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว |
| ชื่อนักวิจัย    | อานนท์ สนิทวงศ์ ณ อยุธยา ภูมิรินทร์ เตาวโรตม และวัชรพงษ์ น้อยหมื่นไวย<br>ศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ   |
| E-mail address: | anond@start.or.th, bhumrindra@cckm.or.th, watcharapong@cckm.or.th                                                        |
| ระยะเวลาโครงการ | 20 เมษายน 2553 – 19 กุมภาพันธ์ 2554                                                                                      |

โครงการนี้เป็นการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลอันเป็นผลจากการจำลองลักษณะอากาศรายวันในอนาคตหลายแบบจำลองที่ต่างกัน และใช้ชุดข้อมูลตั้งต้นที่แตกต่างกันของทีมงานวิจัยภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในระหว่างปี 2551-2552 จำนวน 5 แบบจำลอง เพื่อหาข้อสรุปแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเชิงอุตุนิยมวิทยา การศึกษาทำการเปรียบเทียบกับอดีต (ค.ศ. 1980-1989) กับ อนาคตอีก 30-50 ปีข้างหน้า (ค.ศ. 2040-2059) ด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยทางสถิติจากผลของแบบจำลองทั้งห้า และทำ Inverse distance weighting (IDW) ของข้อมูลแบบจำลองแต่ละชุดทั้งหมดที่มีค่าตกอยู่บนตาราง (grid) บนพื้นที่ประมาณ 20 ตารางกิโลเมตร ได้ผลสังเขปในอนาคตอีก 30-50 ปีข้างหน้า ผลลัพธ์แสดงให้เห็นค่าอุณหภูมิที่มีแนวโน้มสูงขึ้นประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้นประมาณ 3-5 องศาเซลเซียส ทั้งอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และต่ำสุดเฉลี่ย รวมทั้งจำนวนวันที่มีอากาศร้อนจะเพิ่มขึ้น จำนวนวันเย็นจะลดลงเหลือไม่ถึง 30 วันหรืออาจกล่าวได้ว่า ฤดูหนาวจะลดลงประมาณ 1 เดือน และฤดูร้อนจะยาวนานขึ้น ปริมาณฝนรายปีมีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคต 200 มิลลิเมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ตอนบน และตอนกลางของประเทศในช่วงฤดูร้อนปริมาณฝนจะลดลง และในช่วงฤดูหนาวจะมีปริมาณฝนจะมากขึ้น หรือฤดูฝนยาวนานขึ้น ในขณะที่ช่วงฤดูหนาวลดลง ส่วนในภาคใต้ปริมาณฝนไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนจะเพิ่มขึ้นประมาณ 200 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่วนในฤดูฝน และฤดูหนาวจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 20 วัตต์ต่อตารางเมตร ความชื้นมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงในอนาคต ยกเว้นในฤดูร้อนจะมีความชื้นลดลงประมาณร้อยละ 10-20

คำหลัก: การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ Climate Scenario, Climate Ensemble

### Abstract

**Project Code:** RDG5330007

**Project Name:** Ensemble Climate Projection and National Dissemination System for Climate Change Scenarios

**Investigators:** Anond Snidvongs, Bhumrindra Tauvarotama and Watcharapong Noimunwai  
Center of Excellence for Climate Change Knowledge Management (CCKM)

**E-mail address:** anond@start.or.th, bhumrindra@cckm.or.th, watcharapong@cckm.or.th

**Project Duration:** 20 April, 2010 – 19 February, 2011

This project is generated from the analysis and synthetic data which is caused by the different future daily weather models and different group of primary data from the researcher team supported by The Thailand Research Fund (TRF) during 2008-2009. All five models are concluded the meteorological of climate change tendency. This study is to compared data from past (1980-19189) to future (2040-2059) by statistical averaging and Inverse distance weighting (IDW) of each data models which is depended on grid value within an area around 20 square meters and effected the brief in next 30-50 years.

This demonstrates the result which is had high temperature tendency around 1-2 degrees Celsius especially rising in summer around 3- 5 degrees Celsius (the highest average and the lowest average temperature) and moreover, the number of heat wave days would be raised. In contrast, the number of cold weather days would not be increased higher than 30 days so we can see that winter would be decreased around a month and it would stay in long period of summer more than the past. The annual rainfall is highly risen 200 millimeters in the future especially in upper and central area. In summer rainfall would be decreased and increased in winter. It can be said that rainy season is taken in long period which is effected shorter winter. In the south rainfall is not changed too much and light intensity would be risen in the future especially in summer around 200 watts per square meter. In rainy season and winter light intensity would be decreased just a little around 20 watts per square meter. Humidity would not be changed except in summer would be decreased around 10-20 percent.

**Keywords:** Climate Change, Climate Scenario, Climate Ensemble

| สารบัญ                      | หน้า  |
|-----------------------------|-------|
| กิตติกรรมประกาศ             | 3     |
| บทคัดย่อ                    | 4-5   |
| สารบัญ                      | 6     |
| สารบัญตาราง                 | 7     |
| สารบัญรูปภาพ                | 8     |
| บทสรุปย่อ                   | 9-14  |
| บทที่ 1 บทนำ                | 15-16 |
| บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 17-19 |
| บทที่ 3 ผลการศึกษา          | 20-34 |
| บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์      | 35-36 |
| เอกสารอ้างอิง               | 37    |
| ภาคผนวก                     | 38-65 |

## สารบัญตาราง

|                                                               | หน้า |
|---------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของแบบจำลองที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์ | 18   |
| ตารางที่ 2 แสดงรายละเอียดของชุดข้อมูลที่ใช้ในการสังเคราะห์    | 18   |



## สารบัญรูปภาพ

|                                                                          | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------------|------|
| รูปที่ 1-2 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย                                          | 20   |
| รูปที่ 3-4 จำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันร้อน | 21   |
| รูปที่ 5-6 จำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันหนาว | 21   |
| รูปที่ 7-8 จำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันเย็น | 22   |
| รูปที่ 9-10 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย                                         | 22   |
| รูปที่ 11-12 อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน                                        | 23   |
| รูปที่ 13-14 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยฤดูหนาว                                 | 23   |
| รูปที่ 15-16 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยฤดูหนาว                                 | 24   |
| รูปที่ 17-18 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยฤดูร้อน                                 | 24   |
| รูปที่ 19-20 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยฤดูร้อน                                 | 25   |
| รูปที่ 21-22 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยฤดูฝน                                   | 25   |
| รูปที่ 23-24 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยฤดูฝน                                   | 26   |
| รูปที่ 25-26 ปริมาณฝนสะสมรายปี                                           | 26   |
| รูปที่ 27-28 ปริมาณฝนสะสมฤดูหนาว                                         | 27   |
| รูปที่ 29-30 ปริมาณฝนสะสมฤดูร้อน                                         | 28   |
| รูปที่ 31-32 ปริมาณฝนสะสมฤดูฝน                                           | 28   |
| รูปที่ 33-34 ปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุด                                    | 29   |
| รูปที่ 35-36 ปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุด                                    | 29   |
| รูปที่ 37-38 ความเข้มแสงเฉลี่ย                                           | 30   |
| รูปที่ 39-40 ความเข้มแสงเฉลี่ยฤดูหนาว                                    | 30   |
| รูปที่ 41-42 ความเข้มแสงเฉลี่ยฤดูร้อน                                    | 31   |
| รูปที่ 43-44 ความเข้มแสงเฉลี่ยฤดูฝน                                      | 31   |
| รูปที่ 45-46 ความชื้นเฉลี่ย                                              | 32   |
| รูปที่ 47-48 ความชื้นเฉลี่ยฤดูหนาว                                       | 32   |
| รูปที่ 49-50 ความชื้นเฉลี่ยฤดูร้อน                                       | 33   |
| รูปที่ 51-52 ความชื้นเฉลี่ยฤดูฝน                                         | 33   |
| รูปที่ 53 แสดงตัวอย่างเว็บไซต์การเผยแพร่ข้อมูล                           | 34   |

## บทสรุปย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการจัดทำการวิเคราะห์เชิงอุตุนิยมวิทยา และสังเคราะห์ข้อมูลอันเป็นผลจากการจำลองภูมิอากาศอนาคตหลายแนวทาง อันเป็นผลงานของทีมงานวิจัยภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในระหว่างช่วงปี 2551-2552 เพื่อจัดทำข้อสรุปถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยอันเป็นผลจากการจำลองลักษณะอากาศรายวันในอนาคตโดยแบบจำลองที่ต่างกัน และใช้ชุดข้อมูลตั้งต้นที่แตกต่างกันหลายชุด

การสังเคราะห์ข้อมูลจากผลของแบบจำลองหลายชุดนี้จะก่อให้เกิดผลสรุปที่สามารถใช้สื่อสารการกับภาคส่วนต่างๆ ตลอดจนประชาชนเพื่อให้สามารถเข้าใจถึงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย อันเป็นผลจากภาวะโลกร้อนได้โดยง่าย โดยที่ความเข้าใจนี้จะเป็นพื้นฐานในการสร้างความตระหนักรู้ถึงความเสี่ยงต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต เพื่อให้เกิดการเตรียมการด้านยุทธศาสตร์ แนวทางการปรับตัวต่อสถานการณ์ในอนาคตต่อไป นอกจากนี้ โครงการนี้ได้ทำการพัฒนาปรับปรุงระบบฐานข้อมูล และการสืบค้นตลอดจนเผยแพร่ข้อมูลผลการจำลองภูมิอากาศระยะยาว เพื่อให้ประชาคมวิจัยสามารถนำไปใช้ศึกษาวิเคราะห์ในเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบและภาคส่วนต่างๆ ในประเทศไทย รวมถึงผลกระทบต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นข้ามขอบเขตพรมแดนของประเทศไทยด้วย การดำเนินโครงการได้แบ่งการทำงานเป็น 2 ส่วน ได้ผลดังนี้

### 1. การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบ (ENSEMBLE) การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย

ทำการหาค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการทางสถิติจากข้อมูลทุกชุดที่มีค่าตกอยู่บนตาราง (Grid) บนพื้นที่ประมาณ 20 ตารางกิโลเมตร และทำ Inverse Distance Weighting (IDW) เพื่อสร้างค่าการสังเคราะห์คาดการณ์ในพื้นที่ใกล้เคียงออกมา การศึกษาทำการเปรียบเทียบกับอดีต (ค.ศ. 1980-1989) กับ อนาคตอีก 30-50 ปีข้างหน้า (ค.ศ. 2040-2059) ซึ่งสรุปโดยสังเขปได้ดังนี้

#### 1. อุณหภูมิ

ค่าอุณหภูมิที่มีแนวโน้มสูงขึ้นประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้นประมาณ 3-5 องศาเซลเซียส ทั้งอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย และต่ำสุดเฉลี่ย รวมทั้งจำนวนวันที่มีอากาศร้อนจะเพิ่มขึ้น จำนวนวันเย็นจะลดลงเหลือไม่ถึง 30 วันหรืออาจกล่าวได้ว่า ฤดูหนาวจะลดลงประมาณ 1 เดือน และฤดูร้อนจะยาวนานขึ้น ปริมาณฝนรายปีมีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคต 200 มิลลิเมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ตอนบน และตอนกลางของประเทศในช่วงฤดูร้อนปริมาณฝนจะลดลง และในช่วงฤดูหนาวจะมีปริมาณฝนจะมากขึ้น หรือฤดูฝนยาวนานขึ้น ในขณะที่ช่วงฤดูหนาวลดลง ส่วนในภาคใต้ปริมาณฝนไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ความเข้มข้นมีแนวโน้มสูงขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะในช่วงฤดูร้อนจะเพิ่มขึ้นประมาณ 200 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่วนในฤดูฝน และฤดูหนาวจะลดลงเล็กน้อยประมาณ 20 วัตต์ต่อตารางเมตร ความชื้นมีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงในอนาคต ยกเว้นในฤดูร้อนจะมีความชื้นลดลงประมาณร้อยละ 10-20

**อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปี** โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส กล่าวคือภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส แต่ภาคกลางบางส่วนมีอุณหภูมิประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 32-34 องศาเซลเซียส

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีระยะเวลา หรือจำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือวันที่มีอากาศร้อนมีแนวโน้มยาวนานขึ้นประมาณ 100 วัน กล่าวคือ ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีจำนวนวันร้อนประมาณ 200 วัน จะเพิ่มขึ้นเป็น 300 วัน ภาคกลางและภาคใต้มีจำนวนวันร้อนประมาณ 200-250 วัน จะเพิ่มขึ้นเป็น 300-350 วัน

**อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปี** โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือ จะมีอุณหภูมิประมาณ 14-16 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 18-20 องศาเซลเซียส ภาคเหนือตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีอุณหภูมิประมาณ 18-20 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 20-22 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคใต้มีอุณหภูมิประมาณ 20-22 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 22-24 องศาเซลเซียส

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีระยะเวลา หรือจำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส หรือวันที่มีอากาศหนาวมีแนวโน้มสั้นลงประมาณ 30 วัน กล่าวคือ ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนมีจำนวนวันหนาวประมาณ 20-35 วัน จะลดลงเป็นไม่เกิน 7 วัน หรือ 1 สัปดาห์ ภาคอื่นๆ มีจำนวนวันหนาวประมาณไม่เกิน 7 ตลอดจนถึงอนาคต ซึ่งหมายถึงฤดูหนาวอาจสั้นลงประมาณ 1 เดือนในอนาคต

### **อุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาล**

#### **ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)**

##### **อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 27-31 องศาเซลเซียส ภาคกลางมีอุณหภูมิประมาณ 29-33 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 29-35 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 27-31 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส และภาคใต้มีอุณหภูมิประมาณ 29-33 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส

##### **อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือมีอุณหภูมิประมาณไม่เกิน 18 องศาเซลเซียส และไม่เปลี่ยนแปลงในอนาคต ภาคกลางมีอุณหภูมิประมาณ 18-22 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 20-24 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 15-20 องศาเซลเซียส และภาคใต้มีอุณหภูมิประมาณ 22-24 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 24-25 องศาเซลเซียส

## **ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)**

### **อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 2-10 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส ภาคกลางมีอุณหภูมิประมาณ 30-34 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 35-40 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 28-33 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 35-38 องศาเซลเซียส และภาคใต้มีอุณหภูมิประมาณ 29-34 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 34-36 องศาเซลเซียส

### **อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 17-22 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 22-26 องศาเซลเซียส ภาคกลางมีอุณหภูมิประมาณ 24-27 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 25-28 องศาเซลเซียส และไม่เปลี่ยนแปลงในอนาคต และภาคใต้มีอุณหภูมิประมาณ 24-27 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 26-28 องศาเซลเซียส

## **ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)**

### **อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 30-33 องศาเซลเซียส ภาคกลางมีอุณหภูมิประมาณ 30-34 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 32-36 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 27-31 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 30-34 องศาเซลเซียส และภาคใต้มีอุณหภูมิประมาณ 29-33 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 32-35 องศาเซลเซียส

### **อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 1-2 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 18-23 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 23-25 องศาเซลเซียส ภาคกลางมีอุณหภูมิประมาณ 24-26 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 26-28 องศาเซลเซียส ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิประมาณ 23-25 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส และภาคใต้มีอุณหภูมิ 24-25 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 26-28 องศาเซลเซียส

## **2. ปริมาณฝนเฉลี่ย**

### **ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นประมาณ 100-200 มิลลิเมตร กล่าวคือ ภาคเหนือมีปริมาณฝนประมาณ 750-900 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 1,000-1,200 มิลลิเมตร ภาคกลางมีปริมาณฝนประมาณ 900-1,700 มิลลิเมตร และไม่เปลี่ยนแปลงในอนาคต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณฝนประมาณ 1,000-

1,600 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 1,000-1,700 มิลลิเมตรและภาคใต้มีปริมาณฝนประมาณไม่ต่ำกว่า 2,400 มิลลิเมตร และไม่ต่ำกว่า 2,400 มิลลิเมตรในอนาคตก

#### **ปริมาณฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล**

##### **ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ภาคเหนือมีปริมาณฝนประมาณไม่เกิน 500 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 500-700 มิลลิเมตร ภาคกลางมีปริมาณฝนประมาณไม่เกิน 500 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 700-1,400 มิลลิเมตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณฝนประมาณไม่เกิน 500 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 800-1,400 มิลลิเมตร และภาคใต้มีปริมาณฝนประมาณ 800-2,200 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 1,500-2,300 มิลลิเมตร

##### **ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีปริมาณฝนลดลง กล่าวคือ ภาคเหนือมีปริมาณฝนประมาณ 400-700 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นไม่ถึง 200 มิลลิเมตร ภาคกลางมีปริมาณฝนประมาณ 700-1,500 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นประมาณ 200-700 มิลลิเมตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณฝนประมาณ 800-1,000 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นไม่ถึง 200 มิลลิเมตร และภาคใต้มีปริมาณฝนประมาณ 2,000-2,500 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนลดลงเป็นประมาณ 1,000-2,200 มิลลิเมตร

##### **ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณฝนประมาณ 1,600-2,200 มิลลิเมตร จะมีปริมาณฝนเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 1,800-2,400 มิลลิเมตร ภาคกลางชายฝั่งทะเล และภาคใต้ จะมีปริมาณฝนมากกว่า 2,500 มิลลิเมตร และมากกว่า 2,500 มิลลิเมตรในอนาคตก

### **3. ความเข้มแสง**

#### **ความเข้มแสงรายปี**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความเข้มแสงลดลงเล็กน้อย กล่าวคือ ภาคเหนือมีความเข้มแสงประมาณ 180-220 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงลดลงเป็นประมาณ 160-180 วัตต์ต่อ ตารางเมตร ภาคกลางมีความเข้มแสงประมาณ 160-180 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงลดลงเป็นประมาณ 140-180 วัตต์ต่อตารางเมตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเข้มแสงประมาณ 160-180 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงลดลงเป็นประมาณ 140-160 วัตต์ต่อตารางเมตร และภาคใต้มีความเข้มแสงประมาณ 160-180 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงลดลงเป็นประมาณ 140-160 วัตต์ต่อตารางเมตร

#### **ความเข้มแสงรายฤดูกาล**

##### **ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความเข้มแสงลดลง กล่าวคือทุกภาคของประเทศไทยมีความเข้มแสงประมาณ 120-150 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงลดลงเป็นประมาณ 110-140 วัตต์ต่อตารางเมตร

#### **ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความเข้มแสงเพิ่มขึ้น กล่าวคือภาคเหนือมีความเข้มแสงประมาณ 140-1600  
วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 160-200 วัตต์ต่อตารางเมตร ภาคอื่นๆ มีความเข้มแสง  
ประมาณ 120-140 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 140-180 วัตต์ต่อตารางเมตร

#### **ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความเข้มแสงลดลง กล่าวคือทุกภาคของประเทศไทยมีความเข้มแสงประมาณ  
130-140 วัตต์ต่อตารางเมตร จะมีความเข้มแสงลดลงเป็นประมาณ 110-130 วัตต์ต่อตารางเมตร

### **4. ความชื้น**

#### **ความชื้นรายปี**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความชื้นไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือ ภาคเหนือ และภาคกลางมีความชื้น  
ประมาณร้อยละ 10-30 ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จะมีความชื้นประมาณร้อยละ 40-50 และไม่  
เปลี่ยนแปลงในอนาคตก

#### **ความชื้นรายฤดูกาล**

##### **4.2.3 ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)**

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยประมาณ 60-70 ร้อยละ และเมื่อ  
เทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 พบว่าในฤดูฝน ปริมาณความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงในทุกภาคของประเทศไทย

