

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: RDG5630015

ชื่อโครงการ: การศึกษาและพัฒนาระบบพยากรณ์อากาศรายฤดูในประเทศไทยด้วยระบบแบบจำลอง IAP-DCP

### ชื่อนักวิจัย:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| รศ. ดร.อุษา ฮัมพรี        | หัวหน้าโครงการวิจัย  |
| รศ. ดร.ปรุจันท์ วงศ์วิเศษ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>ผู้ร่วมโครงการวิจัย       |
| นายบุญเลิศ อาชีวะระงับโรค | บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม<br>ผู้ร่วมโครงการวิจัย |
| ดร.อังกร หวังวงศ์ชัย      | กรมอุตุนิยมวิทยา<br>ผู้ร่วมโครงการวิจัย                            |
| ดร.ศิริพงษ์ สุขทวี        | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี<br>ผู้ร่วมโครงการวิจัย       |
|                           | ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม                                |

### ที่ปรึกษาโครงการ :

|                      |   |
|----------------------|---|
| Prof.Dr. Zhaohui Lin | Institute of Atmospheric Physics (IAP)<br>Chinese Academy of Sciences (CAS) |
|----------------------|---|

ระยะเวลาโครงการ : 15 กันยายน 2556 ถึงวันที่ 14 กันยายน 2558

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาระบบแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ฝนรายฤดูของประเทศไทย แบ่งออกเป็นสองส่วนหลักด้วยกัน คือ การพยากรณ์อุณหภูมิผิวน้ำทะเลล่วงหน้าด้วยแบบจำลอง ICM และการพยากรณ์ปริมาณฝนด้วยแบบจำลอง IAP-DCP

ผลการพยากรณ์อุณหภูมิผิวน้ำทะเลล่วงหน้าด้วยแบบจำลอง ICM จะให้ผลการพยากรณ์อุณหภูมิผิวน้ำทะเลเฉพาะในส่วนของพื้นที่มหาสมุทรแปซิฟิกที่ศึกษาเกี่ยวกับการเกิดปรากฏการณ์ ENSO แต่แบบจำลอง IAP-DCP เป็นแบบจำลองพยากรณ์ที่ต้องมีข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำทะเลนำเข้าครอบคลุมทั้งโลก ดังนั้น จึงได้ใช้ Anomaly coupling technique ในการรวมอุณหภูมิผิวน้ำทะเลจากการพยากรณ์ล่วงหน้าจากแบบจำลอง ICM และ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่ได้จากการตรวจวัดทั้งสองข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อใช้เป็นข้อมูลเริ่มต้นในการพยากรณ์ปริมาณน้ำฝนรายฤดู

การพยากรณ์ปริมาณฝนด้วยแบบจำลอง IAP-DCP ได้ใช้เทคนิค Ensemble โดยใช้สถานะเบื้องต้นที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ใช้ข้อมูลเบื้องต้นที่แตกต่างกันในเทอมของเวลาสำหรับสมาชิกทั้ง 7 สมาชิก และใช้ข้อมูลอุณหภูมิผิวน้ำทะเลเดียวกันในการจำลอง Ensemble สำหรับสมาชิกทั้ง 7 สมาชิก โดยค่าอุณหภูมิผิวน้ำทะเลถูกปรับปรุงด้วยค่าสัมประสิทธิ์ดังนี้ คือ 1.0, 1.0, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2,

0.1, 0.0 และ 0.0 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผิวน้ำทะเลนี้ได้มาจากแบบจำลอง ICM และ ค่าจากการตรวจวัด

ในการพยากรณ์ฝนรายฤดูด้วยแบบจำลองทางบรรยากาศ IAP-DCP เป็นการพยากรณ์ล่วงหน้าด้วยวิธี Ensemble ถูกทดสอบโดยการทำ Hintcast ในการพยากรณ์ตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1982 ถึงปี ค.ศ. 2014 ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ที่มีค่าไปในทิศทางเดียวกันในบริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์โดยตรงของการตรวจวัดกับการพยากรณ์ที่ไปในทิศทางเดียวกันสำหรับในบริเวณภาคใต้ค่าความสัมพันธ์แบบผกผันเนื่องจากแบบจำลอง IAP-DCP มีความละเอียด  $5^{\circ} \times 4^{\circ}$  ที่ไม่สามารถอธิบายกระบวนการทางฟิสิกส์ในบรรยากาศอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมจริงที่มีพื้นที่ขนาดเล็กและอยู่ระหว่างทะเลอันดามันกับอ่าวไทย

