

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5030034

ชื่อโครงการ: การศึกษาและพัฒนาแบบจำลองสภาพภูมิอากาศระดับภูมิภาค RegCM3 สำหรับประเทศไทย

### ชื่อนักวิจัย:

1. สิรินทรเทพ เต่าประยูร (หัวหน้าโครงการ)
2. เกษมสันต์ มโนมัยพิบูลย์
3. เมกา ออกทาเวียอาเน่ และ
4. นายกฤตชัย ต่อศรี

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

อีเมล: [sirin@jgsee.kmutt.ac.th](mailto:sirin@jgsee.kmutt.ac.th)

ระยะเวลาโครงการ: กรกฎาคม 2550 – ธันวาคม 2554

โครงการวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของอุณหภูมิจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิวและฝนของประเทศไทย อาศัยการจำลองทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง RegCM3 ซึ่งเป็นแบบจำลองสภาพภูมิอากาศในระดับภูมิภาคที่นิยมใช้กันแพร่หลายในวงการวิทยาศาสตร์ การจำลองได้ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศด้วยความละเอียดกริดเซลล์ 20 กม. และพิจารณาสภาพภูมิอากาศในช่วงเวลาอดีต 40 ปี (พ.ศ. 2504-2543 หรือ ค.ศ. 1961-2000) และช่วงเวลานาคต 40 ปี (พ.ศ. 2574-2613 หรือ ค.ศ. 2031-2070) ภายใต้ภาพฉายอนาคตสมมติ A1B ของ Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ค่าตรวจวัดและผลจำลองในช่วงเวลาอดีตได้ถูกวิเคราะห์และนำมาเปรียบเทียบเพื่อประเมินสมรรถนะการทำนายของแบบจำลอง พบว่า แบบจำลองประสบปัญหาในการทำนายอุณหภูมิเฉลี่ยทุกภาคของประเทศ ซึ่งต่ำกว่าความเป็นจริงของค่อนข้างมากในทุกภาค ยกเว้นภาคใต้ โดยในหลายพื้นที่ให้ค่าต่ำกว่าการตรวจวัดถึง  $4^{\circ}\text{C}$  อย่างไรก็ตาม แบบจำลองสามารถแสดงความผันแปรเชิงฤดูและการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของอุณหภูมิและฝนได้อย่างสอดคล้องยอมรับได้เมื่อเทียบกับสภาพจริงในทุกภาค สำหรับฝนเฉลี่ย ได้ทำนายเกินจริงในภาคใต้และภาคกลาง-ตะวันออก และต่ำกว่าจริงในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยในอนาคต เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาในอดีต พบว่า รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของอุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละภาคและในช่วงเวลาต่างๆ ของปีมีความคล้ายคลึงกันสำหรับสองช่วงเวลาในอดีตและอนาคต ในช่วงเวลานาคต ประเทศไทยจะมีอุณหภูมิสูงขึ้นทั่วประเทศหรือทุกภาคประมาณ  $<1-3^{\circ}\text{C}$  แนวโน้มอุณหภูมิมีทิศทางเพิ่มขึ้นตลอดทุกทศวรรษในอนาคตและพบได้ในทุกภาค สำหรับฝนเฉลี่ยในอนาคต เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาในอดีต พบว่า รูปแบบการกระจายเชิงพื้นที่ของฝนในแต่ละภาคและช่วงเวลาต่างๆ ของปีก็มีความคล้ายคลึงกันสำหรับสองช่วงเวลาในอดีตและอนาคต ในช่วงเวลานาคต พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศไม่ได้รับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนเท่าไร ยกเว้นภาคใต้ ซึ่งจะมีฝนน้อยลงไป 3-5 มม./วัน สำหรับดัชนีสภาวะสุดขีดของอุณหภูมิในอนาคต วันอากาศร้อน (TX90p) จะเพิ่มขึ้นตามทศวรรษทั่วประเทศ สำหรับวันอากาศเย็น