#### **ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความชื้นไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือทุกภาคของประเทศไทยมีความชื้นประมาณ  
ร้อยละ 40 และไม่เปลี่ยนแปลงในอนาคตก

#### **ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความชื้นลดลง กล่าวคือทุกภาคของประเทศไทยมีความชื้นประมาณร้อยละ  
70 จะมีปริมาณความชื้นลดลงประมาณร้อยละ 50

#### **ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)**

โดยทั่วทุกภาคของประเทศจะมีความชื้นลดลง กล่าวคือทุกภาคของประเทศไทยมีความชื้นประมาณร้อยละ  
70-75 จะมีปริมาณความชื้นลดลงประมาณร้อยละ 65-70

**2. การจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว** ซึ่งได้จัดทำฐานข้อมูล คลังข้อมูล  
และระบบเพื่อเผยแพร่ชุดข้อมูลทั้ง 5 ชุด และชุดข้อมูลที่ทำการสังเคราะห์แล้ว เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกนำไปใช้ได้ โดย  
การดำเนินงานมาจนถึงปัจจุบันได้ทำการสร้างฐานข้อมูลจากการจำลองลักษณะอากาศรายวันระยะยาวของ  
โครงการวิจัยต่าง ๆ ของ สกว. ทั้ง 3 โครงการ รวม 5 รูปแบบภาพฉายได้เสร็จสิ้นแล้ว และสามารถให้บริการเผยแพร่แก่  
บุคคลทั่วไปได้ อีกทั้งสามารถรองรับการเพิ่มชุดข้อมูลต่างๆ ในอนาคตโดยการให้บริการข้อมูลมี 3 รูปแบบคือ

1. การค้นหาแบบพิกัด เป็นการเลือกพื้นที่ที่ต้องการโดยไม่อิงขอบเขตการปกครองรายจังหวัดโดยเป็นลักษณะพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสตามละติจูด ลองจิจูดที่เลือก
  2. การค้นหาแบบพื้นที่ เป็นการค้นหารายจังหวัด เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการเห็นภาพรวมของจังหวัดต่างๆ
  3. การค้นหาข้อมูลผ่านการสังเคราะห์ข้อมูล หรือรูปแบบแนวโน้มแล้ว เป็นการเลือกใช้ตัวแปรต่างๆ เพื่อให้ทราบแนวโน้ม ทิศทางของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาพรวมเป็นรายจังหวัด
- ข้อมูลที่ผู้ใช้จะได้รับจะอยู่ในรูปแบบ ตารางข้อมูล ข้อมูลจะเป็นตัวเลขแสดงค่าต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์ พัฒนาต่อ และแบบกราฟเส้น ให้ผู้ใช้บริการเห็นภาพแนวโน้มในอนาคต

## บทที่ 1 บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2552 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้สนับสนุนทุนในการจำลองลักษณะอากาศรายวันในอนาคตของประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียงจำนวนทั้งสิ้น 4 โครงการ ซึ่งเป็นการจำลองภูมิอากาศระยะยาวของประเทศไทยที่มีความละเอียดสูงโดยใช้เทคนิคและเครื่องมือ ตลอดจนชุดข้อมูลตั้งต้นที่แตกต่างกัน ซึ่งผลการคาดการณ์ลักษณะอากาศรายวันระยะยาวนี้มีความแตกต่างกันไปอันเป็นผลมาจากชุดข้อมูลตั้งต้น อีกทั้ง software ที่ใช้คำนวณเพิ่มที่มีรายละเอียดต่างกัน ทั้งนี้ได้มีการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการดำเนินการทั้ง 4 โครงการนี้ระหว่างกัน นอกจากนี้ผลที่ได้จากการจำลองลักษณะอากาศรายวันอนาคตของประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียงนี้ยังมีลักษณะที่เป็นข้อมูลเชิงเทคนิคซึ่งเข้าใจได้ยาก และมีการสรุปไว้เพียงพื้นฐานเท่านั้น ซึ่งยังไม่ได้มีการวิเคราะห์เพื่อบ่งชี้ถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตตามพื้นที่ที่แบ่งตามลักษณะอากาศ (Climate Zone) ดังนั้น ข้อเสนอโครงการนี้จึงมุ่งเน้นที่จะทำการเชื่อมโยงผลจากการจำลองภูมิอากาศอนาคตเหล่านี้เข้าไว้ด้วยกัน (Climate Ensemble) และจัดทำ การวิเคราะห์เชิงอุตุนิยมวิทยาด้วยวิธีการทางสถิติ ตลอดจนสรุปผลในรูปแบบที่ภาคส่วนต่างๆ เป็นครั้งแรกของประเทศไทย เพื่อให้สามารถเข้าใจได้โดยง่าย และเผยแพร่ให้เกิดการตระหนักรู้ ตลอดจนเกิดกิจกรรมการประยุกต์ใช้ข้อมูลเพื่อประกอบการวางแผนงานทางด้านการประเมินความเสี่ยงหรือในบริบทอื่นๆ ในอนาคตต่อไป

อนึ่ง ชุดข้อมูลอันเป็นผลของจำลองภูมิอากาศระยะยาวของประเทศไทยนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญในการวิเคราะห์ด้านเทคนิคทางด้านการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ดังนั้น การจัดทำระบบฐานข้อมูล ระบบสนับสนุนการสืบค้น ตลอดจนระบบการเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะสนับสนุนการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยตลอดจนประเทศข้างเคียงต่อไปในอนาคต

### 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบและวิเคราะห์ผลการจำลองภูมิอากาศระยะยาวของประเทศไทยที่มีความละเอียดสูงซึ่งใช้เทคนิคและเครื่องมือ ตลอดจนชุดข้อมูลตั้งต้นที่แตกต่างกัน

2.2 เพื่อจัดทำสรุปสังเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผลการจำลองภูมิอากาศระยะยาวต่อประชาคมวิจัย

### 3. ขอบเขตการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้เป็นการเปรียบเทียบ วิเคราะห์ และสังเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะยาวในประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) โครงการ ได้แก่

3.1 การจำลองสภาพภูมิอากาศอนาคตสำหรับประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียง โดย ศุภกร ชินวรรณ และคณะ (PRECIS + ECHAM4 A2 & B2) ในช่วงปี ค.ศ. 1980-1989 ค.ศ. 2010-2099

3.2 การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองสภาพภูมิอากาศระดับภูมิภาค RegCM3 สำหรับประเทศไทย โดยสิรินทรเทพ เต๋อประยูร และคณะ (RegCM3 + ECHAM5 A1B) ในช่วงปี ค.ศ. 1961-2000 ค.ศ. 2031-2070



3.3 การสร้างภาพจำลองของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยโดยการย่อบรรยากาศแบบจำลอง  
ภูมิอากาศโลก โดย กัทธรีย์ บุญประกอบ และคณะ (STATISTICS+GFDL R-30 A2 & B2) ในช่วงปี ค.ศ. 2010-  
2059

3.4 การจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศสำหรับประเทศไทยด้วยแบบจำลองภูมิอากาศท้องถิ่น MM5 โดย  
เจียมใจ เครือสุวรรณ และคณะ (MM5 + CCSM3 A1B & A2)

โดย ข้อ 3.1 - 3.3 ได้รับข้อมูลสำหรับดำเนินการแล้ว ส่วน 3.4 นั้นไม่ได้รับข้อมูลมาทันดำเนินการ แต่  
สามารถนำเข้าฐานข้อมูลได้ภายหลัง

การดำเนินการในระยะแรก จะเป็นการรวบรวมผลที่ได้จากโครงการต่าง ๆ และทำการจัดเก็บลงในระบบ  
ฐานข้อมูลเพื่อให้การเรียกใช้งานสามารถทำได้โดยมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีการออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล  
ไว้ดังนี้

- การเปรียบเทียบผลของแบบจำลองระหว่างกัน และเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัด และ  
ทำการประเมินความน่าจะเป็นของผลโดยวิธีการทางสถิติ
- การทำ Pattern scaling เพื่อทำความเข้าใจรูปแบบการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของผลการจำลองในแต่ละ  
ละ Scenario

การดำเนินการในระยะที่สอง การวิเคราะห์และสังเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะยาวในประเทศไทย  
จะใช้แนวทางการดำเนินการของโครงการ EU ENSEMBLES แบบการหาค่าเฉลี่ย (Ensemble averaging) โดยเน้น  
การสังเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะยาวในระดับ Sub-continental Scale และ Seasonal-to-Decadal  
Timescales ทั้งนี้จะพิจารณาการดำเนินการภายใต้กรอบของ Reliability Ensemble Averaging (REA) framework  
เพื่อทำการรวบรวมผลจากหลายแบบจำลองเข้าด้วยกันพร้อมทั้งให้น้ำหนักตามความเหมาะสมเพื่อสร้างผลการ  
สังเคราะห์การคาดการณ์ภูมิอากาศ (Regional Ensemble Averages)

การจัดทำฐานข้อมูลและระบบเผยแพร่ข้อมูลผลการจำลองภูมิอากาศระยะยาว จะเป็นการพัฒนาต่อยอดจาก  
ระบบบริการข้อมูลการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศอนาคตที่ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์ วิจัยและฝึกอบรมการ  
เปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พัฒนาขึ้นและให้บริการอยู่ใน  
ปัจจุบัน โดยจะมีการปรับโครงสร้างฐานข้อมูลและระบบสืบค้นเพื่อให้รองรับการให้บริการการเผยแพร่ชุดข้อมูลหลาย  
ชุด ตลอดจนการพัฒนาขีดความสามารถในการให้ผลการวิเคราะห์ในระดับหนึ่งได้ด้วย ทั้งนี้ระบบฐานข้อมูลเพื่อ  
เผยแพร่ข้อมูลผลการจำลองภูมิอากาศระยะยาวจะเปิดให้ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ผ่านเครือข่าย Internet  
ความเร็วสูง

## บทที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 1. การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย

แบบจำลองภูมิอากาศเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่มีการคำนวณเชิงปริมาณเพื่อให้ได้ผลการจำลอง (Simulated Data) ตามเงื่อนไขที่กำหนดเข้าไปอันได้แก่ ระบบกายภาพการไหลเวียนของโลกทั้งภาคอากาศ แผ่นดิน พื้นน้ำแข็งขั้วโลก สมุทรศาสตร์ สมดุลพลังงาน และการเพิ่มขึ้นของแก๊สเรือนกระจกตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ที่ต่างกัน เข้ามาร่วมกัน เป็นต้น วิธีที่ใช้ในปัจจุบันในการทำแบบจำลองเพื่อจำลองลักษณะอากาศรายวันในอนาคตและเพื่อคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตที่นิยมและเป็นยอมรับแพร่หลายกันมากคือ การใช้แบบจำลองระบบภูมิอากาศของโลก (Global Climate Models: GCMs) หรือระบบการไหลเวียนของโลก (Global Circulation Models: GCMs) ซึ่งเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่รวมเอาผลของการคำนวณตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยา ของบรรยากาศและสมุทรศาสตร์ซึ่งเป็นจำลองระบบภูมิอากาศของโลกเป็นระดับพื้นที่ใหญ่มากๆ หรือระดับโลก (Global Scale) ดังนั้นความละเอียดเชิงพื้นที่จึงมีไม่มากนัก จึงมีการคิดปรับปรุงนำเทคนิคและวิธีการของแบบจำลอง การคาดการณ์ภูมิอากาศระดับภูมิภาค (Regional Climate Model: RCMs) ที่มีความละเอียดสูงในพื้นที่ขนาดที่ต้องการ ด้วยวิธีการย่อขนาด (Downscaling) โดยแบ่งออกได้ 3 วิธีได้แก่ การลดขนาดโดยวิธีการทางสถิติ (Statistic downscaling) การลดขนาดโดยวิธีทางพลวัต (Dynamic downscaling) และการผสมกันจากทั้งวิธีสถิติและพลวัต (Statistic and dynamic downscaling) ในการนี้จะดำเนินการสังเคราะห์จากผลของแบบจำลองทั้งหมด 5 ชุดข้อมูลด้วยวิธีการหาค่าเฉลี่ยทางสถิติในแต่ละตารางพื้นที่ที่มีขนาดประมาณ 20 ตารางกิโลเมตรที่กำหนดขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นค่าตาราง ที่เล็กที่สุดของแบบจำลองทั้งหมด อันเนื่องจากแบบจำลองแต่ละแบบจำลองนั้น ให้ผลที่ตกอยู่ในแต่ละค่าตารางที่ไม่ เท่ากัน จากนั้นนำค่าทั้งหมดที่ตกอยู่ในขอบเขตบริเวณประเทศไทย และบริเวณใกล้เคียงมาซ้อนกันแล้วพิจารณาจาก ข้อมูลที่ตกลงอยู่ในแต่ละตารางพื้นที่ นำค่าตัวแปรที่ตกอยู่ในตารางพื้นที่ทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยด้วยสมการที่ใช้ คำนวณหาค่าเฉลี่ย ทั้งนี้ในแต่ละตารางอาจมีจำนวนข้อมูลที่ไม่เท่ากัน

#### การแบ่งช่วงเวลา

เนื่องจากช่วงเวลาของข้อมูลที่น่าสนใจมีการเหลื่อมกัน ดังนั้นการวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบภูมิอากาศ ในช่วง ค.ศ. 2040-2059 จึงมีความน่าเชื่อถือที่สุด เนื่องจากมีชุดข้อมูลที่ซ้ำมากที่สุด และการสังเคราะห์ช่วงปีฐานจะ เลือกช่วง ค.ศ. 1980-1989 และเป็นช่วงที่สามารถใช้ชุดข้อมูลได้ทั้ง 5 ชุดมาทำการสังเคราะห์ ดังนั้นในการวิเคราะห์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะใช้ปีฐานเทียบกับช่วง ค.ศ. 2040-2059 เป็นหลัก

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของแบบจำลองที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์

| ลำดับ | GCMs          | ภาพฉาย | แบบจำลอง   | ปีฐาน     | ช่วงเวลา<br>คาดการณ์   | แหล่งที่มา   | พื้นที่<br>(ตารางกิโลเมตร) |
|-------|---------------|--------|------------|-----------|------------------------|--------------|----------------------------|
| 1     | ECHAM4        | A2     | PRECIS     | 1980-1989 | 2010-2099              | SEA START RC | 20                         |
| 2     | ECHAM4        | B2     | PRECIS     | 1980-1989 | 2010-2099              | SEA START RC | 20                         |
| 3     | GFDL R-<br>30 | A2     | Statistics | 1965-1990 | 2010-2029<br>2040-2059 | RU           | 50                         |
| 4     | GFDL R-<br>30 | B2     | Statistics | 1965-1990 | 2010-2029<br>2040-2059 | RU           | 50                         |
| 5     | ECHAM5        | A1B    | RegCM3     | 1960-2000 | 2031-2070              | KMUTT        | 20                         |

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนชุดข้อมูลที่ใช้ในการสังเคราะห์

| ชุดที่ | ช่วงปี    | จำนวนแบบจำลอง | แหล่งที่มา                 |
|--------|-----------|---------------|----------------------------|
| 1      | 2010-2029 | 4             | SEA START RC และ RU        |
| 2      | 2530      | 2             | SEA START RC               |
| 3      | 2031-2039 | 3             | SEA START RC และ KMUTT     |
| 4      | 2040-2059 | 5             | SEA START RC, RU และ KMUTT |
| 5      | 2060-2070 | 3             | SEA START RC และ RU        |
| 6      | 2071-2099 | 2             | SEA START RC               |

เมื่อได้ผลเฉลี่ยหรือค่าของลักษณะรายวันในอนาคตแล้วจะเลือกพิจารณาแบบที่นำเสนอของภูมิอากาศในอนาคตได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ปริมาณฝนเฉลี่ย ความเข้มแสงเฉลี่ย และความชื้นเฉลี่ยในรายปี เพื่อทำการวิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงในรอบปี หรือรายฤดูกาล อันเป็นรูปแบบที่น่าสนใจในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการวางแผนในด้านต่างๆ ต่อไป

## 2. การจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว

การจำลอง หรือคาดการณ์ลักษณะอากาศรายวันในอนาคตนั้นทำโดยใช้แบบจำลองระบบการหมุนเวียนของโลก (General circulation Models: GCMs) เพื่อสร้างภาพจำลองของลักษณะอากาศขึ้นมา โดยขึ้นอยู่กับ การเพิ่มขึ้นของปริมาณ หรือความเข้มข้นของแก๊สเรือนกระจก (แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์) แต่ยังเป็นเพียงแบบจำลองใน ระดับมหภาค หรือพื้นที่กว้างมากๆ ยังไม่เหมาะสมกับพื้นที่ระดับภูมิภาคเพื่อแสดงผลลักษณะอากาศให้เหมาะสมกับ

พื้นที่ที่มีขนาดเล็กลง หรือระดับภูมิภาค หรือระดับประเทศ จึงมีการพัฒนาและสร้างแบบจำลองภูมิอากาศภูมิภาค (Regional Climate Models: RCMs) โดยอาศัยปัจจัยในระดับภูมิภาค หรือท้องถิ่นเข้ามาใช้ในการทำแบบจำลอง เพื่อให้ได้ผลที่ใกล้เคียงความจริงมากขึ้น

สำหรับประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้มีการศึกษา และทำการ  
คาดการณ์ลักษณะอากาศรายวันในอนาคตของประเทศไทยไว้แล้ว 4 ผลงานจำนวนแบบจำลอง 7 แบบจำลอง งานวิจัย  
นี้เป็นการรวบรวมผลจากการทำแบบจำลองมาทำระบบเผยแพร่ และเปรียบเทียบ วิเคราะห์ และสังเคราะห์การ  
เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศระยะยาวในประเทศไทยทางระบบเว็บไซต์

ชุดข้อมูลอันเป็นผลจากการจำลองลักษณะอากาศรายวันในอนาคตของประเทศไทยนี้ ถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญ  
ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านเทคนิคทางด้านการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในบริบทต่างๆ เช่นการ  
จัดการสาธารณสุข การเกษตร การบริหารจัดการน้ำ การผังเมือง เศรษฐศาสตร์ เป็นต้น ดังนั้น การจัดทำระบบ  
ฐานข้อมูล ระบบสนับสนุนการสืบค้น ตลอดจนระบบการเผยแพร่ลักษณะอากาศหรือภูมิอากาศในอนาคต เพื่อให้  
สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านี้ได้โดยง่าย จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะสนับสนุนการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศใน  
ประเทศไทยตลอดจนประเทศข้างเคียงต่อไป โดยนำข้อมูลลักษณะอากาศที่ได้จากการทำแบบจำลอง PRECIS,  
RegCM3 และ GFDL R-30 มาบันทึกลงในหน่วยความจำหลัก เพื่อใช้ในการจัดเก็บฐานข้อมูล นำเข้าข้อมูลตัวแปร  
รายวัน และการสร้างฐานข้อมูล (Database) ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวแปรต่างๆ การนำข้อมูลสภาพอากาศเข้า  
ฐานข้อมูล ซึ่งแต่ละแบบจำลองมีรูปแบบ (Binary File) ที่ไม่เหมือนกัน จึงต้องมีการแปลงรูปแบบเพื่อให้สามารถนำเข้า  
ข้อมูลลงฐานข้อมูลได้ โดยการสร้างโปรแกรมแปลงข้อมูล (Converter) ของแต่ละชุดข้อมูล