การวิเคราะห์อื่นๆที่เป็นสถิติเชิงวิเคราะห์โดยใช้วิธี scatter plot และ regression ได้ผลการพยากรณ์จากแบบจำลอง IAP-DCP ที่มีค่าใกล้เคียงกันกับค่าการตรวจวัดใน 3 เดือนแรกคือมีนาคม เมษายนและ พฤษภาคม แต่อย่างไรก็ตาม ก็ยังพบความแตกต่างระหว่างค่าการพยากรณ์และค่าการตรวจวัด จึงได้นำเทคนิคการปรับแก้ (bias correction) เทคนิคเดียวกับ NCEP โดยการหาค่า และใช้ค่าน้ำหนักเท่ากับ 0.02 (weight = 0.02) มาใช้ นอกจากนี้มีข้อเสนอแนะว่าระบบแบบจำลองจะต้องดำเนินการเป็นประจำเพื่อนำค่ามาปรับแก้ให้สามารถปรับปรุงการพยากรณ์ได้ต่อไปในอนาคต

**คำสำคัญ:** การพยากรณ์อากาศรายฤดู / ประเทศไทย / ระบบแบบจำลอง IAP-DCP

# Abstract

**Project code :** RDG5630015

**Project name :** Study and Develop Seasonal Weather Forecast in Thailand Using IAP-DCP Model

**Project team :**

Assoc.Prof.Dr. Usa Humphries (KMUTT)

Assoc.Prof.Dr. Prungchan Wongwises (JGSEE)

Mr. Boonlert Archevarahuprok (TMD)

Dr. Angkool Wangwongchai (KMUTT)

Dr. Sirapong Sooktawee (ERTC)

**Consultant of the Project :**

Prof.Dr. Zhaohui Lin  
Institute of Atmospheric Physics (IAP)  
Chinese Academy of Sciences (CAS)

**Project period :** September 2013-September 2015

The aim of this research is to study the model system for seasonal forecast of rainfall over Thailand. This work consists of two parts. The first part is modeling to forecast sea surface temperature anomaly (SSTA) to obtain predicted sea surface temperature (SST) by using the Intermediated Coupled Model (ICM). The second part is the rainfall forecasting over Thailand by using the atmospheric model, which is the IAP-DCP model.

The result of SSTA forecasting by the ICM model give the SSTA data over the Pacific Ocean that related to the El Niño Southern Oscillation (ENSO) phenomena. However, the IAP-DCP model required the initial data including the SST data over the globe. The anomaly coupling technique was applied for this work to combine the SST data over the Pacific Ocean given by the ICM model and the global SST excluding the Pacific Ocean into one data set. The combined SST data were used to be the input for modeling to forecast rainfall.

To perform seasonal rainfall forecasting by the IAP-DCP model, we used ensemble modeling technique that is the modeling of different initial condition. Different initial data in terms of time for seven members and the SST data were used for the ensemble modeling. The combined SST data were modified by using coefficients, which are 1.0, 1.0, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.0, and 0.0, respectively. The coefficients were obtained by an analysis of the SST data given by the ICM model to the observed SST.

The seasonal rainfall forecasting using ensemble technique was examined by hind-cast prediction during 1982 to 2014. The correlation coefficients between modeled data and observed data reveal the positive values over the central part, northeastern part, and northern part of Thailand. These mean that the increasing of rainfall given by the model related to increasing of rainfall given by measurement. However, there is the negative correlation over the southern part of Thailand. The opposite relation means that the increasing of rainfall given by the model related to reducing of rainfall given by measurement. The possibility cause is the resolution of IAP-DCP model, which is  $5^{\circ} \times 4^{\circ}$ , It cannot explain physical processes in the atmosphere influence by the real environment that are the small area of land locating between the Andaman sea and Gulf of Thailand.

Another analysis is the statistical analytical using scatter plot and regression method. The results show that the IAP-DCP model can forecast rainfall value closely to the observed value for the following three month (March, April, May). However, there is difference between the forecast value and observed value. The final correction of forecasting is bias correction. The correction technique proposed by the NCEP was used for the purpose. The technique used weight value 0.02 and decaying average value for correction. We suggest that the model system required routinely operation to obtain the value for correction that can improve performance of forecasting in the future.

**Key words :** Seasonal Weather Forecast / Thailand / IAP-DCP