(TX10p) ทิศทางจะเป็นไปตรงข้ามกับวันอากาศร้อน สำหรับ**คืนอากาศอุ่น (TN90p)** ทิศทางจะสอดคล้องโดยตรงกับวันอากาศร้อน สำหรับ**คืนอากาศหนาว (TN10p)** ทิศทางมีความใกล้เคียงกับวันอากาศเย็นในแง่ที่ว่าจำนวนวันดังกล่าวมีแนวโน้มลดลงตามทศวรรษในทุกภาค สำหรับดัชนีสภาวะสุดขีดของฝนในอนาคต เมื่อพิจารณาภาพเฉลี่ย 40 ปีในอดีตและอนาคต **วันมีฝนมาก (R10mm)** ไม่พบว่ามีเปลี่ยนแปลงในภาคต่าง ๆ ของประเทศ ยกเว้นภาคใต้และภาคตะวันออก สำหรับ**วันแห้งต่อเนื่อง (CDD)** ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ซึ่งมีวันดังกล่าวเพิ่มขึ้นหลายพื้นที่ โดยเฉพาะตอนกลางของภาค ขณะที่ภาคเหนือฝั่งตะวันตก วันดังกล่าวได้ลดลงเล็กน้อย สำหรับ**วันเปียกต่อเนื่อง (CWD)** ไม่ได้แตกต่างกันมากในทุกภาค ยกเว้นภาคใต้ ซึ่งวันดังกล่าวจะลดลง สำหรับ**ฝนรวมของวันเปียกมาก (R95p)** ไม่พบความแตกต่างกันมากในทุกภาค ยกเว้นภาคใต้และภาคตะวันออก ซึ่งปริมาณฝนดังกล่าวได้ลดลง

**คำหลัก:** การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, แบบจำลองสภาพภูมิอากาศระดับภูมิภาค, อุณหภูมิ, ฝน, ประเทศไทย

## Abstract

**Project Code:** RDG5030034

**Project Title:** Study of Potential Regional Climate Change for Thailand Using RegCM3 Model

**Investigators:**

1. Sirintornthep Towprayoon (Principal Investigator)
2. Kasemsan Manomaiphiboon
3. Mega Octaviani and
4. Kritanai Torsri

The Joint Graduate School of Energy and Environment, King Mongkut's University of Technology  
Thonburi

**Email Address:** [sirin@jgsee.kmutt.ac.th](mailto:sirin@jgsee.kmutt.ac.th)

**Project Duration:** July 2007 - December 2011

This research project studied potential future changes of near-surface air temperature (shortly, temperature) and precipitation over Thailand due to global climate change, using regional climate model RegCM3. The model has long been developed and continuously updated, and it has been widely used by scientists worldwide. In this study, regional climatic conditions were simulated to a grid horizontal resolution of 20 km, spanning two 40-year periods: past-year period (1961-2000) and future-year period (2031-2070) under projected future emission scenario A1B of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). To evaluate the overall performance of RegCM3 configured and applied here, simulated results were compared against observation data from a number of surface monitoring stations of the Thai Meteorological Department. It was found that the model suffers from substantial underestimation on **(40-year average) temperature** for most of the country (except for Southern region with a lesser degree), with mean bias over several areas being as large as -4°C. However, the model was satisfactorily capable of capturing the annual seasonality and geographical variations of those two variables. For **(40-year average) precipitation**, the model tends to give overestimates in Southern and Central-Eastern regions and underestimates in Northern and Northeastern regions.

The spatial distributions of **(40-year average) temperature** simulated for the future years are similar to those simulated for the past years. In the future, temperature is expected to increase over the entire Thailand by <1-3°C, and its trend is positive (i.e., increasing) in every region along the future decades in question. For **(40-year average) precipitation** simulated for the future years, most areas would not have substantial change in terms of precipitation amount when compared to the past years,

except in Southern region where a decrease of 3-5 mm/day is predicted. For selected eight climate extreme indices, it was found for the future years as follows: For **Hot Days Index (TX90p)**, it tends to increase along the future decades over the country. For **Cool Days Index (TX10p)**, the direction would be opposite of that of TX90p. For **Warm Nights Index (TN90p)**, the direction is the same as TX90p. For **Cold Nights Index (TN10p)**, the direction is similar to that of TX10p in that the index is predicted to decline with the decades in all regions. For **Significant-Precipitation Days Index (R10mm)**, no substantial differences (between the past years and the future years) were found in every region, except in Southern and Eastern regions. For **Consecutive Dry Days Index (CDD)**, many areas in Northeastern region (particularly in its central part) would see an increase in this index while the western part of Northern region would see a slight decrease. For **Consecutive Wet Days Index (CWD)**, no substantial differences were found across Thailand, except in Southern region where the index declines. For **Precipitation Due to Very Wet Days Index (R95p)**, no substantial differences were also found across Thailand, except in Southern region and also Eastern region where the index declines.

**Keywords:** Climate Change, Regional Climate Modeling, Temperature, Precipitation, Thailand