### บทที่ 3 ผลการศึกษา

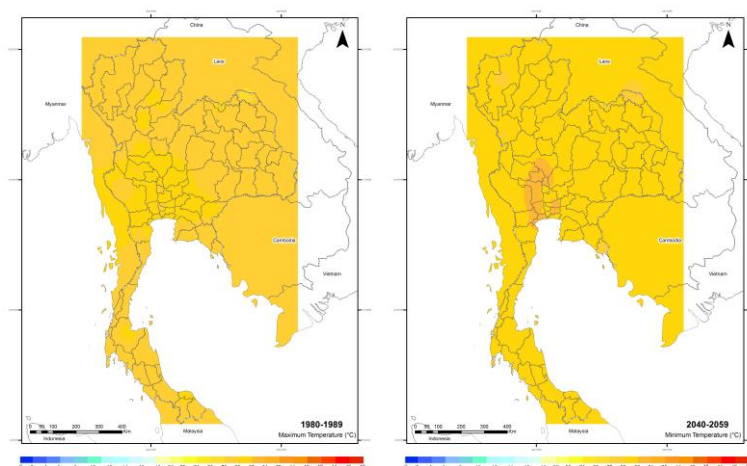
#### 1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย

การสังเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในรายงานฉบับนี้จะใช้ปีฐานในช่วง ค.ศ. 1980-1989 เทียบกับช่วง ค.ศ. 2040-2059 เป็นหลัก ซึ่งเป็นปีที่ปรากฏผลในทุกแบบจำลอง เพื่อหารูปแบบของภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปและเป็นเพียงการสรุปโดยสังเขป ซึ่งครอบคลุมตัวแปรทางอุตุนิยมวิทยาที่สำคัญซึ่งปรากฏอยู่ในแบบจำลองของแต่ละแบบจำลอง โดยเลือกตัวแปรที่เหมือนกันมาทำการสังเคราะห์ ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ปริมาณฝนเฉลี่ย ความเข้มแสงเฉลี่ย และความชื้นเฉลี่ย เป็นรายปี และช่วงเวลา 3 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม และฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม

#### 1. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

##### 1.1 ผลการสังเคราะห์อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปีของประเทศไทย

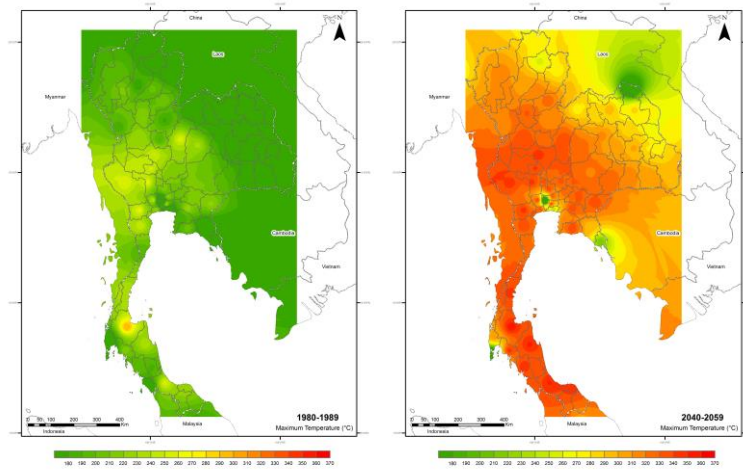
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส แต่ภาคกลางบางส่วนมีอุณหภูมิประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส จะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 32-34 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทั่วทุกภาคของประเทศไทยจะมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส รูปที่ 1-2



รูปที่ 1-2 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย

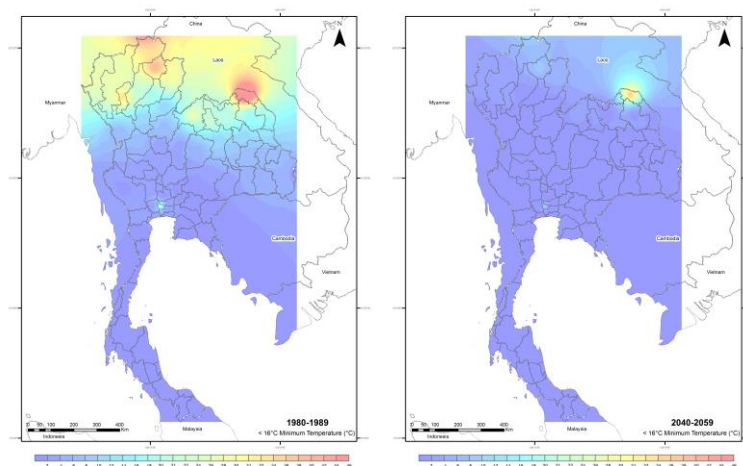
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จะมีจำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันร้อนประมาณ 180-230 วัน ภาคกลางและภาคใต้ ประมาณ 250-300 วัน เมื่อเทียบ

กับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทุกภาคของประเทศไทยมีจำนวนวันร้อนเพิ่มขึ้นประมาณ 100 วัน รูปที่ 3-4



รูปที่ 3-4 จำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันร้อน

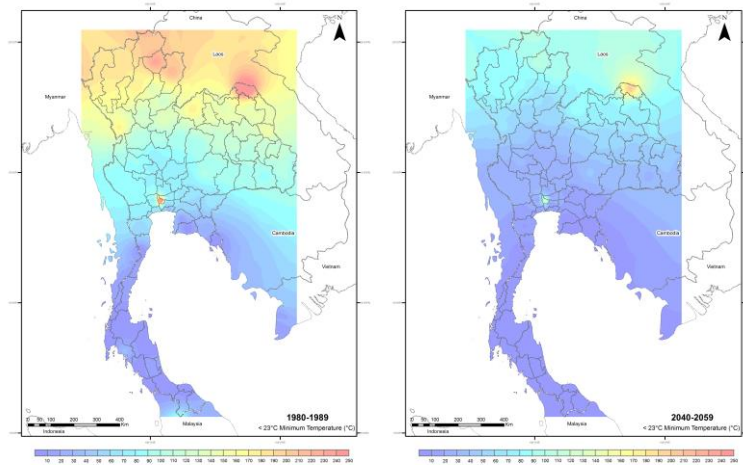
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จะมีจำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันหนาวประมาณ 20-45 วัน ภาคอื่นๆ ต่ำกว่า 20 วัน เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมทุกภาคของประเทศไทยมีจำนวนวันหนาวลดลงประมาณ 20 วัน รูปที่ 5-6



รูปที่ 5-6 จำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันหนาว

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จะมีจำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันเย็นประมาณ 150-255 วัน ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือประมาณ 40-120

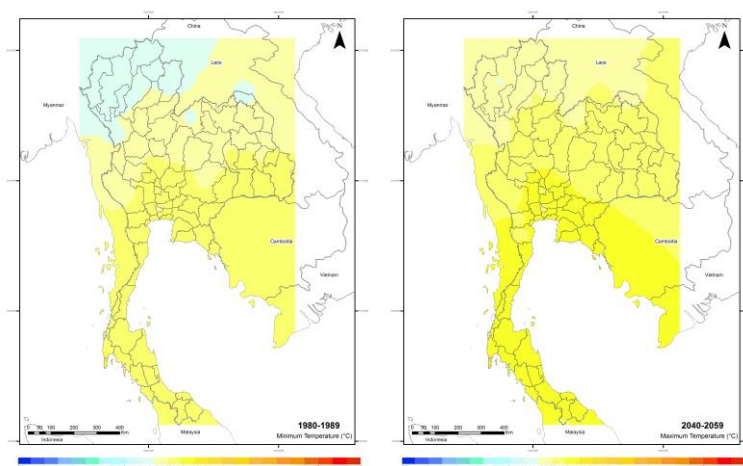
วัน และภาคใต้ต่ำกว่า 20 วัน เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทุกภาคของประเทศไทยมี  
จำนวนวันเย็นลดลงประมาณ 100 วัน ส่วนในภาคใต้ลดลงประมาณ 20 วัน รูปที่ 7-8



รูปที่ 7-8 จำนวนวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 23 องศาเซลเซียส หรือจำนวนวันเย็น

## 1.2 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยของประเทศไทย

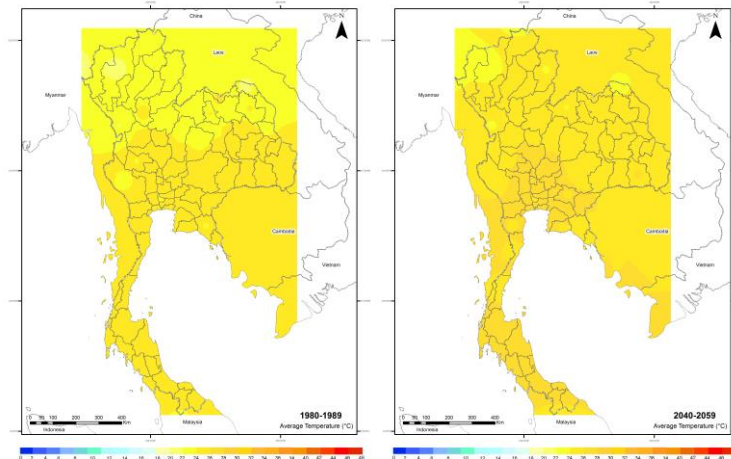
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือตอนบนจะมีอุณหภูมิต่ำสุดประมาณ 14-16 องศาเซลเซียส และภาคเหนือ  
ตอนล่าง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ประมาณ 18-20 องศาเซลเซียส และภาคกลาง  
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคใต้ จะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 20-22 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับ  
ช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทุกภาคของประเทศไทยมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศา  
เซลเซียส รูปที่ 9-10



รูปที่ 9-10 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย

## 1.3 อุณหภูมิเฉลี่ยรายวันของประเทศไทย

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันประมาณ 22-24 องศาเซลเซียส ส่วนภาคอื่นๆ จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันประมาณ 26-28 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมทุกภาคมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันเพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส แต่ภาคเหนือที่จะมีอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันเพิ่มขึ้นประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงสูงกว่าภาคอื่นๆ รูปที่ 11-12

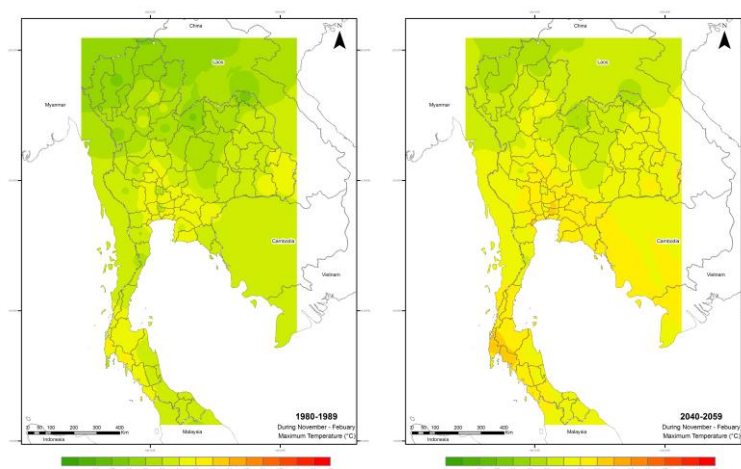


รูปที่ 11-12 อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน

#### 1.4 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิรายฤดูกาล

##### 1.4.1 ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)

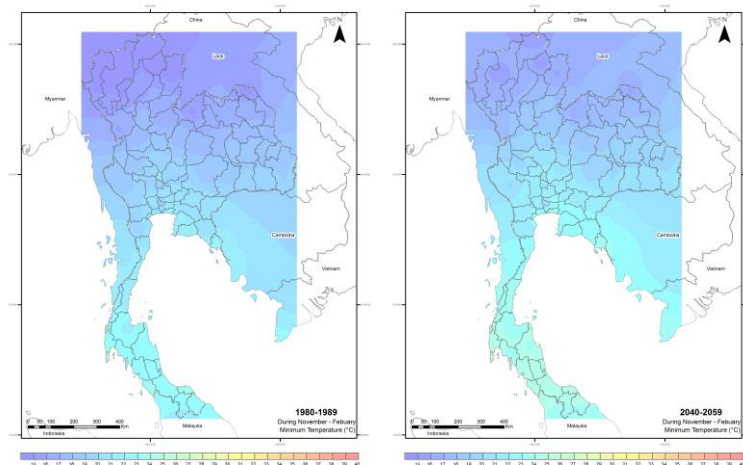
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือตอนบน จะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 27-32 องศาเซลเซียส และภาคกลาง และภาคใต้ จะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย ประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมทุกภาคมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส รูปที่ 13-14



รูปที่ 13-14 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยฤดูหนาว



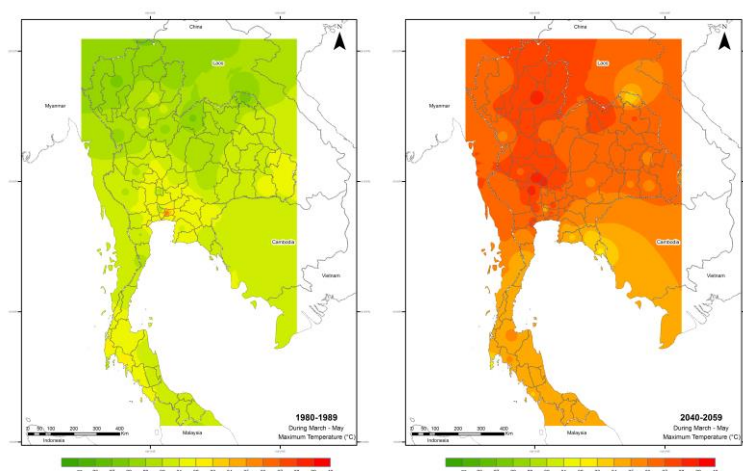
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน จะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย ประมาณ 14-18 องศาเซลเซียส ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างจะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 18-22 องศาเซลเซียส และภาคใต้จะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 22-24 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทุกภาคของประเทศไทยมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 1 องศาเซลเซียส รูปที่ 15-16



รูปที่ 15-16 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยฤดูหนาว

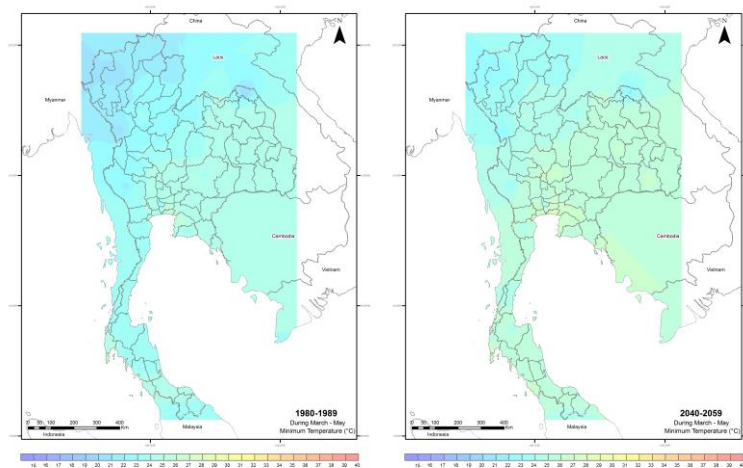
#### 1.4.2 ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 24-30 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคใต้ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 28-34 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าภาคเหนือมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 8-10 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้จะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 4-5 องศาเซลเซียส รูปที่ 17-18



รูปที่ 17-18 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยฤดูร้อน

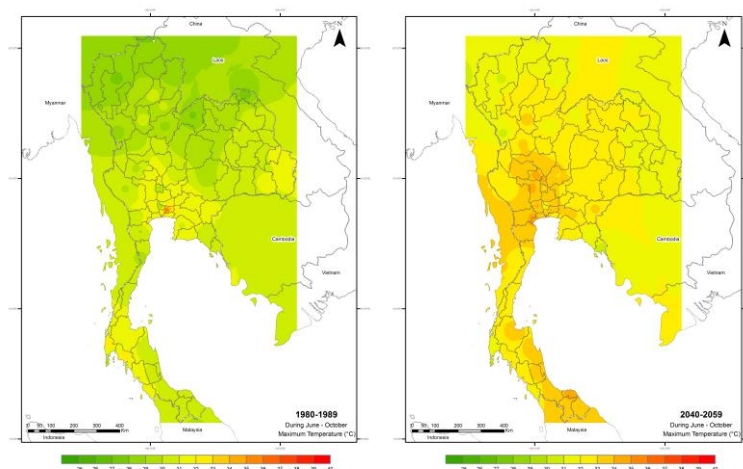
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือตอนบน มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 18-22 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทุกภาคมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส รูปที่ 19-20



รูปที่ 19-20 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยฤดูร้อน

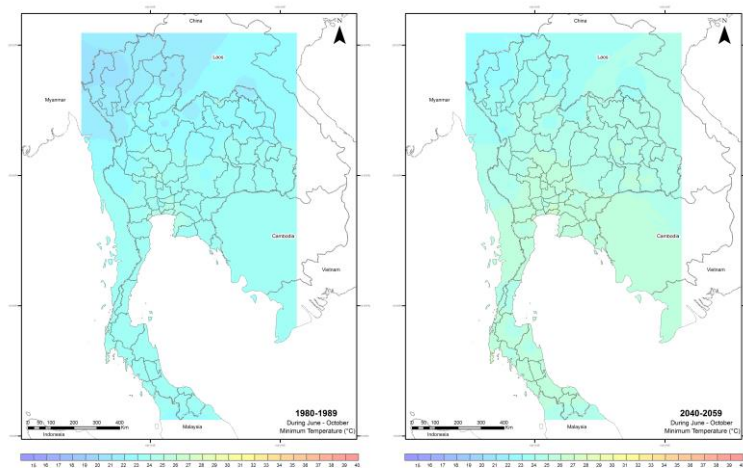
#### 1.4.3 ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 24-30 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคใต้ มีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 24-30 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 พบว่าภาคเหนือมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 8-10 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้จะมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 4-5 องศาเซลเซียส รูปที่ 21-22



รูปที่ 21-22 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยฤดูฝน

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือตอนบน มีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 18-22 องศาเซลเซียส และภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ จะมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 22-26 องศาเซลเซียส เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าทุกภาคมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส รูปที่ 23-24

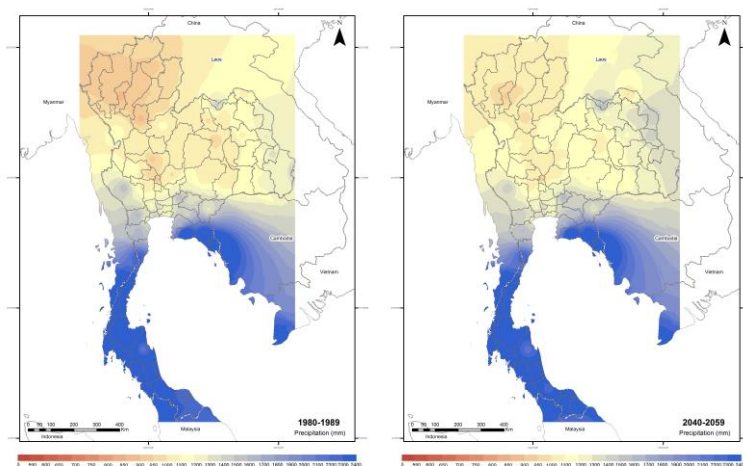


รูปที่ 23-24 อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยฤดูฝน

## 2. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝน

### 2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนสะสมรายปี

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือตอนบนจะมีปริมาณฝนสะสมรายปีประมาณ 750-900 มิลลิเมตร ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีปริมาณฝนสะสมรายปีประมาณ 900-1,700 มิลลิเมตร และภาคใต้จะมีปริมาณฝนสะสมรายปีประมาณ 2,400 มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมทุกภาคของประเทศไทยมีปริมาณฝนสะสมรายปีเพิ่มขึ้นประมาณ 100-200 มิลลิเมตร รูปที่ 25-26



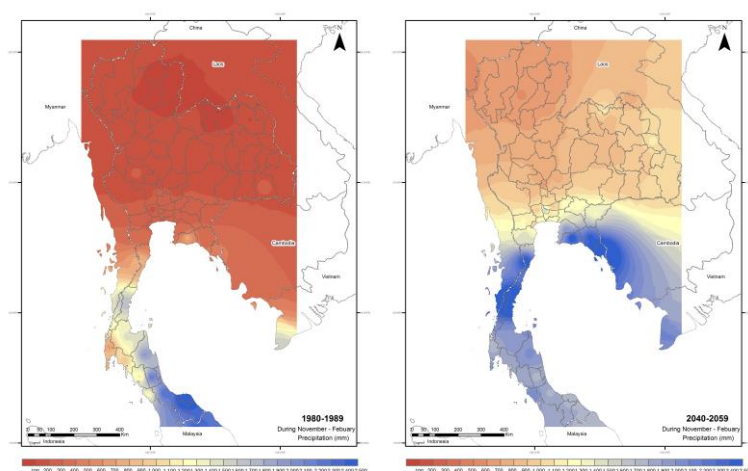
รูปที่ 25-26 ปริมาณฝนสะสมรายปี

ทุกพื้นที่ของประเทศไทยมีปริมาณฝนสะสมรายปีเพิ่มสูงขึ้น ยกเว้นแถบจังหวัดชายทะเลและ ภาคใต้ที่ปริมาณฝนค่อนข้างคงที่ โดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือตอนบนจะมีปริมาณฝนสะสมเฉลี่ยรายปีเพิ่มมากขึ้นมากกว่า 200-300 มิลลิเมตร

## 2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนสะสมรายฤดูกาล

### 2.2.1 ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)

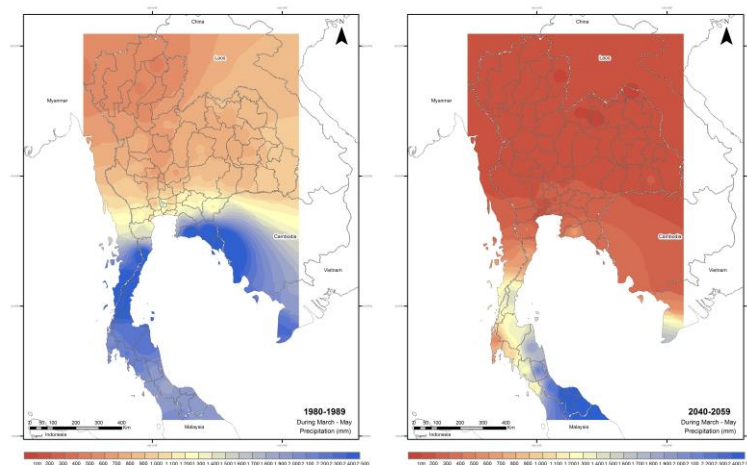
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ซึ่งปกติในฤดูหนาวจะมีปริมาณฝนน้อยทั่วทุกภาค ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีปริมาณฝนสะสมตั้งแต่ประมาณ 100-400 มิลลิเมตร ภาคกลางมีปริมาณฝนเฉลี่ยประมาณ 400-700 มิลลิเมตร ยกเว้นภาคกลางตอนล่างและภาคใต้ จะมีปริมาณฝนสะสมสูงถึง 1,000-2,000 มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าในฤดูหนาว จะมีปริมาณฝนสะสมเพิ่มขึ้นมากกว่า 500 มิลลิเมตร ในทุกภาคของประเทศไทย โดยเฉพาะแถบจังหวัดที่ติดกับทะเลจะมีปริมาณฝนสะสมเพิ่มขึ้นสูงมากกว่า 1,000 มิลลิเมตร รูปที่ 27-28



รูปที่ 27-28 ปริมาณฝนสะสมฤดูหนาว

### 2.2.2 ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)

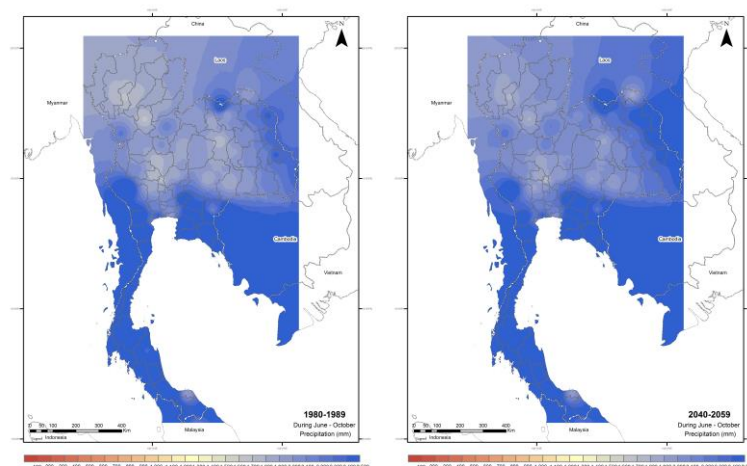
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ซึ่งปกติในฤดูร้อนจะมีปริมาณฝนสะสมน้อยเกือบทุกภาค ภาคเหนือมีปริมาณฝนสะสมประมาณ 400-600 มิลลิเมตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง มีปริมาณฝนสะสมประมาณ 700-1,200 มิลลิเมตร ยกเว้นภาคกลางตอนล่างและภาคใต้ มีปริมาณฝนสะสมสูงถึง 1,700-2,500 มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าในฤดูร้อน จะมีปริมาณฝนสะสมน้อยลงประมาณ 500-600 มิลลิเมตร ในทุกภาคของประเทศไทย ยกเว้นภาคใต้ตอนล่างจะมีปริมาณฝนสะสมลดลงประมาณ 200-300 มิลลิเมตร รูปที่ 29-30



รูปที่ 29-30 ปริมาณฝนสะสมฤดูร้อน

### 2.2.3 ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ซึ่งปกติในฤดูฝนจะมีปริมาณฝนสะสมมากกว่า 1,500 มิลลิเมตร ในทุกภาค เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 พบว่าในฤดูฝน จะมีปริมาณฝนสะสมเพิ่มขึ้นในปริมาณที่ไม่มากนักประมาณ 100-200 มิลลิเมตร ในทุกภาคของประเทศไทย รูปที่ 31-32



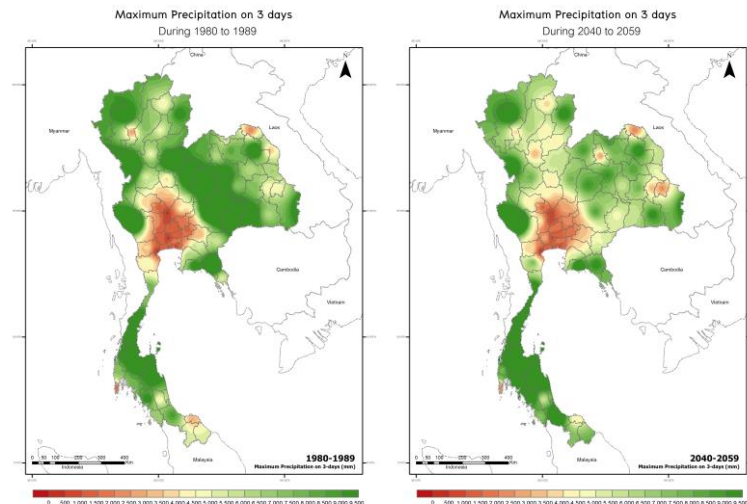
รูปที่ 31-32 ปริมาณฝนสะสมฤดูฝน

### 2.3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุด

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุดจะมีปริมาณมากที่บริเวณแนวเขาได้แก่ เทือกเขาถนนธงชัยชายแดนไทย-พม่าในภาคเหนือ เทือกเขาใหญ่ เทือกเขาเพชรบูรณ์รอยต่อภาคกลางกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเทือกเขาหลวงในภาคใต้ วันประมาณ ซึ่งมีปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุดมากกว่า 9,000 มิลลิเมตร ส่วนภาคกลางจะ



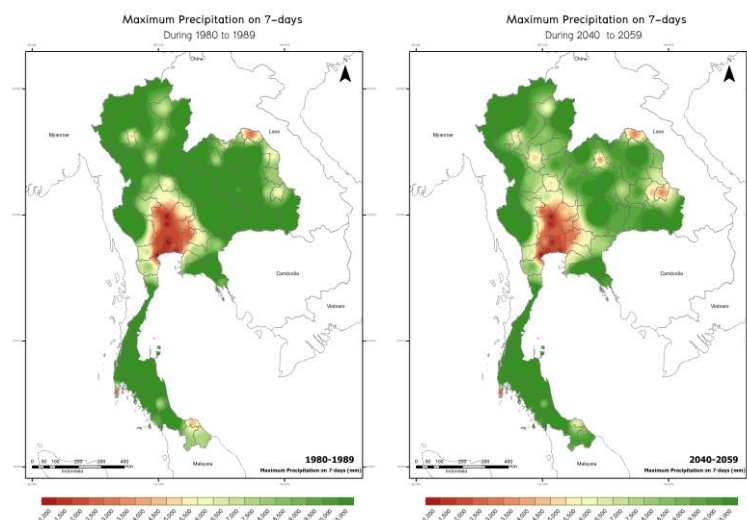
มีปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุดต่ำกว่า 5,000 มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าในทุก  
ภาคยกเว้นภาคใต้จะมีพื้นที่ที่มีปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุดลดลง แต่ในภาคใต้จะมีพื้นที่ที่มีปริมาณฝนสะสม 3 วัน  
สูงสุดเพิ่มขึ้น รูปที่ 33-34



รูปที่ 33-34 ปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุด

## 2.5 การเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุด

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุดจะมีปริมาณมากในทุกภาคยกเว้นภาคกลาง ซึ่งมี  
ปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุดมากกว่า 10,000 มิลลิเมตร ส่วนภาคกลางจะมีปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุดต่ำกว่า 6,000  
มิลลิเมตร เมื่อเทียบกับช่วงปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าในทุกภาคยกเว้นภาคใต้จะมีพื้นที่ที่มีปริมาณฝน  
สะสม 7 วันสูงสุดลดลง แต่ในภาคใต้จะมีพื้นที่ที่มีปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุดไม่เปลี่ยนแปลง รูปที่ 35-36

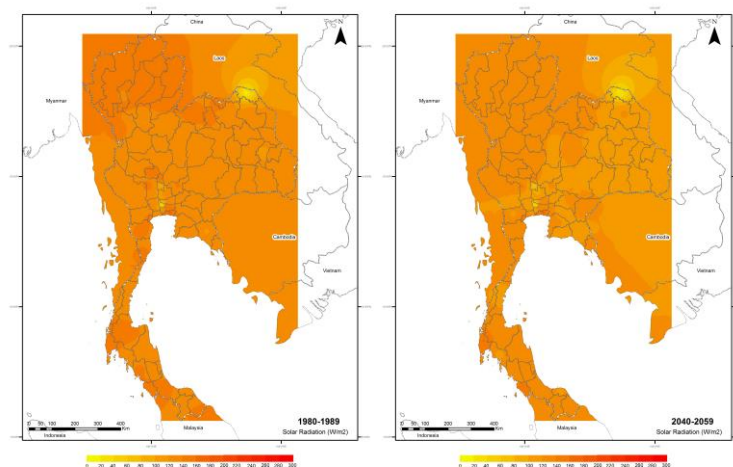


รูปที่ 35-36 ปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุด

### 3. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความเข้มแสง

#### 3.1 ความเข้มแสงเฉลี่ยรายวันตลอดปีของประเทศไทย

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยประมาณ 180 วัตต์ต่อตารางเมตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยประมาณ 120-160 วัตต์ต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 โดยภาพรวมพบว่าปริมาณแสงอาทิตย์ในทุกภาคมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อยประมาณ 20 วัตต์ต่อตารางเมตร ในทุกภาคของประเทศไทย รูปที่ 37-38

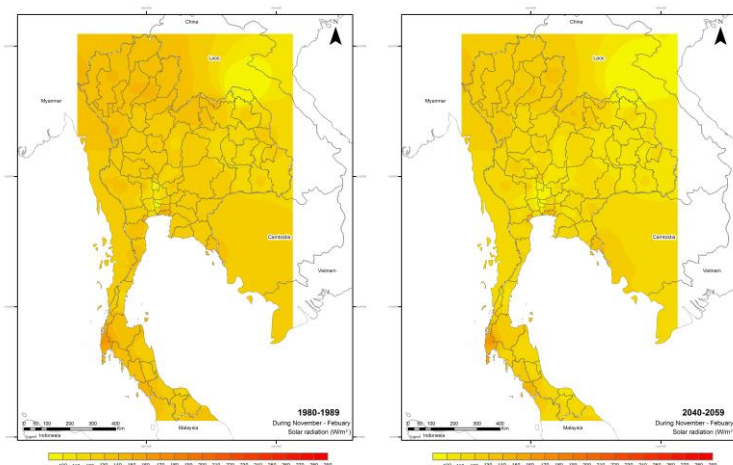


รูปที่ 37-38 ความเข้มแสงเฉลี่ย

#### 3.2 การเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงเฉลี่ยรายวันตลอดฤดูกาล

##### 3.2.1 ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยประมาณ 110-140 วัตต์ต่อตารางเมตร โดยเฉพาะทางภาคเหนือจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยที่ 140-150 วัตต์ต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 ภาพรวมในฤดูหนาว จะมีความเข้มแสงลดลงทุกภาคของประเทศไทยประมาณ 20 วัตต์ต่อตารางเมตร รูปที่ 39-40

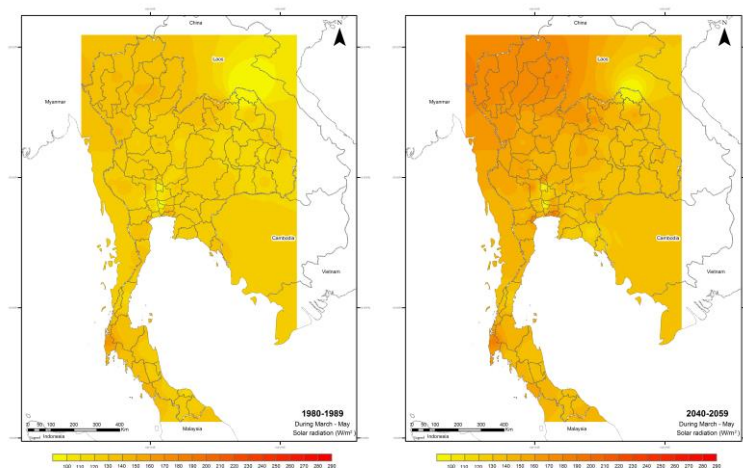


รูปที่ 39-40 ความเข้มแสงเฉลี่ยฤดูหนาว

### 3.2.2 ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยประมาณ 120-140 วัตต์ต่อตารางเมตร และทางภาคเหนือจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยที่ 150-160 วัตต์ต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 ในภาพรวมพบว่าในฤดูร้อนจะมีปริมาณความเข้มแสงเพิ่มขึ้นอยู่ที่ประมาณ 140-150 วัตต์ต่อตารางเมตรในทุกภาคของประเทศไทย และโดยเฉพาะทางภาคเหนือจะมีปริมาณความเข้มแสงเฉลี่ยสูงถึงประมาณ 180-210 วัตต์ต่อตารางเมตร

รูปที่ 41-42

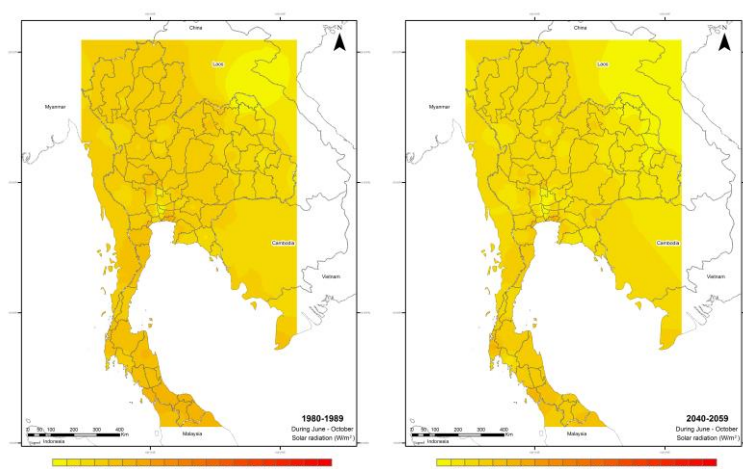


รูปที่ 41-42 ความเข้มแสงเฉลี่ยฤดูร้อน

### 3.2.3 ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีความเข้มแสงเฉลี่ยประมาณ 110-140 วัตต์ต่อตารางเมตร เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 วัตต์ต่อตารางเมตร ในภาพรวมพบว่าในฤดูฝนจะมีปริมาณความเข้มแสงลดลงทุกภาคของประเทศไทยประมาณ 20 วัตต์ต่อตารางเมตร

รูปที่ 43-44



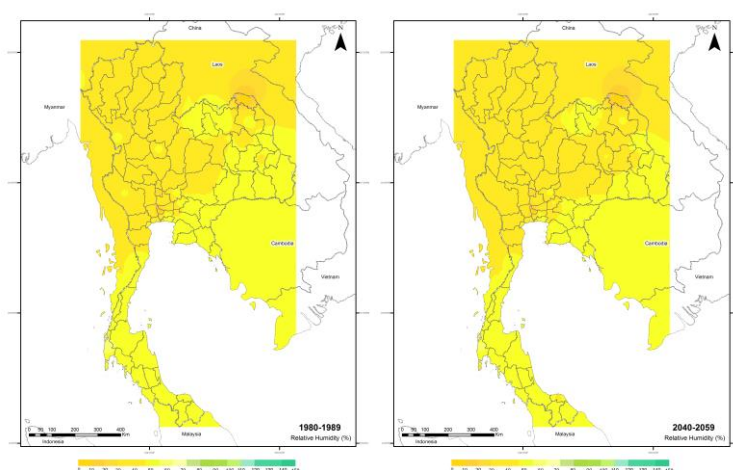
รูปที่ 43-44 ความเข้มแสงเฉลี่ยฤดูฝน



#### 4. ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงความชื้น

##### 4.1 ความชื้นเฉลี่ยตลอดปีของประเทศไทย

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ภาคเหนือและภาคกลาง จะมีความชื้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 10-40 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้จะมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 40-50 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 ในภาพรวมพบว่าความชื้นเฉลี่ยของทุกภาคไม่เปลี่ยนแปลงในทุกภาคของประเทศไทย รูปที่ 45-46

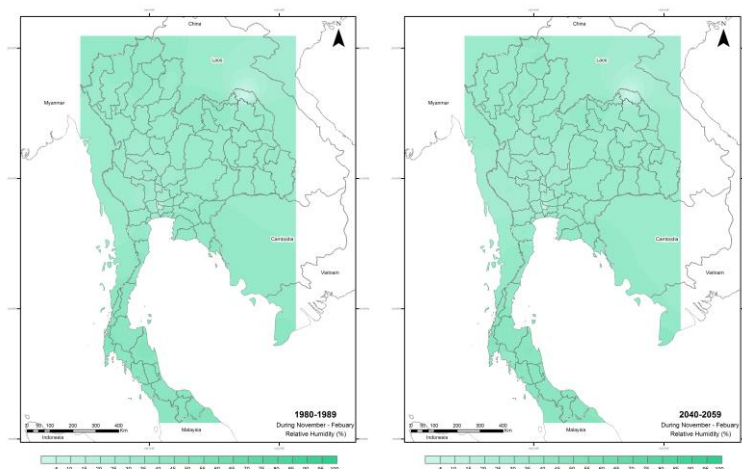


รูปที่ 45-46 ความชื้นเฉลี่ย

##### 4.2 การเปลี่ยนแปลงความความชื้นตลอดฤดูกาล

###### 4.2.1 ฤดูหนาว (พฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์)

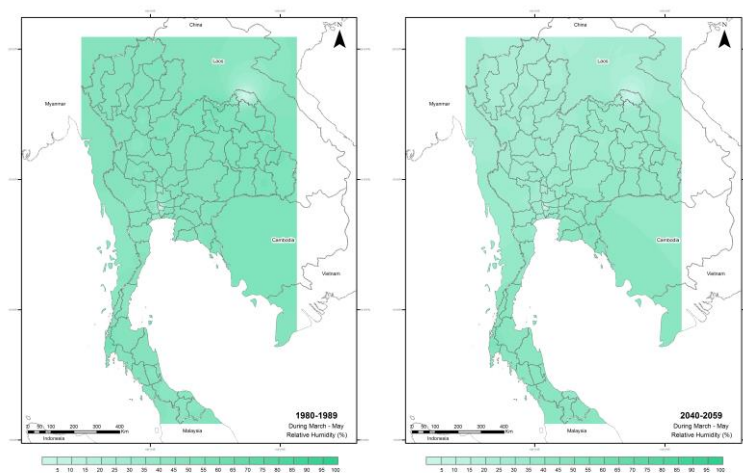
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 35-70 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 ในภาพรวมพบว่าในฤดูหนาว ปริมาณความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงในทุกภาคของประเทศไทย รูปที่ 47-48



รูปที่ 47-48 ความชื้นเฉลี่ยฤดูหนาว

#### 4.2.2 ฤดูร้อน (มีนาคม ถึง พฤษภาคม)

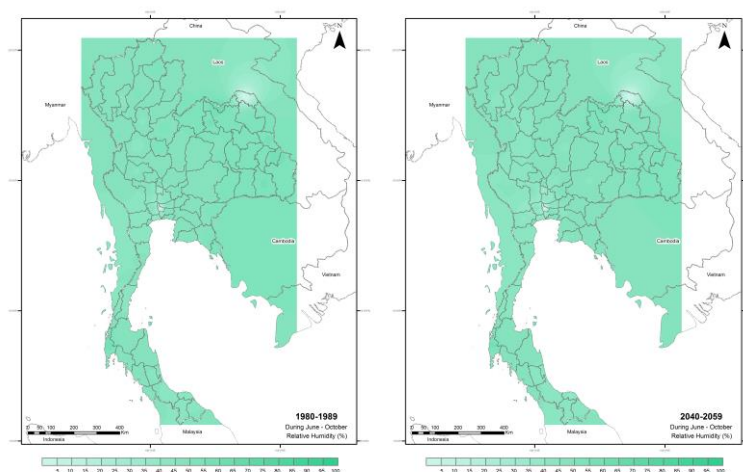
ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 30-65 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 ในภาพรวมพบว่าในฤดูร้อน ปริมาณความชื้นลดลงทุกภาคของประเทศไทย เฉลี่ยประมาณร้อยละ 10-20 รูปที่ 49-50



รูปที่ 49-50 ความชื้นเฉลี่ยฤดูร้อน

#### 4.2.3 ฤดูฝน (มิถุนายน ถึง ตุลาคม)

ในช่วง ค.ศ. 1980-1989 ทุกพื้นที่ของประเทศไทยจะมีปริมาณความชื้นเฉลี่ยประมาณร้อยละ 35-70 เมื่อเทียบกับปี ค.ศ. 2040-2059 ในภาพรวมพบว่าในฤดูฝน ปริมาณความชื้นไม่เปลี่ยนแปลงในทุกภาคของประเทศไทย รูปที่ 51-52



รูปที่ 51-52 ความชื้นเฉลี่ยฤดูฝน

## 2. การจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว

โดยหน้าแรกเป็นการอธิบายถึงการให้บริการของเว็บไซต์ รูปที่ 48 ซึ่งเป็นการรวบรวมข้อมูลการจำลอง  
ลักษณะอากาศรายวันในอนาคตของประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)  
ซึ่งมีหน่วยงานดังนี้ แบบจำลอง PRECIS จากศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมด้านการเปลี่ยนแปลงของ  
โลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (SEA START RC) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
แบบจำลอง GFDL-R30 จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง และแบบจำลอง RegCM3 จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าธนบุรี

การให้บริการข้อมูลมี 3 รูปแบบคือ

1. การค้นหาแบบพิกัด เป็นการเลือกพื้นที่ที่ต้องการโดยไม่อิงขอบเขตการปกครองรายจังหวัดโดยเป็น  
ลักษณะพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสตามละติจูด ลองจิจูดที่เลือก
2. การค้นหาแบบพื้นที่ เป็นการค้นหารายจังหวัด เพื่อตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ที่ต้องการเห็น  
ภาพรวมของจังหวัดต่างๆ
3. การค้นหาข้อมูลที่ผ่านการสังเคราะห์ข้อมูล หรือรูปแบบแนวโน้มแล้ว เป็นการเลือกใช้ตัวแปรต่างๆ เพื่อให้  
ทราบแนวโน้ม ทิศทางของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาพรวมเป็นรายจังหวัด

ข้อมูลที่ใช้จะได้รับจะอยู่ในรูปแบบ ตารางข้อมูล ข้อมูลจะเป็นตัวเลขแสดงค่าต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปวิเคราะห์  
พัฒนาต่อ และแบบกราฟเส้น ให้ผู้ใช้บริการเห็นแนวโน้มอนาคต

คำอธิบายภาพฉายอนาคตของลักษณะอากาศรายวันหรือภูมิอากาศในอนาคต ซึ่งเป็นการคาดการณ์หา  
แนวโน้ม ทิศทาง หรือจำลองสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นในอนาคต (ไม่ใช่การพยากรณ์) ภายใต้เงื่อนไขในรูปแบบ  
ต่างๆ ของแบบจำลอง ซึ่งมีข้อแตกต่าง จึงต้องใช้ความระมัดระวังในการนำไปใช้ เนื่องจากไม่ใช่ข้อมูลจริง เป็นเพียง  
การคาดการณ์เท่านั้น ดังนั้นภาพฉายอนาคตนี้ จะมีส่วนช่วยในการตัดสินใจ วางแผน และศึกษาทิศทาง แนวโน้มที่จะ  
ส่งผลต่ออนาคต

The screenshot displays the CCKM DATA website. At the top, there is a blue header with the CCKM DATA logo and the text 'ระบบเผยแพร่ข้อมูลภาพฉายลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง (Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)'. Below the header is a navigation bar with icons for Home, Data Download, Data Upload, About Us, Contact Us, and Login. The main content area is white and contains the text 'เว็บไซต์ CCKM ไทย' and 'ศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ Center of Excellence for Climate Change Knowledge Management (CCKM)'. It also lists the address 'จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อาคารงาวรัชต์ 1 ชั้น 5 ถนนแจ้งวัฒนะ กรุงเทพมหานคร 10330' and contact information 'โทร: 0-2218-9468 Fax: 0-2251-9416'. At the bottom, there are logos for CCKM, SAST, and other partners, along with the text 'หน้าแรก | ข้อมูล | วิธีใช้งาน | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา' and the number '011462'. The footer includes the copyright notice '©2011 สงวนลิขสิทธิ์ ไทย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)'.

รูปที่ 53 แสดงตัวอย่างเว็บไซต์การเผยแพร่ข้อมูล

## บทที่ 4 สรุปและวิจารณ์

### 1. การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทย

การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยในอนาคตฉบับนี้ ได้ทำให้เห็นลักษณะอากาศรายวันในอนาคต จากการนำผลของแต่ละแบบจำลองภูมิอากาศของประเทศไทยและมาสังเคราะห์ร่วมกันและสรุปเป็นภาพรวมของภูมิอากาศในอดีตกับอนาคตได้แก่ อุณหภูมิ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยรายปี อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปี อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน ปริมาณฝน ปริมาณฝนสะสมรายปี ปริมาณฝนสะสม 3 วันสูงสุด ปริมาณฝนสะสม 7 วันสูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณความชื้น

รายงานฉบับนี้ให้ภาพและเข้าใจถึงแนวโน้ม หรือทิศทางของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตได้เพียงสังเขปเท่านั้น อีกทั้งเป็นการสังเคราะห์จากผลของแบบจำลองที่มีอยู่แล้ว ซึ่งเป็นค่าคงที่ อีกทั้งผลดังกล่าวก็ได้มาจากต่างแบบจำลองกัน ต่างเงื่อนไขในการคำนวณทั้งระดับโลก รวมทั้งการย่อลงมาในระดับพื้นที่ หรือระดับพื้นที่ก็เป็นพื้นที่ที่ไม่ตรงกันเสียทีเดียว และจำนวนของปีที่ใช้ในการคำนวณก็ไม่ตรงกัน ทั้งการคำนวณในปฏิฐาน รวมถึงการคำนวณต่อไปในอนาคต ดังนั้นผลที่ได้จากการสังเคราะห์นี้จะยังมีความคลาดเคลื่อน หรือมีความไม่แน่นอนอยู่ ดังนั้นการสังเคราะห์ที่ดีนั้นจะต้องมีการปรับเพื่อลดความคลาดเคลื่อน หรือความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองที่ใช้การวิเคราะห์และสังเคราะห์ เช่น มีการสร้างแบบจำลองที่หลากหลายมากเพียงพอ อีกทั้งการกำหนดช่วงเวลาทั้งช่วงเวลาของปฏิฐาน และช่วงเวลาที่จะทำการคาดการณ์ออกไปในอนาคต ขนาดของพื้นที่หรือระยะการคำนวณ รูปแบบการคำนวณทั้งแบบพลวัต และสถิติ การกำหนด เงื่อนไขการคำนวณ รวมทั้งสามารถเลือกมาทำการสังเคราะห์ด้วยเงื่อนไขที่หลากหลายในลักษณะหรือเทคนิคต่างๆ ที่จำเป็นให้เหมาะสม รวมทั้งผลหรือตัวแปรทางลักษณะอากาศที่จะได้ออกมาจากการทำแบบจำลอง ควรเป็นไปในแนวทางเดียวกันสำหรับประเทศไทย ดังนั้นการจะนำข้อมูลไปใช้จึงควรมีความเข้าใจกับเงื่อนไขต่างๆ เหล่านี้เสียก่อนว่าเป็นการจำลองภาพฉาย หรือภาพเหตุการณ์ในอนาคตภาพหนึ่งที่เป็นไปได้โดยเกิดจากเงื่อนไขที่กำหนดในปัจจุบัน หรือปฏิฐาน ซึ่งเงื่อนไขหรือสถานการณ์ต่างๆ จะถูกกำหนดและคิดคำนวณจนกระทั่งถึงช่วงเวลาในอนาคตที่ต้องการ ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้ประกอบการตัดสินใจหรือพิจารณาเป็นช่วงเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน รายงานการศึกษานี้ได้ใช้เงื่อนไขด้านการปลดปล่อยและการสะสมแก๊สเรือนกระจกเพียงเท่านั้น โดยการใช้ภาพฉาย 3 แบบคือ A2 B2 และ A1B จึงมาสามารถใช้เป็นค่าการพยากรณ์ได้ เนื่องจากไม่ได้พิจารณาผลของวัฏจักรคาร์บอน เนื่องจากในธรรมชาติคาร์บอนไดออกไซด์ หรือแก๊สต่างๆ ที่ถูกปล่อยสู่บรรยากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักร ไม่ได้สะสมต่อไปเรื่อยๆ โดยไม่มีการหมุนเวียน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มีผลต่อลักษณะอากาศ และภูมิอากาศโดยตรง ดังนั้นจึงควรมีการสร้างแบบจำลอง หรือการนำเข้าข้อมูลอื่นๆ และการพัฒนาเทคนิคการทำแบบจำลองในลักษณะการทำแบบจำลองรวม (Multiple Run) เพื่อให้ได้ผลที่สอดคล้องกับบริบทที่สนใจเพิ่มเติมในอนาคต

ผลของการวิเคราะห์และสังเคราะห์สภาพภูมิอากาศของประเทศไทยฉบับนี้ สามารถนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อการจัดการความเสี่ยง การจัดการผลกระทบต่างๆ การตระหนักต่อผลที่จะเกิดขึ้น หรือการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคตได้ในระดับหนึ่ง แต่ยังคงต้องใช้ผลของแบบจำลองอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเข้ามาประกอบการตัดสินใจ ไม่เฉพาะแต่แบบจำลองทางลักษณะอากาศหรือภูมิอากาศเท่านั้นเข้ามาเปรียบเทียบ เช่น

แบบจำลองทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม ทางเดินของน้ำ เพื่อให้เกิดภาพฉายหรือแนวทางที่หลากหลายและครอบคลุมเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต เช่น การเตรียมความพร้อมในการรับมือกับอุทกภัยในอนาคต การวางแผนด้านเศรษฐกิจการเกษตร เป็นต้น

## 2. การจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว

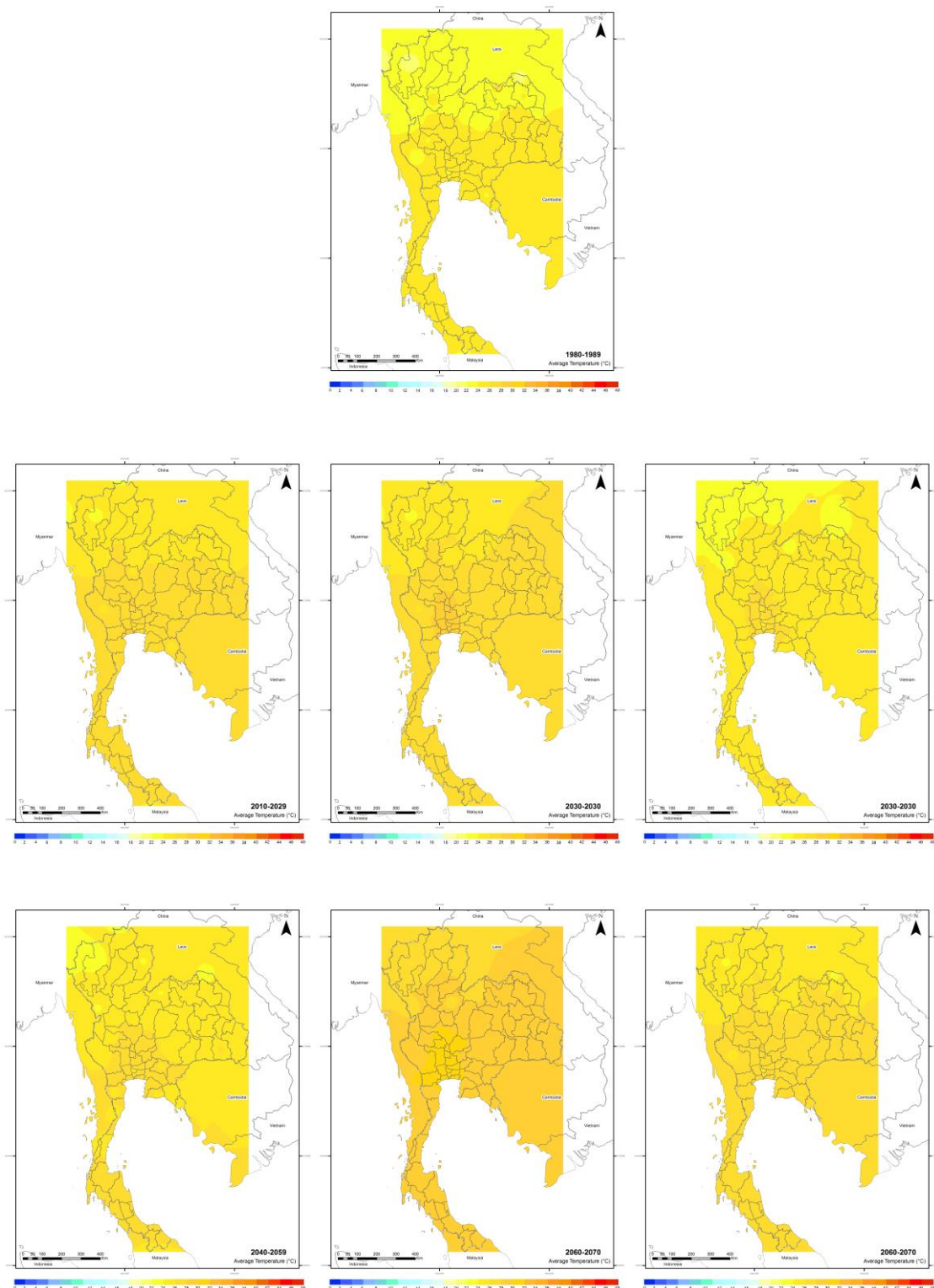
โครงการนี้ได้ทำการสร้างระบบเพื่อเผยแพร่ชุดข้อมูลทั้ง 5 ชุด และชุดข้อมูลที่ทำการสังเคราะห์แล้ว เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกนำไปใช้ได้ โดยการดำเนินงานมาจนถึงปัจจุบันได้ทำการสร้างฐานข้อมูลจากการจำลองลักษณะอากาศรายวันระยะยาวของโครงการวิจัยต่างๆ ของ สกว. ทั้ง 3 โครงการ รวม 5 รูปแบบภาพฉายได้เสร็จสิ้นแล้ว และสามารถให้บริการเผยแพร่แก่บุคคลทั่วไปได้ อีกทั้งสามารถรองรับการเพิ่มชุดข้อมูลต่างๆ ในอนาคต คงเหลือเพียงการพัฒนาต่อเนื่อง หรือปรับปรุงรูปแบบเพื่อให้การใช้การได้สะดวกขึ้น ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และในระยะยาวควรมีคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูงเพื่อรองรับการเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ และความรวดเร็วในการประมวลผล

### เอกสารอ้างอิง

- กัณฑ์รี บุญประกอบ และคณะ. 2552. รายงาน: โครงการ “การสร้างภาพจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยโดยการย่อส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลก” สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย
- เจียมใจ เครือสุวรรณ และคณะ. 2552. รายงาน: โครงการ “การจำลองการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศสำหรับประเทศไทยด้วยแบบจำลองภูมิอากาศท้องถิ่น MM5” สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย
- ศุภกร ชินวรรณ และคณะ. 2552. รายงาน: โครงการ “การจำลองสภาพภูมิอากาศในอนาคตสำหรับประเทศไทยและพื้นที่ข้างเคียง” สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย
- สิรินทร์เทพ เต่าประยูร และคณะ. 2552. รายงาน: โครงการ “การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองสภาพภูมิอากาศระดับภูมิภาค RegCM3 สำหรับประเทศไทย” สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย
- Diana Liverman. 2007. “Uncertain to Unequivocal” *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. 49:8, 28-32
- Paul van der Linden and John F.B. Mitchell (editor). 2009. Climate Change and its Impacts at Seasonal, Decadal and centennial Timescales, *Summary of Research and Results from the ENSEMBLE Project*, ENSEMBLE Project Office. UK.

#### ภาคผนวก

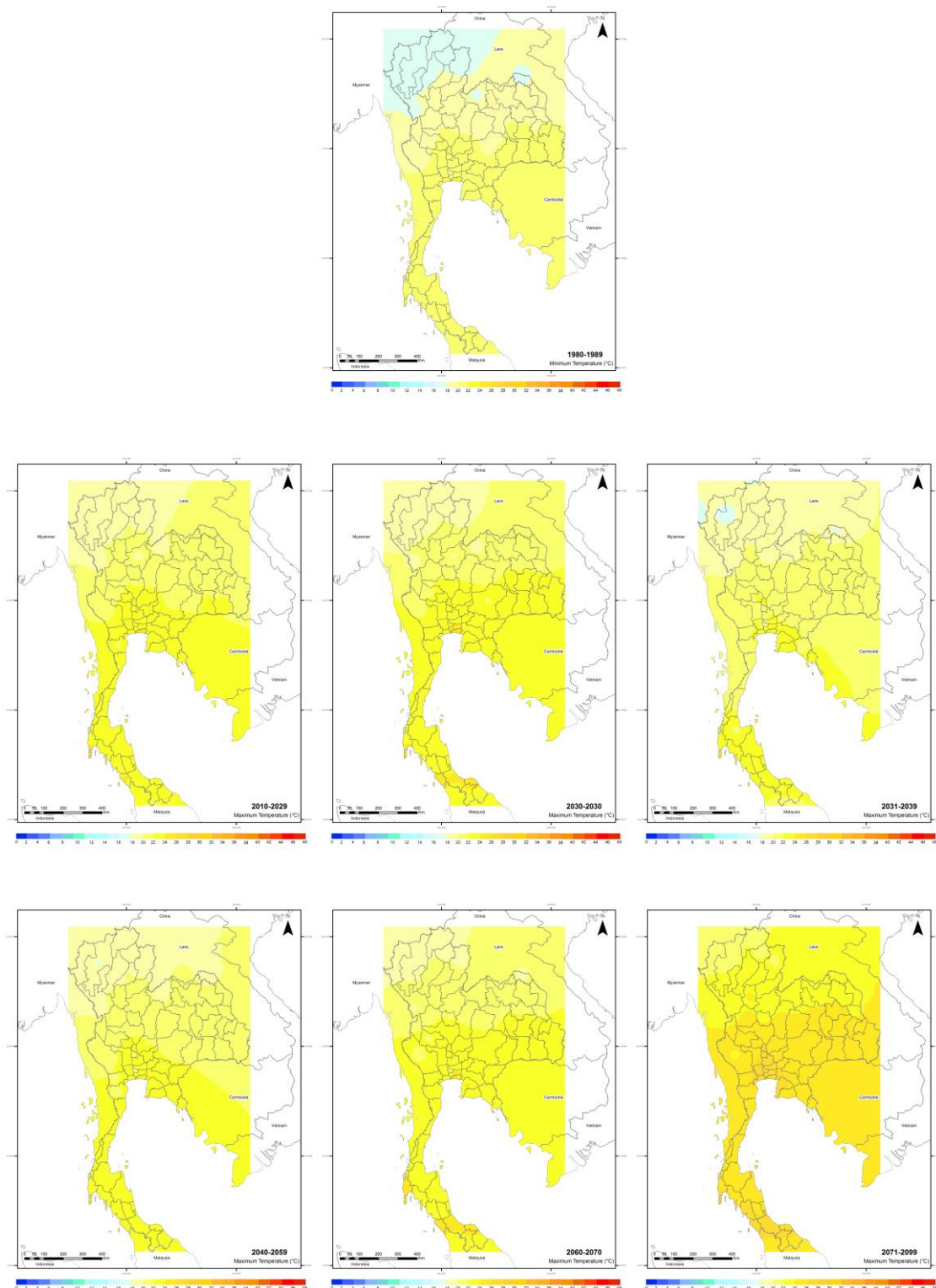
ภาคผนวก 1



รูปชุดที่ 1. แสดงผลการสังเคราะห์อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยในอนาคตของประเทศไทย



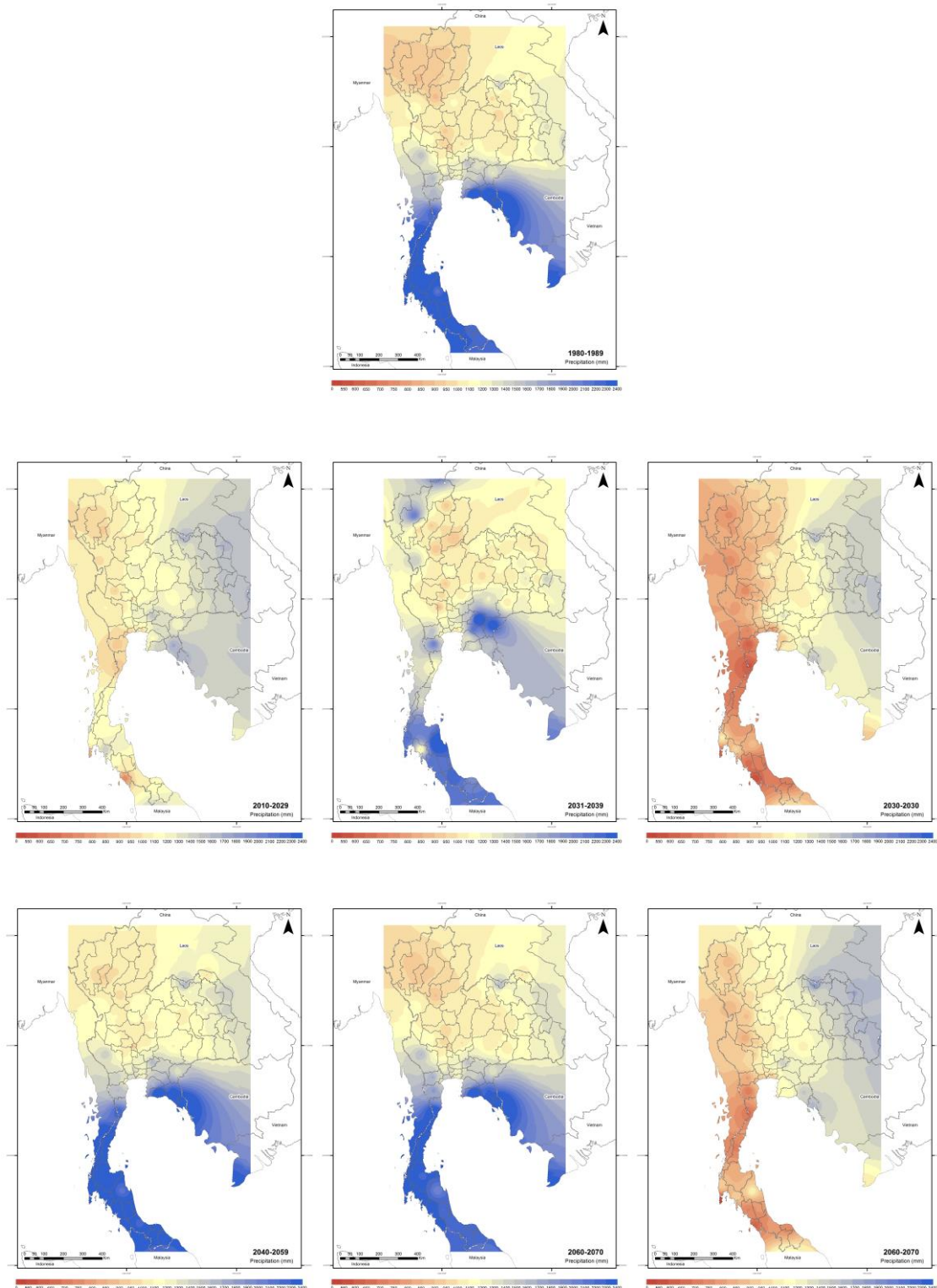
## ภาคผนวก 2



รูปชุดที่ 2. แสดงผลการสังเคราะห์อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายวันตลอดปีในอนาคตของประเทศไทย

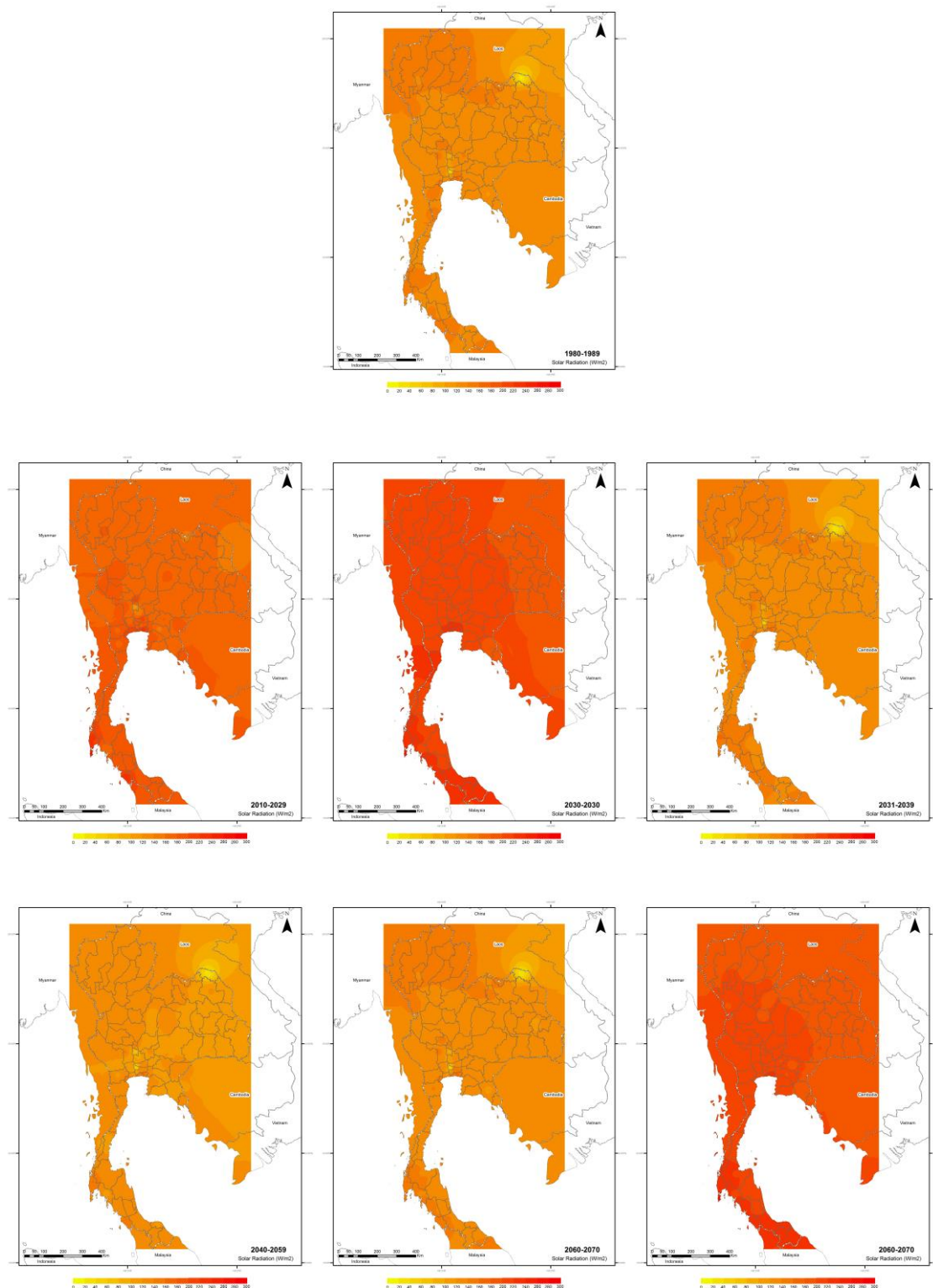
### ภาคผนวก 3

#### ภาพการเปลี่ยนแปลงรายฤดูกาลของปริมาณฝน



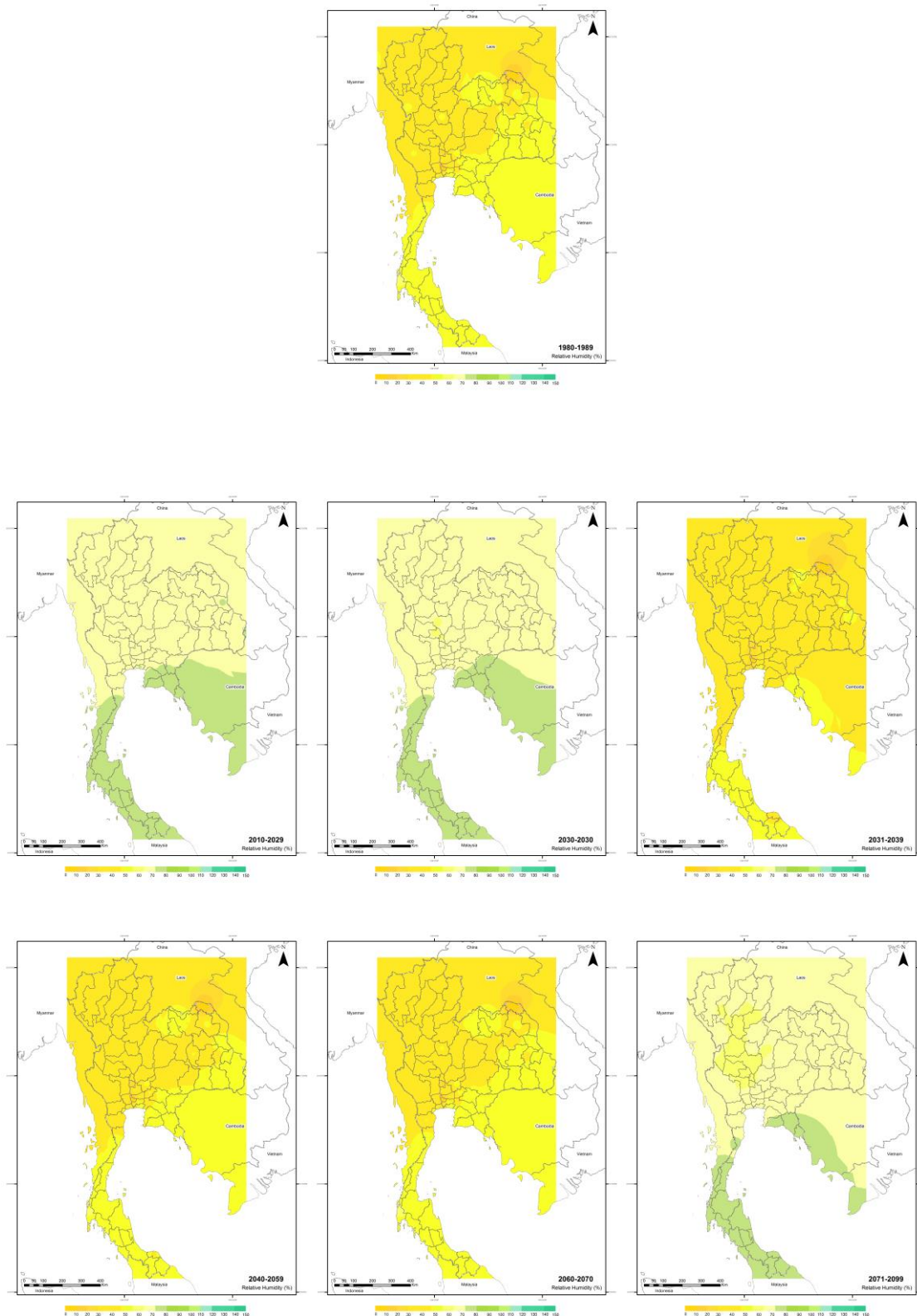
รูปชุดที่3. แสดงผลการสังเคราะห์ปริมาณฝนรายปีในอนาคตของประเทศไทย

ภาคผนวก 4



รูปชุดที่ 4. แสดงผลการสังเคราะห์ความเข้มแสงอาทิตย์รายปีในอนาคตของประเทศไทย

## ภาคผนวก 5



รูปชุดที่ 5. แสดงผลการสังเคราะห์ความชื้นรายปีในอนาคตของประเทศไทย



**ภาคผนวก 6**  
**การออกแบบฐานข้อมูล**

**Data Model**

**CLIMATE**

เก็บข้อมูลตาม version, variable, year, latitude และ longitude โดยเก็บ 1 record/ปี

| Table Name       |     | CLIMATE      |       |                           |         |               |
|------------------|-----|--------------|-------|---------------------------|---------|---------------|
| Description      |     | Climate data |       |                           |         |               |
| Prefix of Column |     | CMV          |       |                           |         |               |
| Column Name      | ID  | Pk           | Null? | Data Type                 | Default | Comments      |
| CMVVER           | 1   | 1            | N     | integer                   |         | Version       |
| CMVVAR           | 2   | 2            | N     | character varying<br>(10) |         | Variable      |
| CMVYEAR          | 3   | 3            | N     | smallint                  |         | Year          |
| CMVLAT           | 4   | 4            | N     | real                      |         | Latitude      |
| CMVLON           | 5   | 5            | N     | real                      |         | Longitude     |
| CMVD1            | 6   |              | Y     | double precision          |         | Value day 1   |
| CMVD2            | 7   |              | Y     | double precision          |         | Value day 2   |
| :                | :   | :            | :     | :                         |         | :             |
| CMVD366          | 371 |              | Y     | double precision          |         | Value day 366 |

#### REGION เก็บข้อมูลของภูมิภาค

| Table Name       |    | REGION |       |                            |         |             |
|------------------|----|--------|-------|----------------------------|---------|-------------|
| Description      |    | Region |       |                            |         |             |
| Prefix of Column |    | RGN    |       |                            |         |             |
| Column Name      | ID | Pk     | Null? | Data Type                  | Default | Comments    |
| RGNID            | 1  | 1      | N     | smallint                   |         | Region ID   |
| RGNDESC          | 2  |        | Y     | character varying<br>(255) |         | ชื่อภูมิภาค |
| RGNORD           | 3  |        | Y     | smallint                   |         | เรียงลำดับ  |

#### ข้อมูลเริ่มต้น

| RGNID | RGNDESC            | RGNORD |
|-------|--------------------|--------|
| 100   | กลาง               | 1      |
| 200   | ตะวันตก            | 1      |
| 300   | ตะวันออก           | 1      |
| 400   | ตะวันออกเฉียงเหนือ | 1      |
| 500   | ใต้                | 1      |
| 600   | เหนือ              | 1      |

#### PROVINCE เก็บข้อมูลของจังหวัด

| Table Name       |    | PROVINCE |       |                            |         |             |
|------------------|----|----------|-------|----------------------------|---------|-------------|
| Description      |    | Province |       |                            |         |             |
| Prefix of Column |    | PRV      |       |                            |         |             |
| Column Name      | ID | Pk       | Null? | Data Type                  | Default | Comments    |
| PRVID            | 1  | 1        | N     | smallint                   |         | Province ID |
| PRVDESC          | 2  |          | Y     | character varying<br>(255) |         | ชื่อจังหวัด |
| PRVRGNID         | 3  |          | Y     | smallint                   |         | Region ID   |
| PRVORD           | 4  |          | Y     | Smallint                   |         | เรียงลำดับ  |

#### POSITION เก็บข้อมูลตำแหน่งของจังหวัดตาม Source

| Table Name       |    | POSITION |       |                           |         |             |
|------------------|----|----------|-------|---------------------------|---------|-------------|
| Description      |    | Position |       |                           |         |             |
| Prefix of Column |    | POS      |       |                           |         |             |
| Column Name      | ID | Pk       | Null? | Data Type                 | Default | Comments    |
| POSSRCCD         | 1  | 1        | N     | character varying<br>(10) |         | Source code |
| POSPRVID         | 2  | 2        | N     | smallint                  |         | Province ID |
| POSLAT           | 3  | 3        | N     | real                      |         | Latitude    |
| POSLON           | 4  | 4        | N     | real                      |         | Longitude   |

**CMVPOSYEAR** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** ตามกลุ่มของ **Version, Variable, จังหวัด, latitude, longitude** และปี

| Table Name       |    | CMVPOSYEAR                                                                |       |                           |         |                                              |
|------------------|----|---------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------|----------------------------------------------|
| Description      |    | Climate calculate group by version, variable, province, position and year |       |                           |         |                                              |
| Prefix of Column |    | CPY                                                                       |       |                           |         |                                              |
| Column Name      | ID | Pk                                                                        | Null? | Data Type                 | Default | Comments                                     |
| CPYVER           | 1  | 1                                                                         | N     | integer                   |         | Version                                      |
| CPYVAR           | 2  | 2                                                                         | N     | character varying<br>(10) |         | Variable                                     |
| CPYPRVID         | 3  | 3                                                                         | N     | smallint                  |         | Province ID                                  |
| CPYYEAR          | 4  | 4                                                                         | N     | smallint                  |         | Year                                         |
| CPYLAT           | 5  | 5                                                                         | N     | real                      |         | Latitude                                     |
| CPYLON           | 6  | 6                                                                         | N     | real                      |         | Longitude                                    |
| CPYMIN           | 7  |                                                                           | Y     | double precision          |         | Minimum                                      |
| CPYMAX           | 8  |                                                                           | Y     | double precision          |         | Maximum                                      |
| CPYMEAN          | 9  |                                                                           | Y     | double precision          |         | Mean                                         |
| CPYSUM           | 10 |                                                                           | Y     | double precision          |         | Summary of days                              |
| CPYCNT           | 11 |                                                                           | Y     | integer                   |         | Count of days                                |
| CPYSQMD          | 12 |                                                                           | Y     | double precision          |         | $\sum (X-\bar{X})^2$                         |
| CPYSD            | 13 |                                                                           | Y     | double precision          |         | $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X-\bar{X})^2}{N}}$ |



**CMVPOSMON** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** ตามกลุ่มของ **Version, Variable, จังหวัด, latitude, longitude, ปี และเดือน**

| Table Name       |    | CMVPOSMON                                                                        |       |                           |         |                                                |
|------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------|------------------------------------------------|
| Description      |    | Climate calculate group by version, variable, province, position, year and month |       |                           |         |                                                |
| Prefix of Column |    | CPM                                                                              |       |                           |         |                                                |
| Column Name      | ID | Pk                                                                               | Null? | Data Type                 | Default | Comments                                       |
| CPMVER           | 1  | 1                                                                                | N     | integer                   |         | Version                                        |
| CPMVAR           | 2  | 2                                                                                | N     | character varying<br>(10) |         | Variable                                       |
| CPMPRVID         | 3  | 3                                                                                | N     | smallint                  |         | Province ID                                    |
| CPMYEAR          | 4  | 4                                                                                | N     | smallint                  |         | Year                                           |
| CPMMON           | 5  | 5                                                                                | N     | smallint                  |         | Month                                          |
| CPMLAT           | 6  | 6                                                                                | N     | real                      |         | Latitude                                       |
| CPMLON           | 7  | 7                                                                                | N     | real                      |         | Longitude                                      |
| CPMMIN           | 8  |                                                                                  | Y     | double precision          |         | Minimum                                        |
| CPMMAX           | 9  |                                                                                  | Y     | double precision          |         | Maximum                                        |
| CPMMEAN          | 10 |                                                                                  | Y     | double precision          |         | Mean                                           |
| CPMSUM           | 11 |                                                                                  | Y     | double precision          |         | Summary of days                                |
| CPMCNT           | 12 |                                                                                  | Y     | integer                   |         | Count of days                                  |
| CPMSQMD          | 13 |                                                                                  | Y     | double precision          |         | $\sum (X - \bar{X})^2$                         |
| CPMSD            | 14 |                                                                                  | Y     | double precision          |         | $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$ |

**CMVYEAR** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** ตามกลุ่มของ **Version, Variable, จังหวัด** และปี

| Table Name       |    | CMVYEAR                                                                                  |       |                        |         |                                                |
|------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------|---------|------------------------------------------------|
| Description      |    | Climate calculate group by version, variable, province, position and year (Average Year) |       |                        |         |                                                |
| Prefix of Column |    | CVY                                                                                      |       |                        |         |                                                |
| Column Name      | ID | Pk                                                                                       | Null? | Data Type              | Default | Comments                                       |
| CVYVER           | 1  | 1                                                                                        | N     | integer                |         | Version                                        |
| CVYVAR           | 2  | 2                                                                                        | N     | character varying (10) |         | Variable                                       |
| CVYPRVID         | 3  | 3                                                                                        | N     | smallint               |         | Province ID                                    |
| CVYYEAR          | 4  | 4                                                                                        | N     | smallint               |         | Year                                           |
| CVYMIN           | 5  |                                                                                          | Y     | double precision       |         | Minimum                                        |
| CVYMAX           | 6  |                                                                                          | Y     | double precision       |         | Maximum                                        |
| CVYMEAN          | 7  |                                                                                          | Y     | double precision       |         | Mean                                           |
| CVYSUM           | 8  |                                                                                          | Y     | double precision       |         | Summary of days                                |
| CVYCNT           | 9  |                                                                                          | Y     | integer                |         | Count of days                                  |
| CVYSQMD          | 10 |                                                                                          | Y     | double precision       |         | $\sum (X - \bar{X})^2$                         |
| CVYSD            | 11 |                                                                                          | Y     | double precision       |         | $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$ |

**CMVMON** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** ตามกลุ่มของ **Version, Variable, จังหวัด, ปี และเดือน**

| Table Name       |    | CMVMON                                                                                          |       |                           |         |                                              |
|------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------|---------|----------------------------------------------|
| Description      |    | Climate calculate group by version, variable, province, position, year and month(Average Month) |       |                           |         |                                              |
| Prefix of Column |    | CVM                                                                                             |       |                           |         |                                              |
| Column Name      | ID | Pk                                                                                              | Null? | Data Type                 | Default | Comments                                     |
| CVMVER           | 1  | 1                                                                                               | N     | integer                   |         | Version                                      |
| CVMVAR           | 2  | 2                                                                                               | N     | character varying<br>(10) |         | Variable                                     |
| CVMPRVID         | 3  | 3                                                                                               | N     | smallint                  |         | Province ID                                  |
| CVMYEAR          | 4  | 4                                                                                               | N     | smallint                  |         | Year                                         |
| CVMMON           | 5  | 5                                                                                               | N     | smallint                  |         | Month                                        |
| CVMMIN           | 6  |                                                                                                 | Y     | double precision          |         | Minimum                                      |
| CVMMAX           | 7  |                                                                                                 | Y     | double precision          |         | Maximum                                      |
| CVMMEAN          | 8  |                                                                                                 | Y     | double precision          |         | Mean                                         |
| CVMSUM           | 9  |                                                                                                 | Y     | double precision          |         | Summary of days                              |
| CVMCNT           | 10 |                                                                                                 | Y     | integer                   |         | Count of days                                |
| CVMSQMD          | 11 |                                                                                                 | Y     | double precision          |         | $\sum (X-\bar{X})^2$                         |
| CVMSD            | 12 |                                                                                                 | Y     | double precision          |         | $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X-\bar{X})^2}{N}}$ |

#### CALTYP เก็บข้อมูลประเภทของการคำนวณ

| Table Name       |    | CALTYP         |       |                            |         |            |
|------------------|----|----------------|-------|----------------------------|---------|------------|
| Description      |    | Calculate type |       |                            |         |            |
| Prefix of Column |    | CT             |       |                            |         |            |
| Column Name      | ID | Pk             | Null? | Data Type                  | Default | Comments   |
| CTTYP            | 1  | 1              | N     | smallint                   |         | Type ID    |
| CTDESC           | 2  |                | Y     | character varying<br>(255) |         | รายละเอียด |

#### ข้อมูลเริ่มต้น

| CTTYP | CTDESC  |
|-------|---------|
| 1     | Min     |
| 2     | Max     |
| 3     | Mean    |
| 4     | SD      |
| 5     | Summary |
| 6     | Count   |
| 7     | SQMD    |

**CMVDAY** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** ของแต่ละวันตามกลุ่มของ **Version, Variable, จังหวัด, ปี** และประเภทการคำนวณ

| Table Name       |     | CMVDAY        |       |                           |         |                  |
|------------------|-----|---------------|-------|---------------------------|---------|------------------|
| Description      |     | Average Daily |       |                           |         |                  |
| Prefix of Column |     | CVD           |       |                           |         |                  |
| Column Name      | ID  | Pk            | Null? | Data Type                 | Default | Comments         |
| CVDVER           | 1   | 1             | N     | integer                   |         | Version          |
| CVDVAR           | 2   | 2             | N     | character varying<br>(10) |         | Variable         |
| CVDPRVID         | 3   | 3             | N     | smallint                  |         | Province ID      |
| CVDYEAR          | 4   | 4             | N     | smallint                  |         | Year             |
| CVDTYP           | 5   | 5             | N     | smallint                  |         | Calculate Type   |
| CVDD1            | 6   |               | Y     |                           |         | Calculate day1   |
| CVDD2            | 7   |               | Y     |                           |         | Calculate day2   |
| :                | :   | :             | :     | :                         |         | :                |
| CVDD366          | 371 |               | Y     |                           |         | Calculate day366 |

**CMYEAR** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** โดยรวมทุก **Version** แยกตามกลุ่ม **Variable**,  
จังหวัด และปี

| Table Name       |    | CMYEAR        |       |                           |         |                                                |
|------------------|----|---------------|-------|---------------------------|---------|------------------------------------------------|
| Description      |    | Ensemble Year |       |                           |         |                                                |
| Prefix of Column |    | CY            |       |                           |         |                                                |
| Column Name      | ID | Pk            | Null? | Data Type                 | Default | Comments                                       |
| CYVAR            | 1  | 1             | N     | character varying<br>(10) |         | Variable                                       |
| CYPRVID          | 2  | 2             | N     | smallint                  |         | Province ID                                    |
| CYYEAR           | 3  | 3             | N     | smallint                  |         | Year                                           |
| CYMIN            | 4  |               | Y     | double precision          |         | Minimum                                        |
| CYMAX            | 5  |               | Y     | double precision          |         | Maximum                                        |
| CYMEAN           | 6  |               | Y     | double precision          |         | Mean                                           |
| CYSUM            | 7  |               | Y     | double precision          |         | Summary of days                                |
| CYCNT            | 8  |               | Y     | integer                   |         | Count of days                                  |
| CYSQMD           | 9  |               | Y     | double precision          |         | $\sum (X - \bar{X})^2$                         |
| CYSD             | 10 |               | Y     | double precision          |         | $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$ |

**CMMON** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า **MAX, MIN, MEAN** และ **SD** โดยรวมทุก **Version** แยกตามกลุ่ม **Variable**,  
จังหวัด, ปีและเดือน

| Table Name       |    | CMMON          |       |                           |         |                                                |
|------------------|----|----------------|-------|---------------------------|---------|------------------------------------------------|
| Description      |    | Ensemble Month |       |                           |         |                                                |
| Prefix of Column |    | CM             |       |                           |         |                                                |
| Column Name      | ID | Pk             | Null? | Data Type                 | Default | Comments                                       |
| CMVAR            | 1  | 1              | N     | character varying<br>(10) |         | Variable                                       |
| CMPRVID          | 2  | 2              | N     | smallint                  |         | Province ID                                    |
| CMYEAR           | 3  | 3              | N     | smallint                  |         | Year                                           |
| CMMON            | 4  | 4              | N     | smallint                  |         | Month                                          |
| CMMIN            | 5  |                | Y     | double precision          |         | Minimum                                        |
| CMMAX            | 6  |                | Y     | double precision          |         | Maximum                                        |
| CMMEAN           | 7  |                | Y     | double precision          |         | Mean                                           |
| CMSUM            | 8  |                | Y     | double precision          |         | Summary of days                                |
| CMCNT            | 9  |                | Y     | integer                   |         | Count of days                                  |
| CMSQMD           | 10 |                | Y     | double precision          |         | $\sum (X - \bar{X})^2$                         |
| CMSD             | 11 |                | Y     | double precision          |         | $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}}$ |

**CMDAY** เก็บข้อมูลที่คำนวณค่า MAX, MIN, MEAN และ SD ของแต่ละวันโดยรวมทุก Version แยกตามกลุ่ม  
ของ Variable, จังหวัด, ปี และประเภทการคำนวณ

| Table Name       |     | CMDAY          |       |                           |         |                  |
|------------------|-----|----------------|-------|---------------------------|---------|------------------|
| Description      |     | Ensemble Daily |       |                           |         |                  |
| Prefix of Column |     | CVD            |       |                           |         |                  |
| Column Name      | ID  | Pk             | Null? | Data Type                 | Default | Comments         |
| CDVAR            | 1   | 1              | N     | character varying<br>(10) |         | Variable         |
| CDPRVID          | 2   | 2              | N     | smallint                  |         | Province ID      |
| CDYEAR           | 3   | 3              | N     | smallint                  |         | Year             |
| CDTYP            | 4   | 4              | N     | smallint                  |         | Calculate Type   |
| CDD1             | 5   |                | Y     |                           |         | Calculate day1   |
| CDD2             | 6   |                | Y     |                           |         | Calculate day2   |
| :                | :   | :              | :     | :                         |         | :                |
| CDD366           | 371 |                | Y     |                           |         | Calculate day366 |



## ภาคผนวก 6

แนวทางสืบค้นข้อมูล [http://www.cckm.or.th/cckm\\_new](http://www.cckm.or.th/cckm_new)

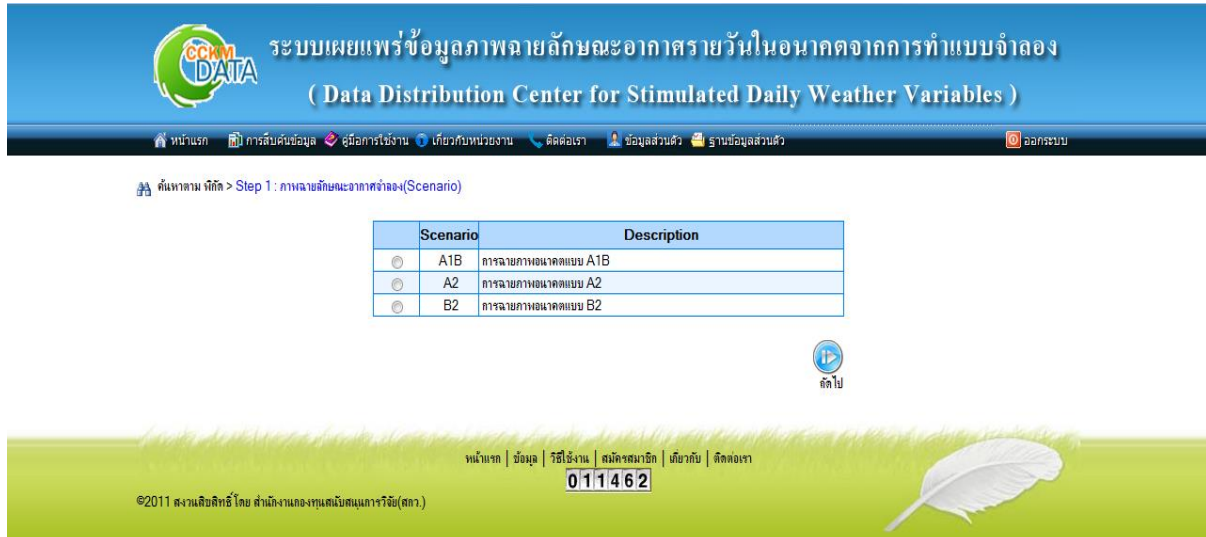
ก่อนเข้าใช้บริการจะขึ้นข้อความเตือนให้ทำการสมัคร หรือเข้าสู่ระบบก่อน



เมื่อลงทะเบียน หรือลงชื่อเข้าระบบแล้ว จะปรากฏตัวเลือกการค้นหาทั้งสามแบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้ตาม  
ความต้องการ ดังนี้



1 การค้นหาตามพิกัด ซึ่งจะต้องระบุภาพฉายและแบบจำลองของสถาบันต่างๆ ที่ปรากฏ จากนั้นเลือกตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการ ช่วงเวลาที่ต้องการซึ่งเลือกได้ครั้งละไม่เกิน 10 ปี เลือกพื้นที่ตามระบบพิกัด และจะได้ตารางข้อมูลตามระบบพิกัดที่เลือกไว้



ระบบเผยแพร่ข้อมูลภาพฉายลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | คู่มือการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนตัว | ฐานข้อมูลส่วนตัว | ออกระบบ

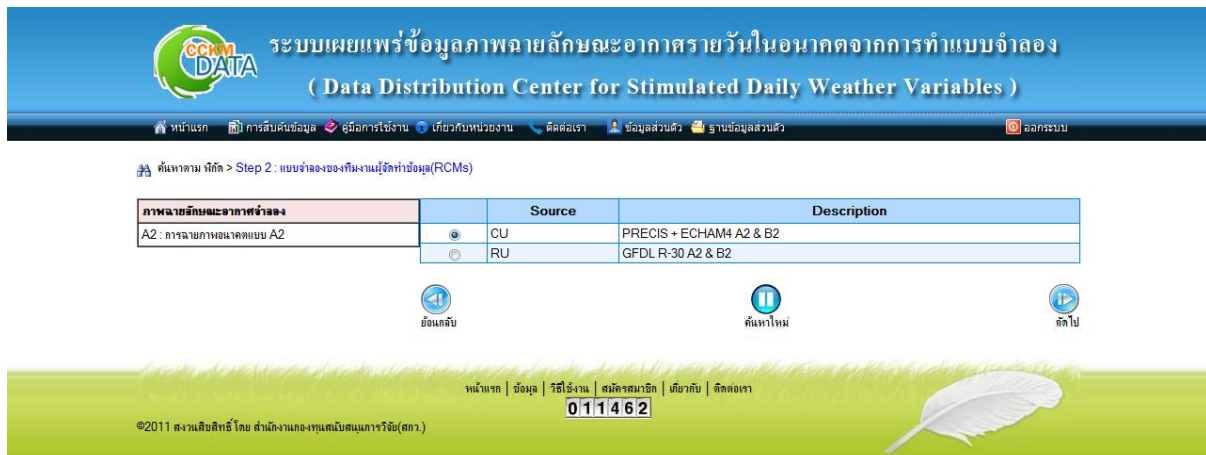
ค้นหาตาม พิกัด > Step 1 : ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง(Scenario)

|                                  | Scenario | Description           |
|----------------------------------|----------|-----------------------|
| <input type="radio"/>            | A1B      | การฉายภาพอนาคตแบบ A1B |
| <input type="radio"/>            | A2       | การฉายภาพอนาคตแบบ A2  |
| <input checked="" type="radio"/> | B2       | การฉายภาพอนาคตแบบ B2  |

ถัดไป

หน้าแรก | ข้อมูล | วิเคราะห์ | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
0111462

©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)



ระบบเผยแพร่ข้อมูลภาพฉายลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | คู่มือการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนตัว | ฐานข้อมูลส่วนตัว | ออกระบบ

ค้นหาตาม พิกัด > Step 2 : แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำข้อมูล(RCMs)

| ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง    |                                  | Source | Description             |
|---------------------------|----------------------------------|--------|-------------------------|
| A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2 | <input checked="" type="radio"/> | CU     | PRECIS + ECHAM4 A2 & B2 |
|                           | <input type="radio"/>            | RU     | GFDL R-30 A2 & B2       |

ย้อนกลับ | ตั้งค่าใหม่ | ถัดไป

หน้าแรก | ข้อมูล | วิเคราะห์ | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
0111462

©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว: เมษายน 2554

**ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง**  
**( Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables )**

[หน้าแรก](#) | [การสืบค้นข้อมูล](#) | [คู่มือการใช้งาน](#) | [เกี่ยวกับหน่วยงาน](#) | [ติดต่อเรา](#) | [ข้อมูลส่วนตัว](#) | [ฐานข้อมูลส่วนตัว](#) | [ออกระบบ](#)

ค้นหาตาม: **พิกัด > Step 3 : ตั้งค่าลักษณะอากาศรายวัน(Variables)**

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง</b><br>A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2<br><b>แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำ</b><br>CU : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2 | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>ค่าแปรสภาพอากาศรายวัน</b><br/> <input type="radio"/> อุณหภูมิสูงสุด(TX)<br/> <input type="radio"/> อุณหภูมิต่ำสุด(TN)<br/> <input checked="" type="radio"/> ปริมาณฝน(PC)         </div> <div> <input type="radio"/> ความเข้มแสงอาทิตย์(SL)<br/> <input type="radio"/> ทิศทางลม(WD)<br/> <input type="radio"/> ความเร็วลม(WS)<br/> <input type="radio"/> ความชื้นสัมพัทธ์(HD)         </div> </div> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ย้อนกลับ
ค้นหาใหม่
ถัดไป

หน้าแรก | ข้อมูล | วิเคราะห์งาน | สถิติการมาาก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา

**011462**

©2011 สงวนลิขสิทธิ์โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

**ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง**  
**( Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables )**

[หน้าแรก](#) | [การสืบค้นข้อมูล](#) | [คู่มือการใช้งาน](#) | [เกี่ยวกับหน่วยงาน](#) | [ติดต่อเรา](#) | [ข้อมูลส่วนตัว](#) | [ฐานข้อมูลส่วนตัว](#) | [ออกระบบ](#)

ค้นหาตาม: **พิกัด > Step 4 : ช่วงเวลา (ไม่เกิน 10 ปี)**

|                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง</b><br>A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2<br><b>แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำ</b><br>CU : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2<br><b>ค่าแปรสภาพอากาศรายวัน</b><br>ปริมาณฝน(PC) | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>เริ่มต้น</b> 2011 <b>สิ้นสุด</b> 2011         </div> <div> <input type="button" value="ย้อนกลับ"/> <input type="button" value="ค้นหาใหม่"/> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">         2011<br/>2012<br/>2013<br/>2014<br/>2015<br/>2016<br/>2017<br/>2018<br/>2019<br/>2020       </div> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ย้อนกลับ
ค้นหาใหม่

หน้าแรก | ข้อมูล | วิเคราะห์งาน | สถิติการมาาก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา

**011462**

©2011 สงวนลิขสิทธิ์โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

[หน้าแรก](#) | [การสืบค้นข้อมูล](#) | [คู่มือการใช้งาน](#) | [เกี่ยวกับหน่วยงาน](#) | [ติดต่อเรา](#) | [ข้อมูลส่วนตัว](#) | [ฐานข้อมูลส่วนตัว](#) | [ออกระบบ](#)

ค้นหาตาม: **พิกัด > Step 5 : พิกัดพื้นที่ที่ต้องการ (เลือกจากแผนที่)**

|                                                     |            |            |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง</b>                       |            |            |
| A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2                           |            |            |
| <b>แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำ</b>                    |            |            |
| CU : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2                        |            |            |
| <b>ค่าแปรสภาพอากาศรายวัน</b>                        |            |            |
| Precipitation(PC)                                   |            |            |
| <b>ช่วงเวลา</b>                                     |            |            |
| เริ่มต้น : 2011 ถึง : 2020                          |            |            |
| <b>ค่าละติจูด(LAT)/ลองจิจูด(LON) ที่มีฐานข้อมูล</b> |            |            |
|                                                     | <b>LAT</b> | <b>LON</b> |
| <b>น้อยที่สุด</b>                                   | 0.2        | 38.2       |
| <b>มากที่สุด</b>                                    | 89         | 110.8      |
| <b>สี่พิกัดพื้นที่(พิกัดแบบ 2 ตัวแปร)</b>           |            |            |
|                                                     | <b>LAT</b> | <b>LON</b> |
| NW                                                  | 16.36      | 103.71     |
| NE                                                  | 16.36      | 104.94     |
| SW                                                  | 15.49      | 103.71     |
| SE                                                  | 15.49      | 104.94     |

ย้อนกลับ
ค้นหาใหม่
ตารางข้อมูล

รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว: เมษายน 2554

ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง

( Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables )

หน้าแรก
การสืบค้นข้อมูล
คู่มือการใช้งาน
เกี่ยวกับหน่วยงาน
ติดต่อเรา
ข้อมูลส่วนตัว
ฐานข้อมูลส่วนตัว
ออกระบบ

ค้นหาจาก: [Download File](#)

| No. | File Name                                      | Description                 | Size         | Last Update      | Download |
|-----|------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|------------------|----------|
| 1   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2011.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2011 | 44,959 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 2   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2012.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2012 | 42,746 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 3   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2013.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2013 | 43,352 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 4   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2014.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2014 | 43,888 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 5   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2015.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2015 | 42,866 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 6   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2016.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2016 | 43,978 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 7   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2017.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2017 | 42,188 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 8   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2018.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2018 | 41,851 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 9   | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2019.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2019 | 42,114 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |
| 10  | CO_A2_CU_PC_15.49_16.36_103.71_104.94_2020.csv | ข้อมูลหาค่าแบบจำลอง ปี 2020 | 45,573 bytes | 18/11/2011 03:18 |          |

|    | A                                                                                                                                                                               | B     | C  | D  | E  | F  | G  | H  | I  | J  | K  | L   | M   | N   | O   | P   | Q   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1  | ข้อมูลจากศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ(CCKM) และ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(CU) และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนวิจัย(สกว.) และ มหาวิทยาลัยรามคำแหง(RU) และ มหาวิทยาลัย... |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 2  | Scenario : A2                                                                                                                                                                   |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 3  | Provider : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2                                                                                                                                              |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 4  | NE (latitud 16.36 104.94                                                                                                                                                        |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 5  | SW (latitud 15.49 103.71                                                                                                                                                        |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 6  | Year : 2018                                                                                                                                                                     |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 7  | Variable : Precipitation                                                                                                                                                        |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 8  |                                                                                                                                                                                 |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |
| 9  | LAT                                                                                                                                                                             | LON   | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | D9 | D10 | D11 | D12 | D13 | D14 | D15 |
| 10 | 15.6                                                                                                                                                                            | 103.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 11 | 15.6                                                                                                                                                                            | 104   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 12 | 15.6                                                                                                                                                                            | 104.2 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 13 | 15.6                                                                                                                                                                            | 104.4 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 14 | 15.6                                                                                                                                                                            | 104.6 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 15 | 15.6                                                                                                                                                                            | 104.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 16 | 15.8                                                                                                                                                                            | 103.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 17 | 15.8                                                                                                                                                                            | 104   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 18 | 15.8                                                                                                                                                                            | 104.2 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 19 | 15.8                                                                                                                                                                            | 104.4 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 20 | 15.8                                                                                                                                                                            | 104.6 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 21 | 15.8                                                                                                                                                                            | 104.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 22 | 16                                                                                                                                                                              | 103.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 23 | 16                                                                                                                                                                              | 104   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 24 | 16                                                                                                                                                                              | 104.2 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 25 | 16                                                                                                                                                                              | 104.4 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 26 | 16                                                                                                                                                                              | 104.6 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 27 | 16                                                                                                                                                                              | 104.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |
| 28 | 16.2                                                                                                                                                                            | 103.8 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   |



## 2 การค้นหาตามพื้นที่

**ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง**  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | คู่มือการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนตัว | ฐานข้อมูลส่วนตัว | ออกระบบ

ค้นหาตาม พื้นที่ > Step 3 : ประเภทรายงาน และช่วงเวลา

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง</b><br>A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2<br><b>แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำ</b><br>CU : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2 | ประเภทรายงาน: <input type="radio"/> ทั้งหมด (ทุก LAT-LON) <input checked="" type="radio"/> Average (ค่าเฉลี่ยแต่ละพื้นที่)<br>ประเภทของช่วงเวลา: <input checked="" type="radio"/> ปี <input type="radio"/> เดือน |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

หน้าแรก | ข้อมูล | วิธีใช้งาน | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
011462

©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

---

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | คู่มือการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนตัว | ฐานข้อมูลส่วนตัว | ออกระบบ

ค้นหาตาม พื้นที่ > Step 4 : พื้นที่จังหวัด เลือกตามแผนที่หรือในตาราง (อย่างไร้ข้อสงสัยทั้งนั้น)

| <b>ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง</b><br>A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2<br><b>แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำ</b><br>CU : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2<br><b>ประเภทรายงาน</b><br>Average (ค่าเฉลี่ยแต่ละพื้นที่) แบบรายเดือน |                 | <b>ข้อมูลที่มีในฐานข้อมูล</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ภาค</th> <th>จังหวัด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>กลาง</td><td>กรุงเทพมหานคร</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>กำแพงเพชร</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>ชัยนาท</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>นครนายก</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>นครปฐม</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>นครสวรรค์</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>ปทุมธานี</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>พระนครศรีอยุธยา</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>พิจิตร</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>พิษณุโลก</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>เพชรบูรณ์</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>ลพบุรี</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สมุทรปราการ</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สมุทรสงคราม</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สมุทรสาคร</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สระบุรี</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สิงห์บุรี</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สุโขทัย</td></tr> <tr><td>กลาง</td><td>สุพรรณบุรี</td></tr> </tbody> </table> | ภาค | จังหวัด | กลาง | กรุงเทพมหานคร | กลาง | กำแพงเพชร | กลาง | ชัยนาท | กลาง | นครนายก | กลาง | นครปฐม | กลาง | นครสวรรค์ | กลาง | ปทุมธานี | กลาง | พระนครศรีอยุธยา | กลาง | พิจิตร | กลาง | พิษณุโลก | กลาง | เพชรบูรณ์ | กลาง | ลพบุรี | กลาง | สมุทรปราการ | กลาง | สมุทรสงคราม | กลาง | สมุทรสาคร | กลาง | สระบุรี | กลาง | สิงห์บุรี | กลาง | สุโขทัย | กลาง | สุพรรณบุรี |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|------|---------------|------|-----------|------|--------|------|---------|------|--------|------|-----------|------|----------|------|-----------------|------|--------|------|----------|------|-----------|------|--------|------|-------------|------|-------------|------|-----------|------|---------|------|-----------|------|---------|------|------------|
| ภาค                                                                                                                                                                                                  | จังหวัด         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | กรุงเทพมหานคร   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | กำแพงเพชร       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | ชัยนาท          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | นครนายก         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | นครปฐม          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | นครสวรรค์       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | ปทุมธานี        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | พระนครศรีอยุธยา |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | พิจิตร          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | พิษณุโลก        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | เพชรบูรณ์       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | ลพบุรี          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สมุทรปราการ     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สมุทรสงคราม     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สมุทรสาคร       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สระบุรี         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สิงห์บุรี       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สุโขทัย         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |
| กลาง                                                                                                                                                                                                 | สุพรรณบุรี      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |         |      |               |      |           |      |        |      |         |      |        |      |           |      |          |      |                 |      |        |      |          |      |           |      |        |      |             |      |             |      |           |      |         |      |           |      |         |      |            |

**ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง**  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | คู่มือการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนตัว | ฐานข้อมูลส่วนตัว | ออกระบบ

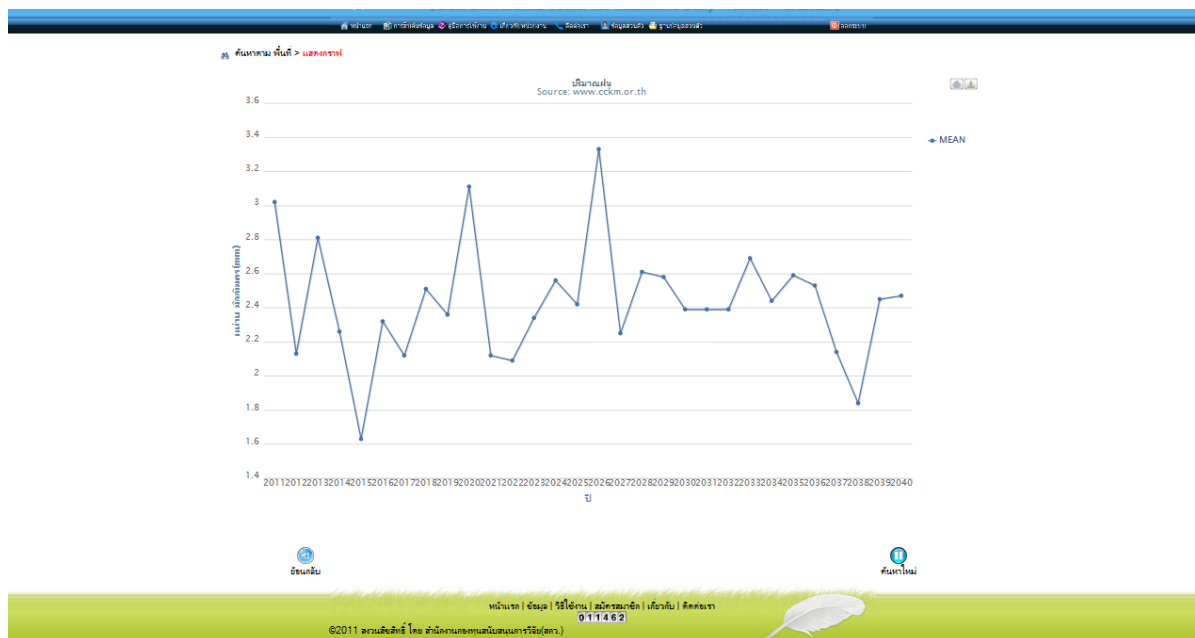
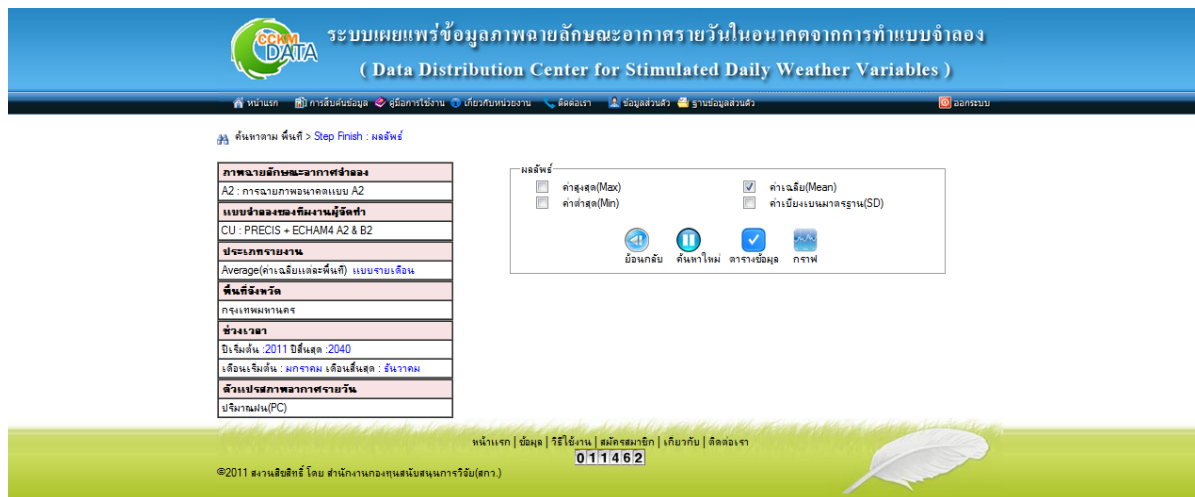
ค้นหาตาม พื้นที่ > Step 5 : ช่วงเวลา (ไม่เกิน 30 ปี หรือ เท่าใดก็ได้)

|                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>ภาพฉายลักษณะอากาศจำลอง</b><br>A2 : การฉายภาพอนาคตแบบ A2<br><b>แบบจำลองของทีมงานผู้จัดทำ</b><br>CU : PRECIS + ECHAM4 A2 & B2<br><b>ประเภทรายงาน</b><br>Average (ค่าเฉลี่ยแต่ละพื้นที่) แบบรายปี<br><b>พื้นที่จังหวัด</b><br>กรุงเทพมหานคร | ปีเริ่มต้น: 2011 ปีสิ้นสุด: 2040 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|

หน้าแรก | ข้อมูล | วิธีใช้งาน | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
011462

©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบเผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว: เมษายน 2554



### 3 การค้นหาตามการสังเคราะห์

www.cckm.or.th/cckm\_new/search\_tmpanalyze.php

ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | ข้อมูลการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนดี | รายละเอียดส่วนดี | ออกแบบ

ค้นหาตาม การสังเคราะห์ > การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศ

|                                  | Scenario    | Description |
|----------------------------------|-------------|-------------|
| <input checked="" type="radio"/> | CU+RU+KMUTT | A2,A1B,B2   |
| <input type="radio"/>            | CU          | A2,B2       |
| <input type="radio"/>            | RU          | A2,B2       |
| <input type="radio"/>            | CU+RU       | A2,B2       |

ถัดไป

หน้าแรก | ข้อมูล | วิธีใช้งาน | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) 011462

www.cckm.or.th/cckm\_new/search\_analyze.php

ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | ข้อมูลการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนดี | รายละเอียดส่วนดี | ออกแบบ

ค้นหาตาม การสังเคราะห์ > Step 1 : ประเภทช่วงเวลา

|                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| ประเภทของช่วงเวลา | <input checked="" type="radio"/> ปี |
|                   | <input type="radio"/> เดือน         |
|                   | <input type="radio"/> วัน           |

ย้อนกลับ | ค้นหาใหม่ | ถัดไป

หน้าแรก | ข้อมูล | วิธีใช้งาน | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) 011462

Next Step





รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศไทยและการจัดทำระบบ  
เผยแพร่ข้อมูลการคาดการณ์ภูมิอากาศระยะยาว: เมษายน 2554

www.cckm.or.th/cckm\_new/search\_analyze5.php

**ระบบเผยแพร่ข้อมูลสภาพลักษณะอากาศรายวันในอนาคตจากการทำแบบจำลอง**  
(Data Distribution Center for Stimulated Daily Weather Variables)

หน้าแรก | การสืบค้นข้อมูล | ข้อมูลการใช้งาน | เกี่ยวกับหน่วยงาน | ติดต่อเรา | ข้อมูลส่วนตัว | รายละเอียดส่วนตัว | ออกแบบ

ค้นหาตาม การสืบค้น > Step 5 : ผลลัพธ์

|                       |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| ประเภทช่วงเวลา        | ปี                                 |
| พื้นที่จังหวัด        | กรุงเทพมหานคร                      |
| ช่วงเวลา              | ปีเริ่มต้น : 2011 ปีสิ้นสุด : 2040 |
| ตัวแปรสภาพอากาศรายวัน | ปริมาณน้ำฝน (PC)                   |

ผลลัพธ์

☐ ค่าสูงสุด(Max) ☒ ค่าเฉลี่ย(Mean)  
☐ ค่าต่ำสุด(Min) ☐ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)

ย้อนกลับ | ค้นหาใหม่ | แสดงข้อมูล | กราฟ

หน้าแรก | ข้อมูล | วิธีใช้งาน | สมัครสมาชิก | เกี่ยวกับ | ติดต่อเรา  
**011462**

©2011 สงวนลิขสิทธิ์ โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.)

